

Sécurité sanitaire des aliments et marchés informels: les produits d'origine animale en Afrique Subsaharienne



Edité par
Kristina Roesel et Delia Grace



Sécurité sanitaire des aliments et marchés informels: les produits d'origine animale en Afrique subsaharienne

Edité par Kristina Roesel et Delia Grace

Octobre 2016

© 2016 Institut International de Recherche sur l'Élevage (ILRI)

ILRI voudrait remercier tous les bailleurs de fonds et organisations qui lui apportent un appui global à travers leurs contributions au [système CGIAR](#)

ATTRIBUTION. Vous devez attribuer l'œuvre de la manière indiquée par l'auteur de l'œuvre ou le titulaire des droits (mais pas d'une manière qui suggérerait qu'ILRI ou l'auteur vous approuve, vous ou votre utilisation de l'œuvre)

REMARQUES:

 A chaque réutilisation ou distribution de cette œuvre, vous devez faire apparaître clairement au public la licence selon laquelle elle est mise à disposition.

N'importe laquelle des conditions ci-dessus peut être levée si vous avez l'autorisation du titulaire de droits.

Les droits suivants ne sont en aucune manière affectés par la licence

Vos prérogatives issues des exceptions et limitations aux droits exclusifs ou fair use;

Les droits moraux de l'auteur;

Droits qu'autrui peut avoir soit sur l'œuvre elle-même soit sur la façon dont elle est utilisée, comme le droit à l'image ou les droits à la vie privée.

Les aspects de l'œuvre utilisés ne doivent pas trahir ou s'éloigner du sens original de la publication.

ILRI apprécie que toute copie de tout élément d'une œuvre dont les photos, le texte etc. ont été utilisés lui soit transmise.

Montage, conception et mise en page—ILRI Editorial and Publishing Services, Addis Abeba, Ethiopie.

Photo de couverture—ILRI/Valentin Bognan Koné

ISBN 92-9146-480-5

Citation: Roesel, K. et Grace, D. (éditrices). 2016. *Sécurité sanitaire des aliments et marchés informels: les produits d'origine animale en Afrique subsaharienne*. Nairobi, Kenya: Institut International de Recherche sur l'Élevage.

Mécène : Professeur Peter C Doherty AC, FAA, FRS

Spécialiste en recherche animale, lauréat du prix Nobel de physiologie ou médecine—1996

BP 30709, Nairobi 00100, Kenya

Tél. : +254 20 422 3000

Fax : +254 20 422 3001

Email : ilri-kenya@cgiar.org

ilri.org

vivre mieux grâce à l'élevage

ILRI est un centre de recherche du CGIAR

BP 5689, Addis Ababa, Ethiopie

Tél. : +251 11 617 2000

Fax : +251 11 667 6923

Email : ilri-ethiopia@cgiar.org

ILRI comprend d'autres bureaux en Afrique de l'est • Asie du sud • Asie de l'est et du sud-est • Afrique australe • Afrique de l'ouest

Table des matières

Liste des figures	v
Sécurité sanitaire des aliments et marchés informels	viii
Liste des contributeurs	ix
Préface	x
Abréviations	xii
Résumé	xiv
1 Introduction	1
2 Apporter la sécurité sanitaire des aliments dans les marchés informels	8
3 Les marchés informels ne sont pas forcément dangereux et les marchés formels ne sont pas forcément sûrs	17
4 Les dangers ne se transforment pas toujours en risques	24
5 L'approche participative peut-elle améliorer la sécurité sanitaire des aliments?	36
6 Les agriculteurs, les grossistes et les détaillants sont des gestionnaires de risque	54
7 La gestion de la sécurité sanitaire des aliments passe par une bonne connaissance des valeurs et de la culture	67
8 Les pauvres peuvent-ils tirer profit de la sécurité sanitaire des aliments?	83
9 Les aliments d'origine animale dans les marchés informels: questions de genre	89
10 Accès insuffisant à l'eau potable pour le bétail et les humains en éthiopie	98
11 La mauvaise qualité de l'eau et du lait en éthiopie rurale: un risque pour la santé humaine	101
12 Le lait cru en éthiopie est-il sûr pour la consommation humaine?	104
13 La qualité du lait dans la zone périurbaine de dar es salam: crème sur le lait ou partie émergée de l'iceberg?	108
14 A travail égal, salaire égal	112
15 Les gains économiques au Kenya entraînent-ils un recul en matière de santé?	115
16 Les maladies émergentes menacent le marché émergent du Ghana	119
17 En Côte d'Ivoire, se laver les mains peut transformer le lait en un produit sûr et compétitif	124

18	Lorsque l'hygiène du lait ne peut être assurée lors de la production, il est indispensable de le faire bouillir avant de le consommer	128
19	Au Mali, les symptômes du paludisme sont-ils confondus avec ceux de la brucellose?	132
20	Faire bouillir le lait perturbe l'ordre social dans les communautés au mali	136
21	Le bœuf des abattoirs d'exportation n'est pas plus sûr que celui des abattoirs locaux	141
22	Une petite erreur peut avoir des conséquences importantes: le bœuf Kenyan est contaminé dès le départ	144
23	Bœuf rôti à risque en Tanzanie?	147
24	Du rôti de bœuf à risque en Tanzanie? Ça reste à confirmer!	150
25	Les marchés informels au Mozambique présentent un risque pour les consommateurs de poulet local	152
26	Rester vivant en Afrique du Sud: pas d'inquiétude avec la viande de poulet	156
27	Vente informelle de viande en Afrique du Sud	160
28	Une antilope peut-elle diminuer la pauvreté en Afrique du Sud?	164
29	Amélioration des conditions de vie en Afrique du Sud grâce à la commercialisation du Biltong	168
30	La participation: un outil (non) gérable pour l'analyse du risque dans l'abattage traditionnel des chèvres?	171
31	Une étude critique sur la sécurité des aliments et sur les politiques foncières en Afrique du Sud	174
32	La consommation élevée de poisson met-elle la santé des Ghanéens en danger?	178
33	Influence des réglementations commerciales de l'Union européenne sur la production alimentaire en Côte d'Ivoire	183
34	Les fruits de mer ne sont pas responsables de la toux chronique en Côte d'Ivoire	187
Annexe 1	Partenaires du projet de 2008 à 2011	191
Annexe 2:	Liste des publications du projet safe food fair food	192

Liste des figures

Figure 1	De la viande et des légumes vendus la nuit à Kampala, en Ouganda	10
Figure 2	On trouve de tout au marché informel. Des marchands vendent des poulets au marché de Quelimane au Mozambique (remarquez les antalgiques à l'arrière et les habits sur la droite)	11
Figure 3	Un supermarché en Ouganda avec des emballages d'huile de cuisson de tailles différentes, pour tous les budgets	12
Figure 4	Vente de lait cru (non pasteurisé) dans de petits sacs plastiques par des femmes, au marché informel de Dagoretti à Nairobi	12
Figure 5	Un marché près du village de Khulungira près de Dedza au centre du Malawi. Si vous achetez une botte d'oignons, vous recevez un sac en plastique en prime	15
Figure 6	Une zone périurbaine à Accra: les humains et les animaux au milieu des sacs en plastique	15
Figure 7	Un abattoir typique à Nairobi, au Kenya	19
Figure 8	Un abattoir local amélioré à Nairobi, au Kenya; ce genre d'abattoir était le plus contaminé	19
Figure 9	Un abattoir pour l'exportation à Nairobi, au Kenya c'était le moins contaminé	19
Figure 10	En Côte d'Ivoire, le poisson fumé humide est généralement vendu emballé dans du papier journal d'origine inconnue, qui peut être une source de contamination	21
Figure 11	Un collecteur de lait utilise le test à l'alcool pour contrôler la fraîcheur du lait cru	21
Figure 12	Utilisation d'un lactomètre pour tester le lait et dépister le mouillage sur un marché informel du Kenya	22
Figure 13	Une boîte de pois chiches achetée en Allemagne et ouverte avant la date d'expiration; le contenu est couvert de moisissure	23
Figure 14	Structure de l'analyse de risque de la Commission du Codex Alimentarius	34
Figure 15	Structure de l'analyse de risque de l'Organisation Mondiale de la Santé	34
Figure 16	Structure de l'analyse de risque du projet Safe Food, Fair Food	34
Figure 17	Empilement proportionnel pour les sorties de troupeaux en Tanzanie	37
Figure 18	Cadre pour l'évaluation des risques de la Commission du Codex Alimentarius	38
Figure 19	Arbre de défaillance montrant les événements qui mènent à une intoxication alimentaire due au staphylocoque à Debre-Zeit, en Ethiopie	39

Figure 20	Arbre de défaillance pour les hydrocarbures aromatiques polycycliques dans le poisson fumé à Abidjan, en Côte d'Ivoire	40
Figure 21	Arbre de défaillance pour <i>Vibrio</i> spp. dans les crustacés à Abidjan, en Côte d'Ivoire	40
Figure 22	Arbre de défaillance qui montre les événements menant à l'ingestion de <i>Listeria monocytogenes</i> à Ashaiman, au Ghana	41
Figure 23	Chaînes de commercialisation du lait des petits producteurs et volumes respectifs dans les communautés en Afrique de l'Est	43
Figure 24	Chaînes de commercialisation du lait des petits producteurs et volumes respectifs à Kasarani, zone périurbaine de Nairobi, au Kenya	43
Figure 25	Production laitière à Debre-Zeit, en Ethiopie	43
Figure 26	Production laitière à Lume, en Ethiopie	44
Figure 27	Description des voies de contamination du lait par des agents pathogènes	44
Figure 28	Facteurs de risque pour le lait, de la production à la consommation	45
Figure 29	Facteurs de risque pour la brucellose	45
Figure 30	Facteurs de risque au cours de la production, de la distribution et de la vente de lait cru dans le secteur informel à Abidjan, en Côte d'Ivoire	46
Figure 31	Facteurs de risque au cours du fumage traditionnel du poisson en Côte d'Ivoire	46
Figure 32	Prélèvement de sang dans un centre de soins et de santé pour le dépistage de la brucellose. Pendant les prélèvements, des informations sont collectées sur l'élevage, la traite et la manipulation des aliments afin d'identifier les pratiques à risque	47
Figure 33	Elaboration d'un calendrier saisonnier par des participants pour décrire les déplacements de leurs animaux et l'occurrence des maladies	47
Figure 34	Bétail et humains partageant la même ressource en eau (et les germes pathogènes)	48
Figure 35	Effluent Industriel se déversant dans un cours d'eau à Lume, en Ethiopie	48
Figure 36	«On n'est pas pressé— <i>doni doni!</i> » Lorsqu'il utilise des techniques participatives au Mali, le chercheur doit prendre le temps de plusieurs services de thé vert pour socialiser!	51
Figure 37	Approche pluridisciplinaire et complexe de la chaîne de valeur dans l'intérêt de la santé publique	53
Figure 38	De la viande dans un des quatre abattoirs de Dagoretti qui fournissent la ville de Nairobi	55
Figure 39	Un transporteur privé livre la viande dans des zones très peuplées et fréquentées	56
Figure 40	Prélèvements microbiologiques «de la ferme à la fourchette» à Debre-Zeit en Ethiopie	58
Figure 41	Prélèvements microbiologiques et facteurs de risque au long de la chaîne de valeur du lait en Ethiopie rurale	58
Figure 42	En Ethiopie, les récipients de stockage du lait cru sont fumés avec des branches de l'olivier africain	60
Figure 43	<i>Ejersa</i> , l'olivier africain	60
Figure 44	Production quotidienne de lait et niveau de contamination à Ashaiman au Ghana	61
Figure 45	Evolution du risque pour l'ingestion de <i>Listeria monocytogenes</i> dans le poisson fumé au Ghana	61

Figure 46	Modèle HACCP développé pour un abattoir Kenyan	64
Figure 47	Points critiques pour la maîtrise pour la chaîne de valeur de viande d'antilope gibier en Afrique du Sud	65
Figure 48	Un vieil homme en train de traire une chèvre au centre du Mali	68
Figure 49	Rinçage du poisson frais	69
Figure 50	Etalage du poisson sur le sol en vue du séchage	70
Figure 51	Balayage du poisson séché au sol	70
Figure 52	Poissons séchés récoltés dans un panier	71
Figure 53	Poissons alignés sur une grille après le processus de fumage, village de Fanty, Port-Bouët, Côte d'Ivoire	72
Figure 54	Viande crue servie avec de <i>l'injera</i> , les galettes éthiopiennes	73
Figure 55	<i>Nyama choma</i> (rôti de viande) vendu dans des bars à bière en Ouganda	73
Figure 56	<i>Mshikaki</i> (brochettes de bœuf) vendu par des vendeurs à la sauvette ou dans des points de vente en Tanzanie	74
Figure 57	Un groupe de Himba auprès du feu	75
Figure 58	Kebede Amenu d'Ethiopie utilise ses doigts pour manger de <i>l'injera</i>	78
Figure 59	John Kago du Kenya et Kennedy Bomfeh du Ghana préfèrent utiliser des couverts pour manger de <i>l'injera</i>	78
Figure 60	Au Mali, lors de la fête de la Tabaski qui marque la fin du Ramadan, des milliers de moutons mâles sont abattus et leurs testicules préparés. Ces deux enfants qui préparent des testicules sont-ils exposés au risque de brucellose?	80
Figure 61	De la viande suspendue, en attente d'être distribuée à des voisins, des amis et des membres de la famille, pendant la Tabaski	81
Figure 62	Des pasteurs du sud du Soudan boivent le sang d'un bovin	81
Figure 63	Flux des produits laitiers avec et sans laiterie officielle	84
Figure 64	Transferts des marchés formels vers les marchés informels (uniquement)	88
Figure 65	Nourrir les humains plutôt que les vautours	88
Figure 66	Le lait déposé au centre de collecte pour le groupage et le transport vers la centrale de réfrigération	90
Figure 67	Le lait regroupé est déchargé à la centrale de réfrigération	90
Figure 68	Une femme en train de traire une chèvre dans le centre du Mali	93

Sécurité sanitaire des aliments et marchés informels

Les produits d'origine animale sont une composante essentielle du régime alimentaire et des moyens d'existence des habitants de l'ensemble de l'Afrique subsaharienne. Ils sont souvent commercialisés dans des marchés locaux et informels, ce qui peut engendrer des risques considérables pour la santé. Ce livre présente un aperçu simple de ces questions qui traitent de la sécurité sanitaire des aliments, des zoonoses et de la santé publique, tout en favorisant des moyens d'existence justes et équitables pour les personnes les plus pauvres du continent.

Le livre propose un compte rendu des questions clés ainsi que vingt-cinq études de cas sur les secteurs alimentaires de la viande, du lait, des œufs, et du poisson. Ces études ont été effectuées dans divers pays d'Afrique de l'Est, de l'Ouest et du Sud et font partie du projet *Safe Food, Fair Food*. Le livre présente une analyse réaliste des risques dans le domaine de la sécurité sanitaire des aliments : il développe une méthodologie «d'évaluation participative du risque en matière de sécurité sanitaire des aliments» qui prend en compte les producteurs à petite échelle et les consommateurs dans le processus de collecte de données, dans un contexte souvent très pauvre en données dans les pays en développement. L'objectif de cette approche est d'assurer un accès aux marchés pour les producteurs pauvres grâce à une stratégie réaliste et pragmatique qui permet de réduire le risque de maladies transmises par les aliments pour les consommateurs.

Kristina Roesel est coordinatrice du projet *Safe Food, Fair Food*. Elle est basée à l'International Livestock Research Institute à Nairobi au Kenya et est doctorante à l'Université libre de Berlin en Allemagne.

Delia Grace est directrice de programme, sécurité sanitaire des aliments et zoonoses, sciences intégrées, à l'International Livestock Research Institute à Nairobi au Kenya.

Liste des contributeurs

Kebede Amenu, Joy Appiah, Kennedy Bomfeh, Bassirou Bonfoh, Solenne Costard, Yolande Aké Assi Datté, Fanta Desissa, Gilbert Fokou, Alexander Heeb, Saskia Hendrickx, Kevin Kabui, John Kago, Erastus Kang'ethe, Kaiza Kilango, Valentin Bognan Koné, Sylvie Mireille Kouamé Sina, Lusato Kurwijila, Cheryl McCrindle, Edgar Mahundi, Kohei Makita, André Markemann, Helena Matusse, Margaret Molefe, Ana Bela Cambaza dos Muchangos, Cameline Mwai, Flavien Ndongu, James Oguttu, Amos Omore, Nenene Qekwana, Shashi Ramrajh, Ibrahim Sow, Marisa Spengler, Kwaku Tano-Debrah, Haruya Toyomaki, Sylvain Gnamien Traoré, Antoine Bassa Yobouet, Girma Zewde, Erika van Zyl

Traduction:

Brigitte Zimmermann

Relecture et correction:

Gilbert Fokou, Assibi Bonfoh, Sylvain Gnamien Traoré et Bassirou Bonfoh, Centre Suisse de Recherches Scientifiques en Côte d'Ivoire

Préface

Partout dans le monde, les maladies d'origine alimentaire ont un impact grave sur la santé des personnes; elles préoccupent de plus en plus les consommateurs, les producteurs et les décideurs. Dans la plupart des pays en développement, où les gastro-entérites sont l'une des cinq causes de maladie et de décès, les aliments insalubres contribuent de manière importante à ce fardeau évitable.

Les aliments qui présentent le plus de risques sont les produits de l'élevage et de la pêche ainsi que les fruits et légumes frais contaminés par des déjections animales ou humaines. Ce sont en même temps des aliments de haute valeur nutritive qui fournissent les protéines et les micronutriments dont les consommateurs pauvres ont absolument besoin. Ce sont aussi des aliments à forte valeur ajoutée, bien adaptés à la production par de petits fermiers et apportant une source importante de revenus pour les exploitants à petite échelle.

Le postulat central de ce livre est que les systèmes alimentaires doivent non seulement fournir des aliments sains mais aussi suffisamment d'aliments; leur rôle est aussi de subvenir aux besoins de subsistance des fermiers pauvres et à la nutrition des consommateurs pauvres : les aliments sains doivent aussi être des aliments équitables.

Le livre rassemble 25 études de cas sur la sécurité sanitaire des aliments en Afrique de l'Est, de l'Ouest et du Sud. Il propose ainsi une vue d'ensemble de questions concernant un choix diversifié de filières de l'élevage et de la pêche. Il fait aussi la synthèse des preuves qui émergent des études de cas, afin de répondre à certaines questions sur l'articulation entre sécurité sanitaire des aliments et questions de genre, pauvreté, participation et culture. Ceci est important car une grande partie de la réflexion autour de la sécurité sanitaire des aliments en Afrique n'est qu'une transposition de ce qui se fait ailleurs, sans ancrage dans les réalités contemporaines du continent.

Les études de cas et les synthèses du livre défient le concept traditionnel de la sécurité sanitaire des aliments en Afrique. Elles démontrent que les marchés informels de produits frais sont la principale source d'approvisionnement en denrées périssables et qu'ils continueront probablement à l'être dans un proche avenir. Elles montrent aussi que les dangers ne sont pas forcément graves si les risques sont bien gérés; que les modes traditionnels de préparation des aliments peuvent être étonnamment efficaces pour diminuer ces risques. Les études de cas permettent également de constater que les aliments vendus dans le secteur formel ne respectent pas toujours mieux les normes sanitaires que les aliments vendus dans les marchés informels. Autre élément important, la culture est un déterminant essentiel de la sécurité sanitaire des aliments et l'information ne peut, à elle seule, suffire à faire changer les comportements en matière de sécurité sanitaire des aliments. Et, dernier point, elles nous montrent que les problèmes de sécurité sanitaire des aliments sont gérables, le plus souvent, grâce à la prise en compte des acteurs et à des incitations plutôt que par l'application de règlements.

Le livre introduit un concept important pour la gestion de la sécurité sanitaire des aliments : il s'agit de «l'analyse participative des risques». Depuis dix ans, l'analyse des risques est la clé de voute de la sécurité sanitaire des aliments. Elle a été adoptée par la communauté internationale et elle est omniprésente dans le commerce des aliments et du bétail. Malheureusement, l'analyse des risques n'a pas réussi à résoudre les problèmes de sécurité sanitaire des aliments dans les secteurs informels, là où la majorité des pauvres vendent et achètent leurs aliments. L'analyse conventionnelle des risques est souvent coûteuse. Elle demande du temps et nécessite des quantités importantes

de données et une analyse quantitative; de plus, elle est souvent mise en 'uvre par des technocrates. En reprenant les concepts de base de l'analyse des risques et en les combinant avec des méthodes de développement telles que l'évaluation participative et l'analyse de genre, une nouvelle approche a émergé; elle peut être appliquée avec succès aux problèmes de sécurité sanitaire des aliments dans les pays en développement. Le concept et la pratique de l'analyse participative du risque s'intègrent bien dans la réflexion actuelle sur l'éco-épidémiologie et sur l'approche «Une Seule Santé»; elles utilisent des approches pluridisciplinaires qui font intervenir de multiples acteurs pour résoudre les problèmes de santé complexes.

Nous vivons une époque de changements sans précédent en Afrique, marquée par une croissance importante de la population, une urbanisation rapide et des changements techniques, économiques et sociaux. Le projet *Safe Food, Fair Food* (Aliments sains, aliments équitables) nous présente une vision nouvelle de la sécurité sanitaire actuelle dans différents systèmes en Afrique. Les leçons que le projet propose sur la mise en œuvre de l'analyse des risques et l'engagement des acteurs intègrent une approche participative qui permettra, dans l'avenir, de comprendre et de gérer la sécurité sanitaire des aliments de manière plus dynamique. Compte tenu des changements socioéconomiques très rapides qui nous attendent ces prochaines années, de telles approches paraissent essentielles pour faire évoluer les concepts traditionnels et pour développer et évaluer les indispensables innovations qui émergeront.

John McDermott

Directeur du CGIAR *Research Program on Agriculture for Nutrition and Health* (Programme de recherche du CGIAR sur l'agriculture pour l'amélioration de la nutrition et de la santé)

l'Institut international de recherche sur les politiques alimentaires

Washington

Remerciements

Nous remercions pour leur soutien financier le Ministère fédéral allemand de la coopération économique et du développement, le Programme de recherche du CGIAR sur l'agriculture pour l'amélioration de la nutrition et de la santé (CGIAR Research Program on Agriculture for Nutrition and Health (A4NH)), mené par l'Institut international de recherche sur les politiques alimentaires (International Food Policy Research Institute) et le Programme élevage et pêche du CGIAR (CGIAR Research Program on Livestock and Fish (L&F)) mené par l'Institut international de recherche sur l'élevage (International Livestock Research Institute).

Nous dédions cette édition française du livre en mémoire de nos collègues qui nous ont quittés : Girma Zewde († 2014) et Bassa Antoine Yobouet († 2016).

Abréviations

BaP	Benzo(a)pyrène
BfR	Institut fédéral allemand d'évaluation des risques
BMZ	Ministère fédéral allemand de la coopération économique et du développement
CCP	Point critique pour la maîtrise (Critical control point)
DAFF	Département de l'agriculture, de la foresterie et des pêches (Department of Agriculture, Forestry and Fisheries)
DALY	Espérance de vie corrigée de l'incapacité (Disability-adjusted life year)
DOH	Département de la santé (Department of Health)
DTI	Département du commerce et de l'industrie (Department of Trade and Industry)
FAO	Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture
FUB	Freie Universität Berlin
HACCP	Analyse des dangers et maîtrise des points critiques
ILRI	Institut international de recherche sur l'élevage (International Livestock Research Institute)
ISO	Organisation internationale de normalisation
KEBS	Bureau Kenyan de normalisation (Kenya Bureau of Standards)
MRA/ERM	Évaluation des risques microbiologiques (Microbial risk assessment)
NRCS	Autorité nationale de régulation des normes obligatoires (National Regulator for Compulsory Specifications)
OIE	Organisation mondiale de la santé animale
OMS	Organisation mondiale de la santé
PAH	Hydrocarbure polycyclique aromatique
PIB	Produit intérieur brut
SABS	Bureau sud-africain des normes (South African Bureau of Standards)

SIDA	Syndrome d'immunodéficience acquise
SWOT	Forces, Faiblesses, Opportunités, Menaces (Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats)
UE	Union Européenne
USD	Dollar(s) des Etats Unis d'Amérique
VIH	Virus de l'immunodéficience humaine
YLD	Années vécues avec un handicap (Years lost due to disability)
YLL	Années de vie perdues (Years of life lost)
YOPIs	Jeunes, vieux, femmes enceintes et personnes immunodéficientes (Young, old, pregnant and immunocompromised)

Résumé

En Afrique subsaharienne, la grande majorité des produits de l'élevage et de la pêche est vendue dans des marchés informels ou des marchés humides. Ces marchés échappent aux contrôles sanitaires et de sécurité, ils ne font que rarement l'objet de taxes et ne sont pas déclarés. Les produits vendus sont surtout transformés de manière traditionnelle.

Les aliments vendus dans les marchés informels sont généralement moins chers que ceux des marchés formels et ils sont plus proches et plus accessibles pour les consommateurs. Ils ont d'autres qualités recherchées telles que la fraîcheur, la qualité gustative, d'être des produits issus de l'élevage de races locales; les vendeurs sont connus et fiables et les consommateurs peuvent acheter à crédit ou bénéficier d'autres services.

Avec l'augmentation de la population, de l'urbanisation et du changement des préférences alimentaires, les marchés de produits d'élevage se multiplient. Cette progression est une opportunité pour les petits exploitants, qui sont les principaux producteurs de produits d'origine animale consommés sur les marchés nationaux, et pour tous ceux qui viennent vendre des aliments dans les marchés informels. Cependant, les petits exploitants et les vendeurs informels font face à un renforcement des normes de sécurité et de qualité. Nos études montrent que la plupart des consommateurs disent se préoccuper de la sécurité sanitaire des aliments; ils le montrent d'ailleurs en n'achetant plus certains produits suite à une alerte sur ceux-ci.

Les aliments vendus dans les marchés informels contiennent des pathogènes ou des substances qui peuvent potentiellement causer des dommages (dangers). Mais la présence de dangers ne signifie pas forcément que ces produits alimentaires présentent un risque pour la santé humaine. Par exemple, des études au Kenya montrent que le lait présente souvent des dangers biologiques (bactéries); mais comme la grande majorité des gens font bouillir le lait avant de le consommer, le risque pour la santé humaine est très faible.

Notre recherche a mis en évidence la nécessité de passer d'approches conventionnelles d'analyse du risque qui évaluent les risques dans les aliments à de nouvelles approches qui évaluent la probabilité de risques pour la santé humaine. Cependant, en raison de leur coût et de leur complexité, les approches basées sur le risque n'ont que peu été utilisées dans les marchés informels des pays en développement. Une part importante de notre recherche a consisté à adapter ces approches aux pays en développement et à renforcer les compétences pour leur mise en application.

Voici les messages clés de nos études :

Les marchés informels jouent un rôle majeur dans la sécurité alimentaire et la sécurité sanitaire des aliments

- Le secteur informel représente 39% du produit intérieur brut national (PIB).
- Plus de 80% des aliments sont vendus dans les marchés informels.
- Les marchés informels sont accessibles et abordables pour tous.

- Les marchés informels impliquent de nombreux acteurs, en plus des producteurs et des consommateurs.
- Les marchés informels ne sont ni régulés ni transparents; ils peuvent donner lieu à des activités susceptibles de compromettre la sécurité sanitaire des aliments.

Les marchés informels ne sont pas forcément dangereux, pas plus que les marchés formels ne sont sûrs.

- Les aliments vendus de manière informelle sont souvent sûrs pour la consommation humaine.
- Les mauvaises manipulations post-transformation représentent un vrai défi; elles dépendent surtout des prérequis.
- Les attitudes orientées vers le profit sont un des risques majeurs pour la sécurité sanitaire des aliments dans les marchés informels.
- Dans les deux types de marchés, certains risques sont sous-estimés car ils ne provoquent pas immédiatement des dommages.

Dans les marchés informels, les dangers sont fréquents mais ils ne se transforment pas forcément en risques

- Les dangers sont des agents susceptibles de provoquer des dommages ou porter atteinte aux humains, à d'autres organismes ou à l'environnement s'ils ne sont pas contrôlés.
- Le risque est la probabilité qu'un dommage anticipé se produise, ce qui inclut les conséquences pour la santé humaine, l'écologie et l'économie.
- L'identification des dangers dans les aliments d'origine animale n'évalue pas les impacts de ces dangers en termes de maladies humaines et de morts, c'est pourquoi les règlements sanitaires existants sont souvent inefficaces et en défaveur des pauvres.
- Les approches basées sur le risque ont apporté de nouveaux aperçus et sont désormais la norme dans les questions de sécurité sanitaire des aliments dans les pays développés.
- Les études *Safe Food, Fair Food* ont identifié au moins dix dangers différents dans les aliments, avec des niveaux de risques différents pour la santé publique et les économies locales.

Une participation plus importante des parties prenantes améliore la sécurité sanitaire des aliments dans les marchés informels

- L'approche participative permet de générer des données pour l'analyse des risques, à des prix abordables pour les pays dont les ressources sont limitées.
- Elle s'est avérée particulièrement utile dans les évaluations d'exposition pour évaluer le risque réel pour la santé publique.
- Elle soutient la communication pendant l'évaluation des risques.
- C'est une méthode adaptée à l'étude des déterminants sociaux du risque dans les communautés traditionnelles.
- Certaines contraintes ont été rencontrées, en particulier le manque de temps et de moyens financiers pour la mise en 'uvre et les suivis ainsi que pour parvenir à équilibrer les objectifs de toutes les parties prenantes.
- Le concept a été compris de diverses manières par les différentes parties prenantes.

Les agriculteurs, les négociants et les détaillants sont, de fait, des gestionnaires de risque dans les marchés informels

- Les aliments peuvent être contaminés à tous les stades de la chaîne de valeur des aliments.

- L'analyse des chemins de risque permet d'identifier, de la ferme à la fourchette, les points où le danger se situe, où il augmente, diminue ou est éliminé, tout au long du parcours.
- Les points pour lesquels une gestion est envisageable peuvent être identifiés et des priorités peuvent être établies.
- Toute personne qui manipule un produit et qui en tire un bénéfice financier doit prendre ses responsabilités.
- Les interventions sont souvent simples mais les prérequis font souvent défaut.

La compréhension des valeurs et de la culture est essentielle pour la gestion de la sécurité sanitaire des aliments dans les marchés informels

- Les savoirs locaux contribuent souvent à la sécurité sanitaire des aliments.
- La consommation d'aliments est fréquemment associée à des valeurs culturelles.
- Certaines croyances culturelles peuvent être associées avec les aliments.
- Il est parfois difficile de changer certaines pratiques traditionnelles à risque élevé.
- Certains groupes sont plus exposés au risque que d'autres.
- Les stratégies classiques d'atténuation des risques doivent être investiguées davantage.
- Dans la communication sur le risque et sa gestion, le contexte culturel doit être pris en compte.

Les efforts d'amélioration de la sécurité sanitaire des aliments dans les marchés informels doivent aussi favoriser les pauvres

- Les pauvres sont plus exposés aux maladies dues aux aliments mais ils ne peuvent se permettre de tomber malades.
- Les mesures d'atténuation des risques nécessitent des formations, le développement de compétences et des prérequis.
- L'interconnexion entre marchés informels et formels pourrait réduire les pauvretés locales et nationales.
- Il est nécessaire d'évaluer l'impact en termes de pertes et de gains économiques, en fonction des risques susceptibles de se présenter.

Pour comprendre et gérer la sécurité sanitaire des aliments sur les marchés informels, il est nécessaire de prendre en compte les questions de genre

- Les hommes et les femmes dominent ou sont exclus des différents segments de la chaîne de valeur des aliments, selon la culture et la géographie.
- Par conséquent, les femmes et les hommes n'ont pas les mêmes bénéfices dans les marchés informels; ils sont aussi exposés à des risques différents.
- En plus des rôles socioculturels qui affectent la santé, les hommes, les femmes, les vieux, les jeunes et d'autres groupes n'ont pas la même vulnérabilité face aux diverses maladies.
- La production, la transformation et la commercialisation des aliments informels sont très importants pour les conditions de vie des femmes; elles leur offrent de nouvelles possibilités.
- Les opportunités et les risques évoluent avec les changements dans les chaînes agroalimentaires.

I Introduction

Delia Grace, Kristina Roesel, Kohei Makita, Bassirou Bonfoh, Erastus Kang'ethe, Lusato Kurwijila, Saskia Hendrickx, Cheryl McCrindle, Kwaku Tano-Debrah, Girma Zewde et Helena Matusse

Contexte

Pourquoi les aliments d'origine animale sont importants

Dans les pays pauvres, le bétail et le poisson nourrissent des milliards de personnes. En Afrique de l'Est, par exemple, le bétail fournit un dixième des besoins en énergie et un quart des protéines. Le poisson représente plus de la moitié de la consommation de protéines pour les 400 millions de personnes les plus pauvres en Afrique et en Asie du Sud. La viande, le lait, les œufs et le poisson sont d'importantes sources de micronutriments et de protéines de bonne qualité, essentielles pour la croissance et la santé. Des études menées en Egypte, au Kenya et au Mexique ont montré une forte corrélation entre consommation d'aliments d'origine animale, croissance des enfants et fonctions cognitives, ainsi que de meilleures issues de grossesse pour les femmes et moins de maladies pour l'ensemble des populations.

La production et la commercialisation du bétail et du poisson crée un revenu pour les producteurs, les négociants et les vendeurs qui sont souvent des femmes. En Afrique de l'Est, par exemple, plus de la moitié des personnes comptent sur le bétail et le poisson pour une bonne partie de leurs revenus. C'est en Inde que se trouve le plus grand secteur laitier du monde, employant plus de 100 millions de paysans ruraux. D'un autre côté, une consommation excessive d'aliments d'origine animale peut provoquer des maladies cardiovasculaires. Les aliments d'origine animale sont aussi une source importante de dangers biologiques et chimiques qui peuvent provoquer des maladies, voire la mort.

L'importance des marchés informels

Dans les pays en développement, une grande partie de la viande, du lait, des œufs et du poisson produits sont vendus sur des marchés traditionnels locaux dépourvus d'infrastructures modernes; ils échappent à tout règlement et à toute inspection sur la sécurité sanitaire des aliments. Par «marchés informels», nous entendons :

- les marchés où une grande partie des acteurs ne sont pas agréés et ne paient pas de taxes (par exemple, les aliments vendus dans la rue, les volailles de basse-cour et les systèmes pastoralistes)
- les marchés où la transformation traditionnelle des produits et les prix de détail prédominent (par exemple les marchés traditionnels, les marchands ambulants de lait et la production artisanale de fromage)
- les marchés qui échappent à des règlements sanitaires et de sécurité efficaces (la plupart des marchés domestiques dans les pays en développement).

Les marchés informels: une histoire de la négligence et d'intérêts inégaux

Les marchés informels ont surtout attiré l'attention à cause de leur rôle dans la pérennisation et la transmission de maladies mais très peu pour leur rôle de soutien des moyens de subsistance et de nutrition. Il existe sans aucun doute des dangers dans les marchés informels de lait et de viande, y compris des pathogènes tels que *Escherichia coli* et *Salmonella* qui peuvent provoquer des diarrhées, et des kystes de ver solitaire. Le syndrome respiratoire aigu sévère s'est diffusé à partir des marchés d'animaux vivants d'Asie du Sud-Est et la grippe aviaire persiste à cause d'eux. L'inquiétude concernant les aliments informels a augmenté depuis que la monumentale étude sur la charge mondiale de morbidité a montré que la diarrhée fait partie des causes de maladie et de mort les plus courantes dans les pays pauvres. L'eau et les aliments contaminés sont responsables d'une grande partie de ces diarrhées, dont une bonne moitié est liée à des pathogènes animaux ou à des aliments d'origine animale.

Les maladies transmises par les aliments et les maladies des animaux préoccupent de plus en plus les consommateurs et les décideurs. Les consommateurs réagissent à la panique en limitant ou en arrêtant leurs achats, ce qui déstabilise les activités des petits producteurs et des vendeurs sur les marchés informels. Les décideurs réagissent souvent aux risques sanitaires en favorisant l'industrialisation et en limitant l'accès des petits producteurs aux marchés. Ces changements sont plus souvent motivés par la peur que par des faits. Sans la mise en évidence des risques que posent les aliments vendus de manière informelle pour la santé humaine ou de la meilleure manière de gérer les risques tout en maintenant les bénéfices, la nourriture dans les pays pauvres ne sera ni sûre, ni équitable.

La recherche sur la sécurité sanitaire des aliments dans les marchés informels

Depuis plus de dix ans, l'Institut international de recherche sur l'élevage (ILRI) et ses partenaires (annexe I) conduisent des recherches sur la sécurité sanitaire des aliments dans les marchés informels. L'objectif est de soutenir l'intensification de la production animale en renforçant les capacités, afin d'améliorer la gestion de la sécurité sanitaire des produits alimentaires d'origine animale. Le but final est de favoriser l'accès aux marchés pour les pauvres qui dépendent de l'élevage et de ses produits, tout en réduisant au minimum la charge des maladies transmises par les aliments pour les consommateurs pauvres. L'un des piliers de cette recherche est le renforcement des capacités dans la sécurité sanitaire des aliments en Afrique subsaharienne, obtenu par l'adaptation des approches fondées sur l'analyse des risques utilisées avec succès pour la sécurité sanitaire des aliments dans les pays développés et le commerce international et leur mise en œuvre sur les marchés nationaux informels où la plupart des produits de l'élevage sont vendus; nous appelons cette méthode «évaluation participative des risques»

Aliment sain, Aliment équitable: un exemple de recherche fructueuse qui cible la sécurité sanitaire des aliments dans les marchés informels

De nombreuses activités de recherche qui figurent dans ce livre ont été financées par le Ministère fédéral allemand de la Coopération économique et du Développement (BMZ), au travers du projet «*Safe Food, Fair Food*». La première phase du projet s'est achevée en 2011, ses principaux mécanismes étaient le renforcement des capacités dans l'analyse des risques grâce à la formation postuniversitaire liée à des études de validation de concept, la persuasion des décideurs clés grâce à la participation à des activités dans les projets, la sensibilisation des acteurs par des ateliers, la production et la diffusion des résultats de recherche sur la sécurité sanitaire des aliments. C'est en créant activement des liens entre la recherche et le renforcement des capacités, en collaborant activement avec les décideurs et en utilisant les méthodes participatives dans les communautés qu'émergent des mécanismes d'utilisation des outils et des résultats fournis par la recherche qui permettront de mieux gérer la sécurité sanitaire des aliments dans les marchés informels d'Afrique subsaharienne.

Le projet a soutenu vingt-cinq étudiants en doctorat et post-doctorat de douze différents pays dans leurs études de validation de concepts sur la sécurité sanitaire des aliments. Parmi les étudiants qui ont obtenu leur diplôme, plus de la moitié travaillent dans des services gouvernementaux de sécurité sanitaire des aliments, dans des postes d'assistants de recherche ou d'enseignants d'universités. Huit cours de formation ont été dispensés, rassemblant plus de soixante-dix participants des institutions académiques et publiques responsables de la sécurité sanitaire des aliments.

Les analyses situationnelles de la sécurité sanitaire des aliments de huit pays ont développé un résumé détaillé et facile à consulter de la situation de la sécurité sanitaire des aliments dans chaque pays. Des ateliers ont été organisés au niveau national dans chaque pays sous les auspices des spécialistes de l'analyse des risques soutenus par le projet. Lors de ces ateliers, le concept d'analyse du risque pour des aliments plus sûrs et pour la valorisation des marchés de petits producteurs a été partagé avec une diversité d'acteurs. Les résultats préliminaires du projet et leur intérêt pour la sécurité sanitaire des aliments ont été discutés. Pour la liste complète des publications, veuillez consulter l'Annexe 2 liste des publications du projet *Safe Food, Fair Food*.

En janvier 2012, le CGIAR a lancé un nouveau Programme de recherche du CGIAR sur l'agriculture pour l'amélioration de la nutrition et de la santé. Le programme comprend quatre composantes dont l'une se focalise sur la sécurité sanitaire des aliments sur les marchés informels. De nombreuses approches et méthodes pionnières du projet *Safe Food, Fair Food* ont été reprises dans l'importante composante sur la sécurité sanitaire des aliments.

Ce que nous avons appris sur la sécurité sanitaire des aliments dans les marchés informels

Privilégier les marchés informels

Nos études ont montré que les marchés informels sont la plus importante source de viande, de lait et d'œufs pour les personnes pauvres en Afrique et en Asie et qu'ils continueront à l'être au cours de la prochaine décennie. Ces marchés vendent souvent la nourriture à des prix moins élevés mais ils ont aussi d'autres qualités recherchées comme la fraîcheur et la saveur des aliments, la vente de produits de l'élevage de races locales, des vendeurs en qui le consommateur a confiance et l'accès au crédit ou à d'autres services (chapitre 2).

La sécurité sanitaire des aliments est importante pour les consommateurs pauvres

Nos études ont montré que la plupart des consommateurs (48–97%) des marchés informels disent qu'ils se sentent concernés par la sécurité sanitaire des aliments. Ils le montrent d'ailleurs par leurs comportements de consommation : 20-40% des consommateurs se tournent par exemple vers d'autres types de viande après une épidémie de maladie animale. Les enquêtes sur la disposition des consommateurs à payer montrent qu'ils sont prêts à payer 5-15% de plus pour des produits sûrs; de plus, la demande de sécurité sanitaire des aliments augmente avec le développement économique, l'augmentation des revenus, de l'urbanisation, de la couverture médiatique et du niveau d'éducation (chapitre 2).

Les analyses situationnelles montrent que les décideurs se sentent aussi de plus en plus concernés par la sécurité sanitaire des aliments. L'analyse a identifié les problèmes clés aux différents stades de la chaîne de valeur de la ferme à la fourchette. Elle a aussi donné la priorité à la brucellose, à la tuberculose, à la salmonellose et aux infections à souches toxigènes d'*E. coli* car ce sont les maladies transmissibles les plus importantes, du point de vue des décideurs et des experts nationaux.

Les dangers ne sont pas toujours importants mais les risques le sont

Tous les dangers peuvent causer des dommages, comme par exemple les bactéries, les virus, les parasites, les produits chimiques et les toxines fongiques dans les aliments. Les risques, par contre, sont la probabilité qu'un dommage arrive, y compris ses conséquences pour la santé publique et l'économie. Nos études dans de nombreux marchés dans huit pays montrent que les aliments vendus dans le secteur informel sont souvent porteurs de dangers. Avec l'allongement des chaînes de valeur, les quantités et la diversité des produits transportés, l'accroissement du parcours entre producteurs et consommateurs tend à faire augmenter les dangers. Les études sur les consommateurs et les chaînes de valeur confirment, par l'importance des publications que, dans certains contextes, qu'un nombre élevé de maladies est associé à l'alimentation dans les pays en développement. Au Nigéria, une étude a permis de trouver un risque

élevé dû aux pathogènes présents dans le bœuf et a évalué le coût des maladies transmises par le bœuf à presque un milliard de dollars américains (USD) par an pour le pays.

Cependant, une série d'études dans les marchés informels de lait et de viande a montré que, même si les dangers sont souvent présents, le risque pour la santé humaine n'est pas forcément élevé. Les modèles stochastiques basés sur les données de plusieurs sites en Afrique de l'Est montrent que le lait recèle beaucoup de dangers mais des risques moins élevés (surtout à cause des pratiques des consommateurs comme faire bouillir le lait, ce qui fait efficacement diminuer le danger). Dans d'autres études, par contre, il existe un lien évident entre la consommation d'aliments qui véhiculent des dangers et une augmentation des maladies. Le message à retenir est que le risque pour la santé humaine dans les marchés informels ne peut pas simplement être estimé : il faut des preuves (chapitre 4).

L'impression est une mauvaise conseillère pour les gestionnaires de risque

Pour comprendre la source d'un risque, il faut l'analyser. Par exemple, des études externes au projet *Safe Food, Fair Food* ont montré que le bétail laitier est un réservoir pour la cryptosporidiose, une maladie grave pour les personnes porteuses du VIH et les nourrissons. Pourtant, à Nairobi, le risque est associé à la consommation de légumes et non de lait. De même, au Vietnam, bien que le porc dans les marchés d'animaux vivants soit porteur de charges microbiennes élevées, le surcroît de diarrhées est associé à la consommation de légumes et non de viande. L'analyse du risque permet de cibler les actions sur des évidences et non sur des perceptions parfois trompeuses; cela permet de consacrer le peu de ressources disponibles pour les contrôles ou l'inspection des acteurs et pour des processus ou des étapes de la chaîne de valeur où se trouve le risque le plus important.

Les études du projet *Safe Food, Fair Food* en Afrique de l'Est et du Sud sont arrivés à la conclusion surprenante que la nourriture vendue dans les marchés formels, généralement perçus comme sûrs, peuvent être moins en conformité avec les normes que des aliments vendus sur les marchés informels. Ceci montre bien combien les politiques de sécurité sanitaire des aliments doivent être basées sur des évidences et non des impressions, sinon ce sont les pauvres, qui sont majoritaires dans les chaînes de valeur informelles et qui comptent sur celles-ci, qui en pâtiront (chapitre 3).

Les analyses situationnelles montrent que très peu de tests sont effectués régulièrement pour les problèmes de santé publique et qu'une grande partie de la nourriture du secteur traditionnel ou informel ne subit pas d'inspection. Dans les cas où des inspections sont effectuées, elles ne suivent pas une approche intégrée de la ferme à la fourchette; l'inspection ne se fait qu'à certains points et de manière sporadique. Dans certains pays, le personnel est formé à la sécurité sanitaire des aliments et aux procédures d'analyse des risques mais comme la formation convient plutôt aux situations des pays développés, elle est mal adaptée aux besoins et au contexte local. Il manque une surveillance et une inspection systématique basée sur les risques, soit par manque d'infrastructures et d'équipement de laboratoire, soit par manque de main-d'œuvre qualifiée. Cela peut aussi provenir de l'absence d'approche globale et de compréhension de la façon d'aborder ces problèmes dans des situations où les consommateurs ne sont pas sensibilisés et n'ont pas de vraie demande pour des remèdes à ce genre de problème.

Les politiques draconiennes de sécurité sanitaire des aliments aggravent les situations

L'existence d'un immense secteur alimentaire qui échappe largement aux règlements, le niveau élevé de dangers dans les aliments et le poids très important des maladies gastro-intestinales montrent bien que les politiques actuelles de sécurité sanitaire des aliments ne fonctionnent pas. Pourtant, dans nos analyses situationnelles de la sécurité sanitaire des aliments dans huit pays, nous avons constaté que les acteurs accusent souvent la législation déficiente ou l'absence d'application stricte de cette législation d'être à l'origine de la mauvaise sécurité sanitaire des aliments. Il y a bien eu, ces dernières années, un certain nombre de tentatives d'amélioration de cette situation mais ces réglementations fondées sur la contrainte fonctionnent moins bien. Paradoxalement, la législation peut augmenter le niveau de risque. A Kampala en Ouganda, une étude a montré l'importance des éleveurs laitiers dans la gestion du risque et l'effet paradoxal d'une politique conventionnelle. Trente pratiques qui réduisent le risque et qui sont utilisées spontanément par les fermiers ont été décrites. De plus, les fermiers qui avaient été harassés par les autorités ou qui pensaient que l'agriculture urbaine était illégale utilisaient nettement moins de pratiques de gestion du risque.

Les valeurs et la culture sont de meilleurs vecteurs de sécurité sanitaire des aliments que les pathogènes

En Afrique de l'Ouest, une étude a constaté que les Peuls croient que le lait est pur par nature et qu'il ne peut être source de maladie. Ils font bouillir le lait qu'ils vendent mais pas celui qu'ils boivent eux-mêmes (chapitre 7).

Les méthodes traditionnelles de préparation atténuent le risque de maladies transmises par les aliments

En Ethiopie, une étude montre le rôle important de la fermentation dans la prévention de l'intoxication par le staphylocoque (réduction du risque de 90%). En Afrique de l'Ouest, des études anthropologiques ont contribué à la compréhension de la perception des risques liés au lait. Par exemple, le lait mouillé à l'eau qui rapporte plus d'argent est quand même considéré «bon» par les femmes. D'un autre côté, les propriétaires de bétail pensent que le lait chauffé est «mauvais» et qu'il n'a plus de valeur nutritive. Ces constats ont permis de définir des recommandations de gestion.

L'analyse du risque peut être appliquée aux marchés informels en utilisant des méthodes participatives

L'absence de données est un problème pour la compréhension des risques provenant des aliments d'origine animale. Nous avons constaté que la mise en œuvre de méthodes participatives permet de collecter des données rapidement et à peu de frais pour combler les lacunes dans les informations nécessaires à la conduite de l'analyse des risques. Huit analyses stochastiques de risque, en partie basées sur des données participatives, ont été effectuées, montrant que cette méthode est applicable aux problèmes de sécurité sanitaire des aliments dans les pays en développement (chapitre 5).

La cartographie de la chaîne de valeur permet d'avoir un aperçu des flux et dynamiques des produits et d'alerter sur les problèmes émergents

Plusieurs études ont intégré la cartographie des chaînes de valeur. Cette méthode a confirmé le fait que la grande majorité des aliments d'origine animale passe par des chaînes de valeur informelles. De plus, plusieurs études ont permis de constater que les chaînes de valeur ont tendance à s'allonger pour desservir les marchés urbains et périurbains, faisant augmenter le risque (chapitre 6).

L'égalité hommes-femmes dans le projet Aliment Sain, Aliment Equitable

La nourriture est une denrée en lien avec le genre; la production, la transformation et la commercialisation informelle d'aliments sont très importantes pour les moyens d'existence des femmes. Au cours de notre recherche, nous avons utilisé des approches tenant compte de la problématique de genre (chapitre 9). Sur les vingt-cinq études financées, onze ont ciblé des produits qui sont gérés surtout par les femmes (volailles, poisson fumé, lait en Afrique de l'Ouest et viande transformée), sept ont ciblé des problématiques gérées surtout par des hommes (bœuf et gibier) et le reste a permis d'étudier des produits pour lesquels les hommes et les femmes sont concernés à égalité.

Les activités futures; comment progresser

Nous sommes convaincus qu'il existe des solutions au problème de la sécurité sanitaire des aliments. Nos études en Afrique de l'Est montrent que des interventions simples peuvent apporter de grandes améliorations dans ce domaine. Ces interventions comprennent la formation, des technologies simples (comme l'utilisation pour le lait de récipients à ouverture large, plus faciles à nettoyer), la reconnaissance sociale, des tests pour la sécurité sanitaire des aliments qui peuvent être utilisés par les commerçants et les consommateurs (par exemple des lactomètres pour détecter l'addition d'eau) et la certification de vendeurs formés (chapitre 4). L'évaluation économique du projet de laiterie des petits exploitants au Kenya a montré que la reconnaissance du secteur informel, la formation et la certification des vendeurs informels de lait avait permis de créer des bénéfices équivalant à 28 millions USD par an, ce qui montre le potentiel élevé d'amélioration de la gestion de la sécurité sanitaire des aliments.

Cette étude et d'autres, qui ciblent les bénéfices apportés aux moyens d'existence et aux questions de genre dans les chaînes de valeur des petits producteurs, montrent l'importance des approches multisectorielles de la sécurité sanitaire des aliments; si des incitations au changement et à la qualité sont fournies dans une chaîne de valeur, c'est l'ensemble du secteur qui profitera des bénéfices cumulés avec, à la clé, une amélioration de toutes les fonctions du marché (chapitre 6).

Le travail que nous avons effectué pendant plus de dix ans confirme notre hypothèse que la sécurité sanitaire des aliments est une contrainte importante et croissante pour les chaînes de valeur des petits exploitants, en raison des multiples charges pesant sur la santé humaine, les productions animales et la commercialisation des produits. Le nouveau programme de recherche du CGIAR sur l'agriculture pour l'amélioration de la nutrition et de la santé est l'occasion d'apporter de nouvelles ressources pour attaquer ce problème de front. Voici quelques-unes des stratégies qui guident ce programme :

Priorisation et compréhension des systèmes

Analyse comparative du risque : nous devons continuer à développer des méthodologies rapides et appropriées afin de faciliter l'identification des contraintes de la sécurité sanitaire des aliments et des zoonoses pour les chaînes de valeur et les systèmes ainsi que les bénéfices obtenus en traitant ces contraintes.

Analyse du risque et analyse socioéconomique

Il est nécessaire de procéder à l'évaluation intégrée des multiples bénéfices et charges pour la santé et l'économie afin d'augmenter la sensibilisation sur l'importance des problèmes et d'améliorer l'attribution des ressources. Les déterminants sociaux et économiques influencent le comportement des consommateurs et des acteurs des chaînes de valeur : ce sont donc des facteurs clés de la sécurité sanitaire des aliments. L'évaluation des incitations à l'échelle individuelle, du groupe et de la chaîne de valeur toute entière peut permettre d'améliorer la communication sur le risque et sa gestion.

Gestion du risque

L'évaluation des facteurs de risques permet de mieux comprendre (souvent en contradiction avec les savoirs conventionnels) la gestion de la sécurité sanitaire des aliments et d'augmenter l'efficacité et l'équité des différentes interventions. Une grande partie des risques associés aux aliments vendus de manière informelle peut être réduite grâce à des interventions économiques et simples, compatibles avec les incitations que rencontrent les individus ou groupes au sein des chaînes de valeur. Les règlements et les inspections existantes basées sur la présence de dangers plutôt que sur le risque pour les consommateurs sont inefficaces pour assurer la sécurité sanitaire des aliments et, de plus, préjudiciables pour les petits exploitants et les chaînes de valeur informelles. Les approches basées sur le risque apportent plus d'efficacité et d'équité dans la gestion de la sécurité sanitaire des aliments.

Les approches transversales

Les approches intégrées, pluridisciplinaires ou transdisciplinaires de la sécurité sanitaire des aliments apportent un surcroît d'informations, elles peuvent augmenter le sentiment d'appartenance, améliorer l'efficacité et générer des gains.

Organisation du livre

L'introduction apporte un éclairage sur le contexte de notre recherche sur la sécurité sanitaire des aliments en Afrique, sur les enseignements appris sur la sécurité sanitaire des aliments dans les marchés informels et sur les possibilités futures de recherche dans la région. Dans la première partie, les principaux messages de la recherche sont présentés. La deuxième partie présente les détails de vingt-cinq études de validation de concept. Notre intention est de présenter les résultats clés dans un format qui puisse convenir à la fois aux lecteurs spécialistes et non-spécialistes.

La sécurité sanitaire des aliments a la réputation d'être un sujet très théorique. C'est pourtant une préoccupation bien réelle en Afrique subsaharienne. Des aliments plus sûrs peuvent apporter la santé et la prospérité aux pauvres mais, pour atteindre cet objectif d'une production d'aliments sains dans les pays en développement, il faut passer par un changement radical de l'évaluation de la sécurité sanitaire des aliments, de sa gestion et de la communication faite autour du sujet.

Première partie

La sécurité sanitaire des aliments en Afrique subsaharienne

2 Apporter la sécurité sanitaire des aliments dans les marchés informels

Delia Grace, Kohei Makita, Erastus Kang'ethe, Bassirou Bonfoh et Kristina Roesel

En protégeant les marchés informels, vous protégez la société. (Edgar Mahundi, Tanzanie)

Messages clés

- Le secteur informel représente environ 39% du produit intérieur brut (PIB).
- Plus de 80% des aliments sont vendus sur les marchés informels.
- Les marchés informels sont accessibles et abordables pour tout le monde.
- Les marchés informels impliquent de nombreux acteurs, en plus des producteurs et des consommateurs.
- Les marchés informels ne sont ni régulés ni transparents; ils sont exposés à des activités susceptibles de compromettre la sécurité sanitaire des aliments.

Contexte¹

Dans les pays en développement, les revenus sont bas, les gouvernements souvent faibles et l'application des règlements déficiente. Par conséquent, le secteur informel est important; il représente 39% du PIB. Autrefois sous-évalué, ce secteur est désormais reconnu comme un important pourvoyeur d'emplois et un moteur de croissance économique. Au cours des années soixante-dix et quatre-vingt, le secteur informel était surtout défini comme une nébuleuse d'entreprises et d'activités économiques non-régulées. Les définitions récentes ont été élargies aux petites entreprises, aux emplois sans avantages ni protection sociale pour les travailleurs (à la fois dans et hors des entreprises informelles), aux travailleurs à leur propre compte, aux travailleurs familiaux non payés (dans les entreprises informelles et formelles) et aux membres de coopératives informelles de producteurs. Dans le secteur alimentaire, l'informel signifie aussi qu'il existe une possibilité d'échapper à une inspection sanitaire systématique et au paiement de taxes. En Afrique, l'agriculture, le petit commerce de produits agricoles et la vente de nourriture ont toujours été des activités informelles.

Selon ces définitions, une grande partie de la nourriture en Afrique est produite, transformée et vendue dans le secteur informel. Par exemple, au Kenya, en Ouganda et au Mali, le lait cru produit par les petits exploitants et vendu par des vendeurs ou des petits détaillants représente respectivement 80%, 90% et 98% du lait commercialisé dans chacun de ces pays. C'est une source importante de revenus non seulement pour les petits producteurs (au

1. Dans Grace D, Makita K, Kang'ethe EK et Bonfoh B. 2010. Safe Food, Fair Food :Aliments sains,Aliments équitables :Analyse participative des risques pour l'amélioration de la sécurité des aliments produits et vendus dans le secteur informel en Afrique sub-saharienne. Revue Africaine de Santé et de Productions Animales 8(S): 3-11.

Kenya, par exemple, 600 000 ménages d'agriculteurs) mais aussi pour les intermédiaires tout au long de la chaîne de valeur du lait, comme les transporteurs, les vendeurs à la sauvette et les transformateurs (365 000 intermédiaires au Kenya). Nos études confirment l'importance du secteur informel. En Côte d'Ivoire, par exemple, 90% du lait est produit par des petits exploitants et 80% passe par le secteur informel. En Afrique du Sud, environ 70% des chèvres sont consommées après l'abattage à domicile, qui est légal. La viande est mangée dans les villages et arrive rarement jusqu'aux vendeurs de rue. La viande de chèvre remplit une fonction culturelle importante, tout en améliorant la sécurité alimentaire dans les zones rurales.

Diversité et intégration

Qualifié de marché noir dans les pays développés, le secteur informel est vital pour la survie économique d'un grand nombre de personnes en Afrique subsaharienne. Cependant, ce n'est pas par choix que la plupart d'entre eux sont à leur compte en dehors de l'économie formelle ou qu'ils ne sont pas payés par un employeur. En fait, leur chance de trouver un emploi dans le secteur formel est très faible et, quand c'est le cas, leurs contrats de travail sont souvent très courts et sans droit légal de retour à l'emploi.

Comme les règlements qui interdisent le secteur informel sont rarement appliqués, le secteur est accessible à toute personne qui propose quelque chose à vendre. Il est facile d'y accéder; dans les pays dont le taux de pauvreté est élevé, les personnes manquent du nécessaire qui permettrait d'accéder à des soins médicaux ou à l'éducation et à la qualification pour trouver un emploi dans le secteur formel. Le marché informel leur permet de tirer parti du peu de moyens qu'ils possèdent. Les producteurs et les vendeurs n'ont pas besoin d'ouvrir des comptes bancaires pour encaisser des chèques ou d'attendre que des chèques soient honorés mais sont payés immédiatement – le marché est «prêt». A la fin de la journée de marché, les revenus (en espèces ou en nature) retournent dans leurs familles et leurs communautés.

Nos études sur la production de lait en Afrique de l'Est montrent l'importance des marchés informels. Une grande partie du lait est produite par des petits exploitants qui vendent le surplus de ce produit d'origine animale après avoir nourri leur famille. Ce surplus est surtout vendu à des voisins, des intermédiaires ou sur les marchés. Il est cependant sujet à d'importantes fluctuations, à cause surtout des facteurs saisonniers tels que le régime des pluies et donc la disponibilité du fourrage. C'est ce qui exclut les éleveurs du marché formel car ils ne peuvent fournir des quantités régulières et importantes. Sur le marché informel, il n'existe pas de normes de taille ou de quantité. De même, en Afrique du Sud, les petits agriculteurs de subsistance vendent ou échangent leurs produits dans le village ou les environs (surtout du lait, des œufs, des poulets et des chèvres ou des vaches vivantes pour l'abattage à domicile). Les marchés formels, qui sont étroitement liés aux stations de transports, ne vendent pas ces produits. Ce n'est qu'en Afrique du Sud qu'a été constaté un échange entre le marché formel avec ses agriculteurs industriels, le marché de gros (légumes, fruits frais et abattoirs) ou de détail (supermarchés) qui fournissent les commerçants informels. Dans les autres pays étudiés, le secteur formel est plus restreint et n'approvisionne pas le secteur informel.

Dans les zones rurales où les infrastructures routières sont insuffisantes, la plupart des grands villages ont leurs jours de marché fixes, ce qui permet aux personnes de vendre leurs produits, à condition qu'ils satisfassent aux règlements du marché. En plus des échanges commerciaux, les jours de marché servent de plateforme sociale; les dernières nouvelles sont échangées, sur les prix pratiqués, sur la politique ou les commérages. Les marchés informels sont donc vitaux pour la vie sociale dans des régions peu couvertes par les médias. Tout le monde se connaît, ce qui facilite les échanges de biens à crédit entre vendeurs et acheteurs avec des accords sur des termes de remboursement personnalisés. Dans notre étude au Mali, nous avons constaté que la confiance faite au vendeur est l'un des critères les plus importants pour juger de la qualité de la nourriture.

La demande entraîne l'offre

Le marché informel des aliments est actif de jour comme de nuit (figure 1). Pendant la saison froide à Nairobi, sur le chemin du travail, on s'arrête pour boire une tasse de thé *masala* fumante. Même s'ils ressemblent parfois à de vrais repas, des «encas» comme des samosas, des épis de maïs ou du *nyama choma* (viande grillée) sont toujours disponibles. A Abidjan, il est courant de manger du *garba* ou de se retrouver avec des collègues dans un *maquis* pour la pause de midi (encadré 1). De retour à la maison après le travail, il est plus commode d'aller près de chez soi acheter des légumes chez *Mama mboga*, plutôt que d'aller en ville en voiture au supermarché.

Figure 1 De la viande et des légumes vendus la nuit à Kampala, en Ouganda



Source: ILRI/Kristina Roesel

Encadré 1 Manger au restaurant à Abidjan

Le *maquis* est un restaurant ivoirien typique de plein air et pas trop cher, installé sous un toit en paille et ouvert le midi et le soir. Les spécialités traditionnelles sont des sauces locales (aubergine, arachide ou gombo) avec des morceaux de viande ou de poisson et accompagnées de riz, pain ou *attiéké* (semoule de manioc) ainsi que du *kedjenu*, le plat national fait avec du poulet ou du poisson mijoté doucement avec des épices et des tomates. Le *Garba* (thon grillé servi avec de l'*attiéké*, oignons et tomates) est plutôt consommé dans un petit hôtel ou restaurant appelé localement *garbadrome*.

Qu'il soit riche ou pauvre, le consommateur est près de ses sous. Les marchés informels proposent une très grande variété de produits à la portée de tous et à des prix bien inférieurs aux galeries marchandes et aux supermarchés. Même les produits de marque sont vendus pas cher et il est toujours possible de marchander. De plus, les marchés informels vendent des produits traditionnels qui n'ont pas d'équivalent; du lait fermenté dans de nombreux pays africains, du poisson fumé ou du poulet local. Ce dernier est souvent qualifié de «dur» en Afrique du Sud et de l'Est et est appelé «poulet bicyclette» en Afrique de l'Ouest où il est très apprécié. Ces poulets sont largement préférés au poulet «mou» vendu dans les chaînes de *fast food*. James Oguttu commente: «Le poulet mou n'est vraiment pas nourrissant!» Cependant, le poulet «dur» n'est vendu que dans les marchés informels (figure 2). De même, le poisson fumé traditionnel est si populaire à Abidjan qu'il emploie plus de 70.000 personnes et qu'il est même exporté vers la diaspora en Europe.

Figure 2 On trouve de tout au marché informel. Des marchands vendent des poulets au marché de Quelimane au Mozambique (remarquez les antalgiques à l'arrière et les habits sur la droite)



Source: ILRI/Stevie Mann

Les marchés informels fournissent aussi des biens culturels que les marchés formels ne proposent pas, par exemple des chèvres pour l'abattage rituel en Afrique du Sud et des fétiches utilisés dans la médecine traditionnelle ou pour des coutumes locales, surtout en Afrique de l'Ouest. De nombreux marchés informels vendent aussi des médicaments, aussi bien modernes que traditionnels, bien sûr sans licence. Pour certains, ces marchés sont pratiques, mais pour les pauvres, ils sont vitaux. Ils ne peuvent pas dépenser de l'argent pour les transports ; ainsi, l'amélioration de l'accès aux marchés augmente la sécurité alimentaire. Il est impossible d'être autosuffisant dans l'expansion périurbaine surpeuplée, mais le vendeur informel du coin de la rue peut vous fournir de la nourriture. Même quand il n'y a pas d'électricité ou de réfrigérateur pour la cuisine et pas de bétail dans l'arrière-cour, un bol de bouillie cuite avec des abats de poulet en sauce tomate permet de remplir l'estomac à un prix abordable. En Afrique du Sud, une assiette pleine coûte 1 à 2 USD et peut nourrir jusqu'à quatre personnes.

L'économie *kadogo* dans les marchés formels et informels

En Afrique de l'Est, la division en petites portions abordables des quantités disponibles dans le commerce est appelée économie *kadogo*. Elle permet à tous de se nourrir, même les plus pauvres (figures 3 et 4). Selon Cameline Mwai, à Kibera, le plus grand bidonville de Nairobi, le lait est même vendu par gouttes et le sucre à la cuillère pour le thé du matin.

Les entreprises du secteur formel ont aussi découvert ce potentiel. Depuis un certain temps, de nombreux produits disponibles dans les supermarchés se vendent dans les épiceries informelles : poudre à laver, huile de cuisson, café instantané ou poudre de lait dans toutes les quantités imaginables. L'huile végétale est disponible dans des emballages qui vont de 300 ml à plus de 500 ml, 1 litre ou 5 litres à des prix entre 1 et 5 USD. Même s'il ne vous reste que 10 centimes en poche, de petits sachets contenant 50 ml sont là pour les plus petits budgets. Un grand nombre de ces produits se retrouvent sur les marchés informels mais c'est rarement le cas pour les denrées périssables comme le poisson, les viandes, les fruits et les légumes, qui continuent à provenir surtout des petits producteurs. On peut dire de ces produits qu'ils sont proposés «par les pauvres, pour les pauvres». Malheureusement, des pratiques à haut risque semblent émerger dans l'économie *kadogo* en Afrique de l'Est en mettant les plus vulnérables en danger (encadré 2).

Figure 3 Un supermarché en Ouganda avec des emballages d'huile de cuisson de tailles différentes, pour tous les budgets



Source: ILRI/Kristina Roesel

Figure 4 Vente de lait cru (non pasteurisé) dans de petits sacs plastiques par des femmes, au marché informel de Dagoretti à Nairobi



Source: ILRI/Brad Collis

Encadré 2 L'envers de la médaille de l'économie *kadogo*

Un beau concept se transforme en cauchemar pire que le Sida en Ouganda

Charles Onyango-Obbo, *Daily Monitor Uganda*, le 10 avril 2013

Les kenyans l'appellent «économie *kadogo*». C'est probablement l'une des contributions révolutionnaires de l'Afrique au monde moderne parce qu'elle a résolu le problème de la transformation des pauvres en consommateurs de biens modernes. L'«économie *kadogo*», c'est ce que font les commerçants en divisant les anciennes quantités minimales, par exemple un quart de kilogramme de sucre, et en le vendant à la cuillère. De cette façon, l'huile de cuisson qui coûte 5.000 Kshs (2 USD) et qui n'est pas abordable pour un balayeur de rue d'une petite ville, peut désormais être achetée pour 50 Kshs (0,02 USD) par cuillère à soupe et c'est ce qu'il peut s'offrir pour l'unique plat cuisiné à l'huile qu'il a décidé de se préparer dans le mois. C'est pourquoi nous ne devons surtout pas supprimer les pièces de monnaie. Elles sont la devise de l'«économie *kadogo*». Mais c'est surtout dans l'industrie de la téléphonie mobile que l'«économie *kadogo*» est révolutionnaire. En Ouganda, il fut un temps où le crédit de communication le moins cher coûtait 5 000 Kshs. A ce prix, nous avons déjà un bon nombre d'utilisateurs de téléphones mobiles, mais l'explosion (et les super bénéfiques) sont arrivés quand l'unité de crédit est passée à 1.000 Kshs, puis à 500 Kshs et encore moins. Le nombre de souscripteurs est rapidement passé à plus de 10 millions et n'a plus diminué. Mais comme c'est souvent le cas, la dynamique de l'«économie *kadogo*» qui a permis à des centaines de millions de personnes de se connecter est en train de prendre un tournant mortel. Elle met un gin mortel entre les mains d'enfants qui n'ont parfois que trois, oui, trois ans, et certaines voix alarmistes disent que toute une génération d'enfants pourrait disparaître. [] Comme la taille, le coût et l'emballage sont très pratiques et abordables, ils sont faciles à obtenir pour les enfants. J'ai appris la semaine dernière que, dans l'est de l'Ouganda, les jeunes et les vieux les transportent dans leurs poches et les vendent aux enfants qui reviennent de l'école, même sur les chemins des villages! [] Après le sachet d'enguli, des sources sûres m'ont rapporté que les vendeurs de drogue pratiquent aussi l'«économie *kadogo*» en vendant des doses minuscules de drogue dans les zones reculées du pays où la police est trop peu présente pour les interpellier.

L'article est disponible en entier sur <http://www.monitor.co.ug/OpEd/OpEdColumnists/CharlesOnyangoObbo/A-beautiful-thing-becomes-worse/-/878504/1743858/-/p51sdx/-/index.html> (disponible le 31 janvier 2016)

Poubelle ou meilleur client du marché formel?

Ce sont surtout les participants au projet *Safe Food, Fair Food* en Afrique de l'Ouest qui ont exprimé leurs sentiments lors des discussions sur la question de savoir quelle importance les marchés informels représentent pour les entreprises formelles. Lorsque les produits ont dépassé leur date limite de consommation ou qu'ils ne sont pas aux normes d'exportation, comme la taille pour le poisson ou les bananes, ils sont «déversés» sur les marchés informels pour réduire les pertes. En Afrique du Sud, les fruits et les légumes invendus du marché des produits frais, qui devraient être détruits, sont vendus illégalement à des revendeurs informels.

Les pays développés en Europe profitent des marchés informels en Afrique subsaharienne, surtout en Afrique de l'Ouest, en exportant la poudre de lait produite à partir des excédents de lait. La poudre de lait est reconstituée dans les marchés informels par addition d'eau, tirant ainsi profit des politiques défaillantes de distribution dans les pays en développement. Cependant, même si ces produits entrent en compétition avec les produits laitiers des fermiers locaux, ce sont surtout les consommateurs urbains qui profitent de ces aliments peu chers.

Au Kenya, les résidus de parage des abattoirs d'exportation sont transformés en galettes et vendus sur les marchés informels sous forme d'aliment pour animaux, surtout pour les porcs. Les abats sont aussi très prisés par les Luo, l'un des groupes ethniques les plus importants du Kenya et, comme le dit Cameline Mwai: «Quand ils quittent Nairobi pour rentrer chez eux pendant les vacances de Noël, le marché des abats s'effondre».

En Afrique du Sud, les agriculteurs commerciaux ne sont pas censés vendre leurs produits de manière informelle. Les bovins, moutons et porcs sont abattus dans des abattoirs agréés; les œufs et le lait sont vendus par des grossistes ou directement à des supermarchés. Mais les vendeurs informels se fournissent souvent directement chez des agriculteurs commerciaux car ceux-ci ont le droit de vendre au détail de petits volumes de leurs produits. De même, les abats d'animaux et de volailles sont vendus directement aux abattoirs à des consommateurs qui peuvent être des vendeurs informels ou des intermédiaires qui les revendent ensuite. Les abats cuisinés sont un mets traditionnel en Afrique du

Sud et ils sont heureusement peu chers (chapitre 28). Les têtes et les pattes des poulets sont une autre délicatesse traditionnelle et sont désormais vendus à des vendeurs informels par les grossistes de volailles et les supermarchés. En supposant que l'inspection est rigoureuse, ce transfert du marché formel vers l'informel a l'avantage de favoriser à la fois la sécurité sanitaire des aliments (l'abattage et l'inspection sont effectués dans des abattoirs agréés et la chaîne du froid est maintenue) et la sécurité alimentaire (c'est un aliment abordable et accessible pour les consommateurs à faible revenu et les pauvres). Cette spécialité, qui était auparavant un déchet de l'industrie d'abattage des volailles, est maintenant aussi exportée vers des pays voisins de l'Afrique du Sud. Les vendeurs de rue, souvent incriminés, font ainsi partie de la clientèle légale des agriculteurs commerciaux. Ils sont nombreux à acheter des poulets, des œufs, du lait ou des découpes de viande au supermarché avant de les préparer pour leurs clients dans la rue (chapitre 26).

Contraintes pour les marchés informels

Il reste la perception que la vente d'aliments informels peut compromettre la santé des consommateurs et qu'il existe un risque de transfert vers les marchés formels. Dans le paragraphe précédent, l'inverse a été constaté et décrit : la pauvreté, le chômage, l'absence d'infrastructures et la cherté des transports se sont traduits par l'apparition d'un immense marché pour des aliments abordables et accessibles. Le marché formel en est ainsi devenu le principal fournisseur car les volumes et les prix ne peuvent être pratiqués par les producteurs informels. Le consommateur est très exigeant, il choisit le meilleur produit à un certain prix donc la concurrence fait augmenter la qualité et la sécurité sanitaire des aliments vendus sur les marchés informels. La révolution du téléphone mobile et la télévision ont certainement eu un impact majeur sur la façon de penser des consommateurs sur l'alimentation car même les plus pauvres connaissent l'importance de la propreté (chapitre 26).

Des écarts entre l'offre et la demande sont souvent constatés d'une saison à l'autre. Au Mali, les mois de mai à juin provoquent une pénurie de viande et de lait quand les éleveurs partent dans le sud en transhumance avec leurs animaux. En Ethiopie, l'offre dépasse la demande pendant les sept périodes de jeûne des chrétiens orthodoxes qui représentent environ la moitié de la population du pays. Pendant ces jeûnes, le prix du lait s'effondre.

Les marchés informels sont la principale source de revenus d'un grand nombre d'habitants de l'Afrique subsaharienne. La compétition y est forte et elle se traduit souvent par des activités illégales. De nombreuses études *Safe Food, Fair Food* ont permis d'observer le mouillage du lait (chapitre 12, 13 et 18) pour augmenter le volume du lait et accroître les bénéfices. En Afrique du Sud, les vendeurs de poulet prêt à consommer sont menacés par les conflits permanents qui règnent dans les stations de taxis (chapitre 26); ils demandent une protection aux responsables de la municipalité. Au Kenya, les inspecteurs du conseil municipal collectent une taxe (environ 0,35 USD) auprès de chaque vendeur destinée à l'élimination des ordures. Au cours de leur tournée, ils confisquent la viande qui est visiblement sale. Aucun des vendeurs ne peut se permettre de jeter ses produits, ce qui incite les inspecteurs à la corruption.

Le nombre limité de contraintes réglementaires facilite l'accès aux marchés et permet d'augmenter les revenus. Mais l'absence de régulations peut aussi entraîner une détérioration de la qualité des produits alimentaires. Certaines maladies ne peuvent être détectées sans inspection, les acteurs n'ont souvent pas eu de formation et, comme nous le décrivons dans de nombreuses études *Safe Food, Fair Food*, ils ne connaissent pas les bonnes pratiques d'hygiène lorsqu'ils manipulent des aliments. Mais même parmi ceux qui les connaissent, ils sont nombreux à ne pas avoir accès à des prérequis tels que l'eau potable au robinet, le raccord à l'électricité et l'élimination des déchets. Ces carences ont souvent été mentionnées dans les zones d'étude. L'absence d'installations de stockage et de réfrigération se traduit souvent par des pertes élevées ou par des pratiques qui menacent la sécurité sanitaire des aliments. La viande est vendue à bas prix alors qu'elle n'a pas été réfrigérée ou le lait est laissé en plein soleil une bonne partie de la journée. Certains pratiquent l'abattage quotidien à la demande pour compenser les problèmes de conservation comme l'absence d'électricité pour la réfrigération. C'est d'ailleurs une pratique qui permet de réduire le risque de maladies transmises par les aliments. De nombreux négociants ont trouvé des façons de gérer le risque en utilisant des méthodes traditionnelles ou de bon sens (chapitre 6) lorsqu'ils manquent de moyens pour assurer un environnement de travail sécurisé. Nos études ont permis de constater que de nombreuses personnes qui travaillent dans les marchés informels possèdent de bonnes connaissances sur ces pratiques, ce qui leur permet de fournir des produits sûrs et de qualité. Ces comportements constituent de bons points de départ pour l'amélioration des pratiques.

Remarque sur l'industrie du plastique

En Afrique subsaharienne, tout le monde est partie prenante dans le marché informel: les exploitants à petite échelle et les exploitants commerciaux, les petites boucheries et les grands abattoirs, les vendeurs de rue et les supermarchés, les coopératives et les intermédiaires, les consommateurs riches et les pauvres, les municipalités et les ministères. En y regardant de plus près, cette liste peut être allongée: les marchands d'engrais et de fourrage pour les productions primaires, les transports en commun, les fournisseurs de carburant et les mécaniciens qui permettent d'acheminer les biens aux marchés, les intermédiaires qui permettent d'y accéder, les municipalités qui fournissent l'électricité et l'eau et enfin l'industrie du plastique. Ce dernier lien peut sembler absurde sauf lorsque l'on prend conscience du niveau de présence du plastique dans tous les marchés (figure 5). Lorsque le lait, les légumes, l'huile végétale sont vendus en petites quantités pour satisfaire les clients, ils sont conditionnés dans de petits sacs plastiques. Si vous achetez des œufs au marché, ils sont soigneusement emballés dans un sac plastique. L'eau propre fait défaut dans les marchés de rue mais les sacs plastiques sont abondants et ne coûtent quasiment rien la plupart du temps. En revanche, ils représentent une pollution majeure ainsi qu'un danger pour les animaux (figure 6).

Figure 5 Un marché près du village de Khulungira près de Dedza au centre du Malawi. Si vous achetez une botte d'oignons, vous recevez un sac en plastique en prime



Source: ILRI/Stevie Mann

Figure 6 Une zone périurbaine à Accra: les humains et les animaux au milieu des sacs en plastique



Source: Joy Appiah

Encadré 3 La Mauritanie a interdit les sacs plastiques—les animaux risquent de s'étouffer en les avalant, commente le gouvernement

BBC NEWS, 2 janvier 2013

La Mauritanie a interdit l'usage des sacs en plastique pour protéger l'environnement et les animaux terrestres et marins. Plus de 70% des bovins et moutons qui meurent dans la capitale, Nouakchott, s'étouffent en avalant des sacs en plastique, selon la déclaration du représentant du ministère de l'environnement Mohamed Yahya, à BBC Afrique. Les fabricants de sacs en plastique risquent un an de prison. Selon les statistiques officielles, le plastique représente un quart des 56000 tonnes de déchets produits chaque année à Nouakchott. Le président de l'Organisation de protection des consommateurs de Mauritanie Moctar Ould Tauf a dit qu'il approuvait l'interdiction, selon l'agence de presse Efe. Il a déclaré qu'elle est «particulièrement importante», compte tenu de l'impact négatif des sacs plastiques sur l'environnement et sur les espèces animales et marines.

Le ministre de l'environnement, Amedi Camara, a déclaré que les déchets d'emballages en plastique ne sont quasiment jamais collectés et se retrouvent dans l'environnement naturel—sur terre et en mer—où ils sont parfois ingérés par les espèces marines et le bétail, provoquant leur mort. Selon l'Agence mauritanienne d'information, le gouvernement, les organisations non-gouvernementales locales et le Programme des Nations Unies pour le Développement (PNUD) ont fait la promotion de l'usage de nouveaux sacs en plastique biodégradable. Toute personne qui utilise, fabrique ou importe des sacs en plastique risque une amende ou jusqu'à un an de prison, déclare M. Camara. Plusieurs pays africains, dont le Rwanda, ont déjà interdit l'usage des sacs en plastique.

Plus d'informations sur: <http://www.bbc.co.uk/news/world-africa-20891539> (vérifié le 30 janvier 2016)

3 Les marchés informels ne sont pas forcément dangereux et les marchés formels ne sont pas forcément sûrs

Kristina Roesel, Delia Grace, Haruya Toyomaki, Cameline Mwai et Fanta Desissa

Même la vache la plus noire donne du lait blanc (proverbe du Malawi)

Messages clés

- Les aliments vendus sur les marchés informels sont souvent sans danger pour la consommation humaine.
- L'un des grands défis se trouve dans la mauvaise manipulation après la transformation; elle est largement dépendante des conditions requises.
- La sécurité sanitaire des aliments est surtout menacée par les attitudes influencées par le business.
- Dans les deux types de marchés, certains risques sont sous-estimés car ils ne provoquent pas immédiatement des dommages.

Pour les voyageurs occidentaux, les marchés locaux sont l'occasion de se faire une idée des modes de vie africains. Très souvent, les touristes admirent l'incroyable choix de produits vendus, du seau au vélo, des habits aux calebasses, du poisson au fétiche, des arachides aux chèvres, des épices aux souvenirs en passant par la poterie et les aliments odorants. Ils sont nombreux à être tentés mais ils hésitent souvent car la nourriture vendue dans la rue a la réputation de provoquer la diarrhée, connue pour sa capacité à gâcher les vacances.

Les voyageurs ont les moyens de se tourner vers les aliments vendus en supermarché ou dans les hôtels, contrairement à la majorité des habitants locaux. Un grand nombre d'entre eux vivent très loin d'un supermarché; ils échangent des produits avec leurs voisins ou au marché pour produits agricoles. Mais ces contraintes financières ou de distance les excluent-elles pour autant d'un accès à des aliments sûrs?

Encadré 4 Un japonais à l'étranger

Haruya Toyomaki

En septembre 2011, je suis allé à Addis-Abeba, en Ethiopie pour assister à l'atelier final du projet Safe Food, Fair Food; c'était ma première visite en Afrique. Avant d'arriver à Addis-Abeba, je suis resté quelques jours à Nairobi, au Kenya, pour apprendre à connaître l'ILRI.

Les visiteurs des pays développés qui vont dans les pays en développement savent que la nourriture de ces pays représente très souvent un risque; ils ont tous entendu la phrase : «Ne buvez surtout pas d'eau du robinet!»

J'ai suivi l'exemple en faisant de nombreux préparatifs pour cette première visite en Afrique; des lingettes humides pour désinfecter les mains, un antalgique, un insecticide pour la prévention du paludisme et un médicament pour la digestion. Je me suis fait vacciner contre la fièvre jaune, la rage, le tétanos, la fièvre typhoïde et l'hépatite A.

Lors de mon séjour en Afrique, je n'ai pas bu l'eau du robinet et j'ai utilisé de l'eau en bouteille pour me laver les dents. J'ai fait très attention de me laver les mains avant de manger et j'ai désinfecté mes mains avec les lingettes après les avoir lavées. Je n'ai pas mangé de crudités pendant quelques jours. Mais les amis qui m'accompagnaient en mangeaient et ne tombaient pas malades. Ces plats et les fruits africains avaient l'air délicieux alors j'ai décidé de les goûter et, vraiment, ils étaient délicieux.

A Addis-Abeba, j'ai mangé dans un restaurant local. Ce restaurant proposait du *nyama choma* (viande grillée) que j'avais étudiée au Japon (chapitre 24) en analysant du bœuf provenant d'Arusha en Tanzanie. J'ai apprécié le *nyama choma* parce que mon étude montrait qu'il n'y avait pas de risque de tomber malade à cause de *Campylobacter* (même si la viande est à risque pour d'autres maladies). Le restaurant proposait aussi de la viande crue, un plat traditionnel éthiopien. J'ai refusé d'en manger mais le Professeur Zewde (d'Ethiopie) l'a bien apprécié. Bien sûr, il se portait très bien le lendemain.

Heureusement, j'ai profité de l'Afrique sans être malade, comme six de mes amis qui m'ont accompagné au Kenya. Le plus étonnant, c'est que parmi nous, le Professeur Makita, qui a l'habitude de séjourner en Afrique, a souffert de forts maux de ventre. Avant ce voyage, je n'imaginais pas que je pourrais me sentir à l'aise dans des pays africains. Mais la nourriture africaine est tellement délicieuse que je n'ai pas touché aux aliments que j'ai apportés avec moi du Japon. Ma grande découverte, c'est que j'aime beaucoup le riz!

Les aliments informels ne sont pas si dangereux qu'on le dit

Les résultats de recherche du projet *Safe Food, Fair Food* montrent que la plupart des aliments vendus sur les marchés informels ne sont pas aussi dangereux que ce que beaucoup de personnes pensent. En Afrique du Sud, les produits investigués ont été considérés sûrs pour la consommation humaine; le poulet vendu aux stations de taxis (chapitre 26) et les autres viandes prêtes à consommer vendues dans la rue proviennent surtout de détaillants formels (chapitre 27); les abats blancs des fermes à gibier sont à la hauteur des inspections sanitaires officielles avant d'être vendues dans le secteur informel (chapitre 28). Au Ghana, l'expérimentation et l'observation ont montré que la listériose n'est pas un risque dans le poisson en sauce, grâce aux bonnes pratiques de cuisson. De même, à Abidjan, malgré la présence de parasites et de germes de cholera dans les crustacés et les fruits de mer, le risque d'infection pour les humains est très faible.

Au Kenya, il a été trouvé que le bœuf d'un abattoir local typique est aussi sûr que la viande de l'abattoir local amélioré qui fournit un supermarché national (figures 7, 8 et 9). En fait, encore moins de microbes ont été trouvés dans la viande abattue de manière informelle. Selon les normes officielles, ces viandes peuvent toutes être considérées comme sûres pour la consommation humaine (chapitre 21). Le poulet d'un marché local au Mozambique (chapitre 25) montrait une charge plus élevée de microbes; il était, cependant, toujours en conformité avec les normes nationales, donc sûr pour la consommation.

Figure 7 Un abattoir typique à Nairobi, au Kenya



Source: Cameline Mwai

Figure 8 Un abattoir local amélioré à Nairobi, au Kenya; ce genre d'abattoir était le plus contaminé



Source: Cameline Mwai

Figure 9 Un abattoir pour l'exportation à Nairobi, au Kenya c'était le moins contaminé



Source: Cameline Mwai

Nos études ont systématiquement recherché des microbes tout au long de la chaîne des aliments. Les produits ont été prélevés à la ferme, chez les intermédiaires et les détaillants et dans l'environnement du produit (chapitres 16 et 32). Lorsque des microbes ont été trouvés dans le produit cru, soit ils ont été complètement éliminés, soit leur niveau a été tellement réduit qu'ils ne peuvent plus provoquer de maladie, comme par exemple dans les études sur les fruits de mer et crustacés au Ghana (chapitre 32) et en Côte d'Ivoire (chapitre 34).

Cette règle n'est cependant pas valable pour tous les produits d'origine animale; le lait est un cas particulièrement délicat. Il est très nourrissant pour les humains mais aussi pour les microbes : c'est un excellent bouillon de culture pour les maladies. En Afrique de l'Ouest, le lait est souvent consommé cru – une pratique qui augmente considérablement le risque de contracter une maladie transmise par le lait comme la tuberculose, la listériose ou la brucellose (chapitres 16 et 19). En Afrique de l'Est, le lait est habituellement consommé bouilli ou pasteurisé et les consommateurs se croient en sécurité, ce qui est une illusion si ces opérations ont eu lieu trop longtemps après la traite. Certaines études montrent qu'il existe un risque élevé que le lait contienne des bactéries à l'origine de fièvres et de diarrhées. Bien que ces bactéries soient détruites par la chaleur, leur toxine y résiste (chapitres 12 et 13)².

En Afrique, le lait est souvent fermenté. C'est une excellente technique de conservation qui permet aussi de faire diminuer le risque si elle est correctement mise en œuvre et si la contamination après la transformation est évitée. En Ethiopie, elle divise le risque de présence de *Staphylococcus aureus* par 15 mais au Ghana, elle ne diminue pas le risque dû à *Listeria*. Une autre étude effectuée au nord du Ghana a montré qu'une fermentation de 48 heures élimine tous les pathogènes microbiens; par contre, ce lait était devenu trop acide pour les consommateurs³.

Mais le danger rôde dans les marchés informels

Une préoccupation fréquente dans nos études est que la plupart des aliments sûrs finissent par être contaminés après leur transformation (figure 10). Lorsque les aliments sont bien cuits et consommés immédiatement, une grande partie des dangers microbiologiques est éliminée. C'est valable pour la plupart des germes présents dans le produit tout au long de la chaîne de valeur (par exemple les bactéries dans le lait et les kystes de ténia dans la viande crue) et pour les contaminants qui ont été introduits dans la viande, le lait et le poisson parce que les personnes les ayant manipulés ne se sont pas lavés les mains. En Tanzanie, les ingrédients pour le bœuf grillé et les légumes marinés sont souvent conservés à même le sol, qui est visiblement sale. Les conditions ne sont pas les mêmes à Dar-es-Salam où la viande prête à consommer est préparée dehors dans un environnement plus chaud et poussiéreux qu'à Arusha, où le climat est frais et la nourriture est préparée à l'intérieur. Les installations frigorifiques sont absentes presque partout, ce qui se traduit, en Ethiopie par exemple, par la vente de fromage et de lait cru en plein air pendant toute la journée, ou par le vendeur de *kitfo* (viande crue hachée traditionnelle) qui tombe malade parce qu'il mange tous les soirs les invendus.

Le problème ne vient pas forcément du manque de connaissances, il est parfois d'ordre financier. Les participants du projet *Safe Food, Fair Food* citent le cas d'un boucher qui stockait les restes de viande invendus le jour de l'abattage au réfrigérateur. Tous les jours, il ajoutait les restes et, à la fin de la semaine, il vendait la viande à des clients à prix réduit tout en sachant qu'il y avait eu plusieurs coupures de courant dans le quartier au cours de la semaine.

2. Voir aussi Donkor ES, Anin KG and Quaye J. 2007. Bacterial contamination of informally marketed raw milk in Ghana. *Ghana Medical Journal* 41 (2): 58–61.

3. Akabanda F, Owusu-Kwarteng J, Glover LRK and Tano-Debrah W. 2010. Microbiological characteristics of Ghanaian fermented milk product, *nunu*. *Nature and Science* 8(9): 178–187.

Figure 10 En Côte d'Ivoire, le poisson fumé humide est généralement vendu emballé dans du papier journal d'origine inconnue, qui peut être une source de contamination



Source: Yolande Aké Assi Datté

Dans l'industrie laitière de l'Afrique de l'Ouest et de l'Est, la pratique du mouillage du lait avec de l'eau semble courante afin d'augmenter le volume des ventes. Le mouillage du lait est non seulement criminel car le consommateur obtient moins du produit pour lequel il a payé (figures 11 et 12) mais en plus, si l'eau rajoutée est sale, les vendeurs mettent la santé de leurs clients en danger (chapitres 12, 14 et 18). Ces vendeurs ne sont cependant pas plus criminels que les compagnies qui ajoutent de la mélamine au lait en poudre destiné à l'alimentation des nourrissons.

Figure 11 Un collecteur de lait utilise le test à l'alcool pour contrôler la fraîcheur du lait cru



Source: Fanta Desissa

Figure 12 Utilisation d'un lactomètre pour tester le lait et dépister le mouillage sur un marché informel du Kenya



Source: ILRI/Dave Elsworth

Mais le marché formel n'est pas toujours sûr...

Les aliments achetés dans le secteur formel sont généralement consommés sans inquiétude. Peu de consommateurs se soucient de la qualité de la nourriture achetée chez *Pick n Pay* en Afrique du Sud, *Shoprite* en Tanzanie, *Sococé* en Côte d'Ivoire ou *Nakumatt* au Kenya; les produits sont correctement mis en conserves ou embouteillés, étiquetés et munis d'une date limite de consommation, stockés dans un environnement propre et reluisant et sont plus chers que les produits vendus dans la rue. Très probablement et, à la différence des marchés informels, les consommateurs ne trouveront pas d'œufs fêlés car ils sont exclus de la vente. Mais l'exception confirme la règle.

Non seulement il arrive que du poulet en boîte vendu à plus de 8 USD dans une des grandes chaînes de supermarchés soit abîmé avant la date d'expiration au point que l'odeur à l'ouverture est insupportable, mais il semble que la pratique soit courante parmi les supermarchés de vendre des produits périmés à bas prix aux acteurs du marché informel. Mis à part les produits à la date expirée, les articles vendus sur le marché formel peuvent aussi être porteurs de risques (figure 13). En 2008, de la mélamine a été trouvée dans du lait chinois vendu sur le marché formel. Ce composé chimique ajouté illégalement aux produits destinés à l'alimentation humaine ou animale augmente le taux apparent de protéines; cette pratique présente de sérieux risques pour la santé⁴. Des études précédentes au Kenya montrent qu'il n'y a pas un meilleur respect des normes pour le lait pasteurisé du secteur formel par rapport au lait vendu à la sauvette de porte à porte; des études en Inde ont donné des résultats similaires.

En 1997, 200 personnes sont tombées malades de salmonellose après avoir consommé des hamburgers au bœuf contaminé et stocké en vrac (chapitre 17). Une découverte fortuite dans une étude en Tanzanie a montré que du lait acheté dans des bars à lait informels et qui avait été transformé, c'est-à-dire pasteurisé, homogénéisé et emballé dans des sacs ne contenait pas le pathogène étudié (*Staphylococcus aureus*) mais un autre facteur potentiel de maladie, *Bacillus cereus* (chapitres 13 et 18).

4. World Health Organization. 2011. <http://www.who.int/topics/melamine/en/> (consulté le 30 janvier 2016)

Figure 13 Une boîte de pois chiches achetée en Allemagne et ouverte avant la date d'expiration; le contenu est couvert de moisissure



Source: ILRI/Kristina Roesel

Le secteur informel mange ce que le secteur formel rejette

Lorsque les produits destinés à l'exportation sont rejetés sur le marché international, ils reviennent simplement sur le marché national. La non-conformité à certains critères de qualité des marchés internationaux, comme une taille et un poids uniformes, ne rendent pas automatiquement un produit moins sûr. Mais que se passe-t-il lorsque l'Afrique subsaharienne reçoit des produits de qualité inférieure ? Au cours des années 1990, l'industrie du bœuf du Royaume Uni a traversé une période difficile à cause de la maladie de la vache folle. Le bœuf anglais destiné à Durban en Afrique du Sud a été rejeté là-bas, puis il a été ré-étiqueté et expédié à Maputo, au Mozambique. Ainsi, ce sont les marchés informels qui ont hérité du problème. Dans l'une de nos études, nous avons constaté que le lait rejeté dans une coopérative du Mali n'était pas détruit mais rapporté à la maison et, sans doute, consommé par les vendeuses.

Conclusion

C'est une erreur que de généraliser et de penser que les marchés informels sont par définition peu sûrs. Il est surprenant de constater qu'il n'existe pas suffisamment d'éléments pour s'exprimer sur la sécurité des marchés formels et informels. Ce que nous avons appris des études de cas, c'est que la nourriture provenant des marchés informels est souvent sûre et que celle qui provient des marchés formels ne l'est souvent pas.

4 Les dangers ne se transforment pas toujours en risques

Kristina Roesel, Delia Grace, Kohei Makita, Bassirou Bonfoh, Erastus Kang'ethe, Lusato Kurwijila, Saskia Hendrickx, Cheryl McCrindle, Kwaku Tano-Debrah, Girma Zewde et Helena Matusse

Le chat dans sa maison a les dents du lion (proverbe somalien)

Messages clés

- Les dangers sont des agents susceptibles de provoquer des dommages aux humains, à d'autres organismes ou à l'environnement, si aucun contrôle n'est exercé sur eux.
- Le risque est la probabilité qu'un dommage anticipé se produise, avec des conséquences pour la santé publique, l'écologie et l'économie.
- L'identification des dangers dans les aliments d'origine animale ne permet pas d'évaluer leurs impacts en termes de maladies et de morts humaines, les règlements existants de sécurité sanitaire des aliments sont donc souvent inefficaces, en particulier pour les pauvres.
- Les approches basées sur les risques ont apporté de nouvelles visions et sont actuellement la norme pour les questions de sécurité sanitaire des aliments dans les pays développés.
- Les études *Safe Food, Fair Food* ont permis d'identifier au moins dix différents dangers dans les aliments avec différents niveaux de risque pour la santé publique et les économies locales.

Contexte

Les aliments à risque sont à l'origine de nombreuses maladies aiguës et chroniques, allant des maladies diarrhéiques à diverses formes de cancer. L'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) estime que les maladies diarrhéiques transmises par les aliments et l'eau coûtent globalement la vie à quelque 2,2 millions de personnes par an, dont 1,9 millions d'enfants. Les maladies d'origine alimentaire et les menaces sur la sécurité sanitaire des aliments deviennent de plus en plus préoccupantes pour la santé publique et les économies locales.

Dans les pays où des données détaillées existent, les maladies d'origine alimentaires sont majoritairement attribuables à des microbes transmis par les animaux aux humains (zoonoses). Par exemple, des cinq germes les plus courants qui provoquent des maladies aux Etats Unis d'Amérique, quatre ont un réservoir animal et plus de 80% des décès identifiés par des toxi-infections alimentaires ont pour origine trois agents pathogènes zoonotiques: *Salmonella* spp.,

Listeria monocytogenes et *Toxoplasma gondii*. Le poulet est l'aliment le plus souvent en cause (25%) mais le b'uf, le porc, les fruits de mer et le poisson sont aussi, chacun, impliqués dans 10% des cas.

Au Royaume Uni, on observe un schéma similaire. Là-bas, les autorités en charge de la sécurité sanitaire des aliments ont développé une méthode pour estimer les risques relatifs liés aux différents aliments en divisant le nombre de cas dus à un aliment spécifique (fourni par la base de données des épidémies) par le nombre total estimé de plats servis de cet aliment en une année. Au cours des quatre années de 1996 à 2000, la plupart des maladies ont été attribuées à la consommation de volaille (30%), d'aliments composés (27%) et de viande rouge (17%). Les impacts des maladies d'origine alimentaire comprennent les décès au sein des groupes vulnérables (par exemple les enfants sous-alimentés et les personnes atteintes du virus de l'immunodéficience humaine (VIH)/Syndrome d'immunodéficience acquise (SIDA) et, dans 23% des cas, des effets à long terme sévères et invalidants tels que des maladies articulaires, des insuffisances rénales ainsi que des troubles du c'ur, des yeux et du cerveau. Ces séquelles chroniques, que beaucoup de responsables politiques ignorent, représentent probablement une charge sanitaire et économique plus importante que les maladies elles-mêmes. Dans les pays en développement, il est de plus évident que la maladie n'est pas seulement une tragédie personnelle et domestique mais aussi un facteur majeur de pauvreté et qui la perpétue.

Mais les dangers ne sont pas des risques

De nombreuses études se focalisent sur l'identification des dangers dans les aliments d'origine animale, sans estimer les conséquences et les impacts de ces dangers en termes de maladies et de morts humaines. Sans ces informations, il est difficile, pour les décideurs, de savoir comment attribuer rationnellement les ressources destinées à la gestion du risque. De plus, l'identification de tels dangers a entraîné des paniques médiatiques et des pertes de confiance dans les produits de l'élevage qui se sont traduits par des chutes dramatiques de consommation et des impacts négatifs sur les moyens de subsistance des personnes impliquées dans la chaîne de valeur et l'alimentation. Il est donc nécessaire de mettre en oeuvre des approches qui identifient le risque pour la santé humaine plutôt que la présence de dangers et qui utilisent des méthodes de gestion du risque adaptées aux producteurs et aux autres intermédiaires pauvres.

Par exemple, selon des études en Afrique de l'Est, il a été constaté que, malgré la présence de dangers zoonotiques dans 1% des échantillons de lait domestique, l'incidence des maladies chez les personnes était au moins cent fois plus faible. Bien que les faibles volumes de lait produits et manipulés par les agents du secteur informel accroissent les risques de contamination croisée, la pratique très répandue des consommateurs de faire bouillir le lait diminue très fortement le risque de maladie.

Tout agent biologique, chimique ou physique est défini comme un danger s'il est susceptible de provoquer des dommages ou une atteinte aux humains, à d'autres organismes ou à l'environnement, s'il n'est pas contrôlé. Le risque est la probabilité que ce dommage anticipé se produise, incluant les conséquences pour la santé publique, l'écologie et l'économie. Les dangers peuvent comprendre mais ne sont pas limités à : des agents microbiens qui provoquent des maladies transmises par les aliments telles que la diarrhée et la fièvre, des pesticides qui provoquent des empoisonnements ou des véhicules source d'accidents. L'identification des dangers est la première étape de l'évaluation des risques. De façon générale, les études *Safe Food, Fair Food* ont recherché des dangers dans les aliments vendus dans les marchés informels (tableau 1).

Tableau I Synthèse des dangers identifiés, des risques analysés et des points critiques pour la maîtrise dans les projets Safe Food, Fair Food

Pays	Etudiant	Produit	Importance du produit	Question de genre	Danger	Risque	Situation dans la chaîne de valeur	Point critique	Gestion existante du risque (locale)	Innovations
Côte d'Ivoire	Kouamé-Sina, Sylvie-Mireille	lait cru	sociale, nutrition, non moyen de subsistance	non	<i>E. coli</i> , <i>S. aureus</i> , <i>Enterococcus</i> , résidus d'antibiotiques, eau rajoutée	élevé dans le lait au détail	fermes, points de collecte, points de vente (détail)	mamelle de vache, mélange à la ferme, manipulation, pas de lavage des mains	fermentation, ébullition	<i>Bifidobacterium</i> inhibe la multiplication des pathogènes si fermentation
Côte d'Ivoire	Youbouet Bassa Antoine	lait cru	sociale, nutrition, non moyen de subsistance	non	<i>Bacillus cereus</i>	élevé dans le lait	fermes, points de collecte, points de vente (détail)	mélange à la ferme, manipulation	ébullition, et refroidissement, fermentation	n/a
Côte d'Ivoire	Traoré, Sylvain Gnamien	crabes et crevettes frais	moyen de subsistance	oui, les femmes les vendent	<i>Vibrio cholerae</i> , <i>Parahaemolyticus</i> , <i>Alginolyticus</i> , trématodes (<i>Paragonimus</i>)	faible	détaillants	contamination croisée avec autres produits	cuisson efficace	n/a
Côte d'Ivoire	Aké-Assi, Yolande	poisson fumé	économique, moyen de subsistance	oui, les femmes les fument et les vendent	hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)	modéré à élevé dans le poisson fumé, inconnu dans le processus	transformation	fumage	aucun en place	diminuer les poissons gras, réduire la température, sélectionner les sources d'énergie (espèces d'arbres)
Ethiopie	Desissa, Fanta	lait cru	nutrition, économique, moyen de subsistance	non	<i>S. aureus</i>	modéré	ferme/production (mammites)	santé de la mamelle, temps long entre collecte et transformation, regroupement du lait de diverses sources	fermentation, ébullition	standardisation, coopérative laitière
Ethiopie	Amenu, Kebede	eau	moyen de subsistance	non	<i>E. coli</i> , fluor	élevé	ferme/production	hygiène à la ferme, pollution de l'eau et contamination	contenants à fumage, fermentation, etc.	collecte d'eau de pluie

Pays	Etudiant	Produit	Importance du produit	Question de genre	Danger	Risque	Situation dans la chaîne de valeur	Point critique	Gestion existante du risque (locale)	Innovations
Ethiopie	Spengler, Marisa	eau, lait, produits laitiers crus	moyen de subsistance	non	E. coli, coliformes (contamination fécale), numération totale aérobie	élevé	ferme/production, transport, point de stockage et regroupement (centre de collecte du lait), produits laitiers crus traditionnels	contamination croisée à la traite, transformation et manipulation à chaque étape de la chaîne alimentaire, eau contaminée	fermentation	n/a
Ghana	Appiah, Joy	lait cru	Nutrition, économique, moyen de subsistance	oui, les femmes le vendent et le consomment	L. monocytogenes	modéré	ferme, production, marché au détail	détail	ébullition correcte avant fermentation ou vente au détail	éducation, lobbying pour l'installation d'un pasteurisateur communal sur le marché du lait
Ghana	Bomféh, Kennedy	poisson fumé	nutrition, économique, moyen de subsistance	oui ; les femmes le transforment et le vendent	L. monocytogenes	faible	transformateurs, marché de détail	post-transformation	cuisson rigoureuse avant consommation	éducation
Kenya	Mwai, Cameline	b'uf à l'abattoir	économique, moyen de subsistance	non	E. coli O157:H7	modéré	abattage	employés des abattoirs, manque de bonnes pratiques d'hygiène aux abattoirs	aucune en place	participation au niveau de l'abattoir
Kenya	Kago, John	bœuf chez le boucher	économique, moyen de subsistance	non	E. coli O157:H7	modéré	transport, bouchers (détail)	Conducteurs, chargeurs, bouchers, manque d'hygiène personnelle, hygiène à la boucherie	pratiques bonnes et aussi mauvaises qui entraînent une contamination croisée	participation des transporteurs, chargeurs et assistants de boucherie
Kenya	Kabui, Kevin	lait	économique, moyen de subsistance	non	coliformes (contamination fécale)	élevé	centres de collecte	hygiène à la ferme, manipulation	aucune en place	testage d'un schéma de paiement basé sur la qualité

Pays	Etudiant	Produit	Importance du produit	Question de genre	Danger	Risque	Situation dans la chaîne de valeur	Point critique	Gestion existante du risque (locale)	Innovations
Kenya	Ndongo, Flavien	lait	économique, moyen de subsistance	oui : les femmes produisent (exposition professionnelle, revenu)	Brucella spp.	faible	production/ marchés	manipulation d'avortons	ébullition	les coopératives sont plus sûres
Mali	Koné, Bognan Valentin	lait, viande : petits ruminants	sociale, moyen de subsistance, marché	oui : les femmes vendent et consomment	pathogènes multiples	potentiel	production, transformation, consommation	recontamination (lait), pas d'ébullition, reprise du lait refusé	viande grillée, lait fermenté (consommation domestique), lait bouilli pour l'unité laitière	unité coopérative laitière, Choukouya (bénéfices nutritionnels > risques pour la santé)
Mali	Sow, Ibrahim	lait : vaches/ petits ruminants	sociale, moyen de subsistance, marché	oui : les femmes vendent et consomment	Brucella spp.	faible	production	recontamination, manipulation d'avortons	lait cru, fermentation	unité de laiterie/ coopérative
Mozambique	dos Muchangos, Ana Bela Cambaza	volailles	nutrition (population urbaine, périurbaine compte sur la viande de poulet, disponible et pas chère / au b'uf)	oui : les producteurs et transformateurs sont surtout des femmes	E. coli type I, coliformes (contamination fécale)	potentiel à modéré	lors de la transformation dans les abattoirs informels	échaudage, lavage, emballage	lavage des carcasses au stade final, mais non efficace	Usage de boîtes de pétri standardisé au labo, analyse des risques comme outil de mise en évidence de la contamination alimentaire
Afrique du Sud	Oguttu, James	poulet cuisiné	économique, moyen de subsistance	oui : surtout les femmes vendent le poulet	environnemental, S. aureus	modéré	transformateur, consommateur (contamination de l'environnement)	la source probable de contamination est l'environnement et non les mains des vendeurs car les prélevements sur les mains sont positifs aux contaminants de l'environnement et non aux contaminants fécaux	bonnes pratiques d'hygiène (ongles courts, habits de protection, nourriture couverte et sur le feu, pas de manipulation à mains nues), vente à la demande (pas de stocks de viande)	le forum de discussion a motivé les vendeurs pour se regrouper et combattre les nuisibl

Pays	Etudiant	Produit	Importance du produit	Question de genre	Danger	Risque	Situation dans la chaîne de valeur	Point critique	Gestion existante du risque (locale)	Innovations
Afrique du Sud	Oguttu, James	poulet cuisiné	économique, moyen de subsistance	oui : surtout les femmes vendent le poulet	environnemental, contamination, <i>S. aureus</i>	modéré	transformateur, consommateur (contamination de l'environnement)	la source probable de contamination est l'environnement et non les mains des vendeurs car les prélèvements sur les mains sont positifs aux contaminants de l'environnement et non aux contaminants fécaux	bonnes pratiques d'hygiène (ongles courts, habits de protection, nourriture couverte et sur le feu, pas de manipulation à mains nues), vente à la demande (pas de stocks de viande)	le forum de discussion a motivé les vendeurs pour se regrouper et combattre les nuisibles
Afrique du Sud	Heeb, Alexander	Viande cuisinée: b'uf, poulet et gibier	économique, moyen de subsistance	oui : la plupart des vendeurs de rue sont des femmes et sont concernées par l'étude	contamination environnementale, <i>S. aureus</i>	faible	Sain au début ; contamination post-transformation due aux mauvaises conditions et pratiques de manipulation	transformateur, consommateur	cuisson (consommateur)	n/a
Afrique du Sud	Ramrajh, Shashi	abats de gibier	nutrition	oui : l'étude a travaillé avec l'école primaire voisine	pathogènes multiples	faible	transformateur, consommateur	post-transformation	abattage et transformation hygiéniques	les abats de gibier n'étaient pas consommés par les humains dans la zone
Afrique du Sud	van Zyl, Erika	biltong	économique, moyen de subsistance	non	contamination environnementale	modéré	transformateur, consommateur	mauvaises manipulations		n/a
Afrique du Sud	Qekwana, Nenene	chèvres pour des cérémonies	social	non	pathogènes multiples	Potentiel, modéré	consommateur	manque de connaissances, inspection	refroidissement rapide après abattage	n/a
Tanzanie	Kilango, Kaiza	lait	économique	non	<i>S. aureus</i> , <i>Bacillus cereus</i> , <i>E. coli</i>	modéré	détail	hygiène de la marmelle, manipulations post-récolte et post-transformation	ébullition, pratique du caillage à l'ébullition	centres de collecte agréés

Pays	Etudiant	Produit	Importance du produit	Question de genre	Danger	Risque	Situation dans la chaîne de valeur	Point critique	Gestion existante du risque (locale)	Innovations
Tanzanie	Mahundi, Edgar	bœuf chez le boucher et aux bars	économique	non	<i>Campylobacter</i> thermophile	élevé	détail	hygiène des bouchers	contamination croisée	n/a
Tanzanie	Toyomaki, Haruya	bœuf et poulet aux bars	économique	non	<i>Campylobacter</i> thermophile	faible	détail	cuisson et préparation	contamination croisée	n/a

Les dangers physiques n'ont pas été recherchés, mais il peut par exemple y avoir de petits cailloux dans le poisson séché sur la plage (voir «Quand la tradition fait augmenter le risque: transformation du poisson au Ghana», chapitre 7) ou des éclats de verre dans un abattoir de volaille, comme l'explique Ana Bela dos Muchangos au Mozambique. Cependant, très peu d'abattoirs au Mozambique ont des fenêtres en verre donc cette situation a peu de chances de se produire et le risque d'ingérer du verre est très faible.

Les produits chimiques dangereux suivants ont été identifiés aux cours de notre recherche :

- des hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) dans le poisson fumé traditionnel
- des résidus de médicaments vétérinaires dans les produits d'origine animale
- un taux élevé de fluor dans l'eau

Ce type de danger est particulièrement pernicieux car les effets néfastes sur la santé peuvent ne pas apparaître immédiatement. Alors que certains dangers chimiques, comme les mycotoxines ou les pesticides, peuvent entraîner la maladie ou la mort immédiatement, d'autres, comme le fluor dans l'eau peuvent avoir un effet bénéfique à faible dose (une croissance saine des os et des dents) mais une longue exposition à des taux importants peut provoquer des taches sur les dents des enfants ou une fluorose du squelette chez les adultes et les enfants. Cette maladie chronique se traduit par une raideur des os et des articulations; elle peut même affecter la colonne vertébrale (chapitre 10). Les HAP présents dans le poisson fumé traditionnellement ont des effets à la fois à court terme sur les femmes qui préparent le poisson dans des petites baraques et des effets à long terme; elles souffrent de maux de tête, de fatigue oculaire et générale et sont exposées au cancer (chapitre 33). Les médicaments vétérinaires comme la pénicilline, qui s'accumulent dans le foie des animaux, peuvent être ingérés si la période d'attente n'est pas respectée par les producteurs et les vétérinaires. S'ils sont ingérés régulièrement, les personnes peuvent développer des allergies qui peuvent même entraîner un choc anaphylactique fatal (chapitre 31).

Les dangers chimiques répertoriés ci-dessus ont tous été identifiés. En Côte d'Ivoire, les taux de HAP dépassent de loin les normes internationales et, compte tenu de l'exposition régulière, ils représentent un risque élevé pour la santé publique (chapitre 33).

La majorité des études *Safe Food, Fair Food* ont ciblé l'identification des dangers biologiques, en particulier des bactéries:

- *E. coli* dans l'eau, le lait, la volaille et la viande
- *L. monocytogenes* dans le lait et le poisson
- *S. aureus* dans le lait et la viande
- *Brucella* spp. dans le lait
- *Campylobacter* thermophile dans le bœuf
- *Vibrio* dans les fruits de mer
- Un stade du cycle de vie de la douve pulmonaire (un ver parasite) dans les crustacés
- *Bacillus cereus* dans le lait

La seule présence de microbes n'est pas forcément dangereuse. En fait—selon la sévérité de la maladie (un rhume est moins grave qu'une pneumonie) — le danger se situe dans le nombre de microbes capables de déclencher la maladie, si l'aliment contient cette quantité de microbes et si la personne qui l'ingère est en bonne santé ou vulnérable à la maladie. Les personnes vulnérables sont les jeunes, les vieux, les femmes enceintes et les immunodéprimés (positifs au VIH) *young, old, pregnant and immunocompromised* appelés les «YOPI». Les femmes enceintes, par exemple, sont vingt

fois plus susceptibles de déclarer une listériose que d'autres adultes en bonne santé⁵. Chez une femme enceinte, la listériose peut provoquer une fausse couche ou une maladie grave du nouveau-né (chapitres 16 et 32).

La plupart des dangers microbiens étudiés ont été identifiés. Certaines études, par exemple en Côte d'Ivoire, ont montré qu'une espèce de microbe est présente dans 64% du lait et qu'environ 13% des personnes qui consomment du lait l'associent avec les maladies gastro-intestinales (chapitre 17). Le même lait contenait des souches de *Bacillus cereus* multi-résistants aux antibiotiques couramment utilisés pour traiter les animaux et les humains (chapitre 18). La consommation de ce lait ne provoque pas immédiatement des maladies mais les effets à long terme peuvent se révéler, si les personnes souffrent plus tard d'infections respiratoires ou urinaires, les traitements antibiotiques perdent leur efficacité.

E. coli est un microbe qui colonise habituellement les intestins des mammifères et des humains. Lorsqu'il est détecté dans des aliments, il indique une contamination fécale. *E. coli* a été retrouvé à des taux élevés dans la volaille au Mozambique, pourtant ces niveaux sont inférieurs à la norme nationale et sont censés ne pas provoquer de maladies (chapitre 25). Bien que la plupart des souches d'*E. coli* présents chez les animaux et l'homme ne déclenchent pas forcément des maladies, certaines sont dangereuses. Des investigations sur les carcasses de bœuf au Kenya ont montré que, même si les niveaux ne sont pas élevés à l'abattoir (chapitre 21), le délai important entre la découpe et la vente permet au microbe de se multiplier pendant le trajet vers la boucherie ainsi que dans la viande prête pour la consommation au restaurant (chapitre 22), exposant éventuellement de nombreuses personnes à un risque de maladie.

Presque 23% du lait bouilli en Tanzanie est très fortement contaminé par *S. aureus* (chapitre 13) et, même si les personnes en bonne santé ne souffrent que de diarrhée et de vomissements qui guérissent tous seuls, les jeunes, vieux, femmes enceintes et personnes immunodéprimées (YOPI) sont plus à risque

et s'ils consomment ce lait. En Ethiopie, il n'y avait pas de *S. aureus* dans le lait bouilli, ce qui semble être une bonne nouvelle, sauf que certaines souches de ce microbe produisent une toxine qui n'est pas détruite par la cuisson. Le lait testé avant ébullition contenait des niveaux élevés du microbe, ce qui fait penser que, même si elles sont éliminées par la cuisson, les toxines en question peuvent toujours être présentes dans le lait bouilli, exposant ainsi de nombreux consommateurs aux risques, en particulier les plus vulnérables (chapitre 12).

Certains dangers microbiens n'ont pas été trouvés du tout (la brucellose dans la zone périurbaine de Nairobi, chapitre 15) ou ont été trouvés à des niveaux très faibles (*Campylobacter thermophile* en Tanzanie, chapitre 24 et *Brucella* spp. au Mali, chapitre 19), même s'ils sont présents ailleurs dans ces pays. D'autres encore ont été mis en évidence dans le produit cru mais pas dans le produit fini bien cuit, par exemple les fruits de mer en Côte d'Ivoire (chapitre 34) et le poisson fumé (chapitre 32), laissant penser que le risque pour les consommateurs est faible même si les dangers étaient initialement présents.

L'importance et l'occurrence d'un risque dépend largement du mode de préparation et de consommation des aliments, par exemple s'ils sont mangés crus ou transformés. Une étude *Safe Food, Fair Food* a montré que des techniques traditionnelles telles que la fermentation du lait cru peuvent réduire le risque de maladie de 97%. La multiplication bactérienne est inhibée par l'acidité croissante du lait; une fermentation suffisamment longue peut transformer un produit à risque en un aliment sûr à un coût réduit (chapitre 12). En revanche, une autre étude *Safe Food, Fair Food* au Ghana a montré que le taux de microbes dans le lait fermenté naturellement était assez bas comparé au lait cru (chapitre 16). Il ressort de l'étude que c'était provoqué par une fermentation inadéquate et une contamination croisée avec l'usage de récipients ayant contenu du lait non fermenté. Dans une autre étude au Ghana, la fermentation prolongée avait apparemment éliminé la plupart des pathogènes⁶. Par contre, dans ce cas, le risque de maladie est bien plus élevé car la présence de très peu de cellules microbiennes peut provoquer une infection et que le lait fermenté est consommé tous les jours (le lait cru n'est consommé qu'une fois toutes les deux semaines).

5. <http://www.cdc.gov/listeria/risk.html> (consulté le 30 janvier 2016)

6. Akabanda F, Owusu-Kwarteng J, Glover LRK and Tano-Debrah W. 2010. Microbiological characteristics of Ghanaian fermented milk product, *nunu*. *Nature and Science* 8(9): 178–187.

Ces exemples montrent comment une gestion de bon sens qui se focalise uniquement sur le contrôle du niveau de dangers zoonotiques dans le lait et d'autres aliments d'origine animale peut ne pas avoir d'effets sur la diminution des risques sur la santé humaine, alors que d'autres approches qui ne ciblent pas le danger mais le risque pour la santé humaine peuvent être plus efficaces.

L'analyse des risques, une approche prometteuse pour améliorer la sécurité sanitaire des aliments

Le nombre important de dangers présents dans les aliments informels et la compréhension limitée que nous avons de ce que ces risques représentent pour la santé humaine, l'évidence empirique que la production et la transformation à petite échelle sont une piste importante pour la sortie de la pauvreté, l'inefficacité fréquente des régulations existantes sur la sécurité sanitaire des aliments et le fait qu'elles agissent au détriment des pauvres, tous ces éléments montrent que la recherche d'approches nouvelles s'impose.

Historiquement, les dangers associés aux aliments provenant du bétail et d'autres animaux ont été gérés par des réglementations fondées sur la contrainte et qui fonctionnent par l'inspection de la production, de la transformation et de la vente et utilisent des poursuites en cas de dommages. Cette approche se révèle être de moins en moins capable d'assurer la sécurité sanitaire des aliments, comme le démontrent certains drames relayés par les médias (tels que l'épidémie d'*E. coli* en Allemagne en 2011 au cours de laquelle 53 personnes sont décédées⁷ et l'épidémie d'encéphalopathie spongiforme bovine du début des années 2000 au Royaume Uni). Ceci a entraîné une modification des approches qui sont passées d'un respect de procédures de contrôle appliquées par une autorité extérieure à une autogestion du risque par des organisations compétentes. Les approches basées sur le risque ont apporté de nouvelles perspectives et sont devenues une référence dans les questions de sécurité sanitaire des aliments dans les pays développés. Elles forment aussi le socle des règlements qui régissent le commerce international des produits alimentaires et sont approuvées par l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO), l'Organisation mondiale de la santé animale (OIE) et l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS).

L'une des premières méthodologies utilisées a été l'Analyse des risques et points critiques pour leur maîtrise (*Hazard Analysis and Critical Control Points*) (HACCP), une approche structurée d'évaluation des dangers potentiels qui permet de décider quels sont les points critiques décisifs pour la sécurité, de les gérer et de mettre en oeuvre des mesures correctives spécifiques en cas de déviation de ces points critiques. La méthode HACCP est unanimement reconnue en tant qu'approche efficace et économiquement efficiente du contrôle de la sécurité sanitaire des aliments dans les opérations de transformation des aliments, en particulier parce qu'elle est basée sur l'évaluation des risques et le contrôle des processus, plutôt que sur le contrôle des produits finis; elle commence à être appliquée aux systèmes traditionnels de production alimentaire dans les pays en développement et les résultats préliminaires sont encourageants. L'évaluation du risque microbiologique (ERM) est un outil émergent pour l'évaluation de la sécurité sanitaire des aliments et des ressources en eau; il utilise une approche intégrée et de système («de la ferme à la fourchette»), ce qui permet d'évaluer efficacement le risque de santé que des pathogènes spécifiques, des aliments ou une combinaison des deux représentent pour la population.

Au cours de la décennie écoulée, l'analyse des risques s'est imposée dans le domaine de la sécurité sanitaire des aliments et du marché des animaux et des produits d'origine animale. Elle propose une méthode scientifique, structurée et transparente qui permet de répondre aux questions importantes que se posent les décideurs et le public: cet aliment est-il sûr? Le risque est-il grave et important? Quels efforts faut-il faire pour le réduire? L'analyse du risque se compose des trois composantes suivantes: évaluation du risque, gestion du risque et communication sur le risque (figures 14, 15 et 16). La première étape l'évaluation du risque fournit en même temps une estimation du danger et la probabilité que le dommage se produise.

7. http://www.rki.de/EN/Home/EHEC_final_report.pdf?__blob=publicationFile (consulté le 30 janvier 2016)

Figure 14 Structure de l'analyse de risque de la Commission du Codex Alimentarius

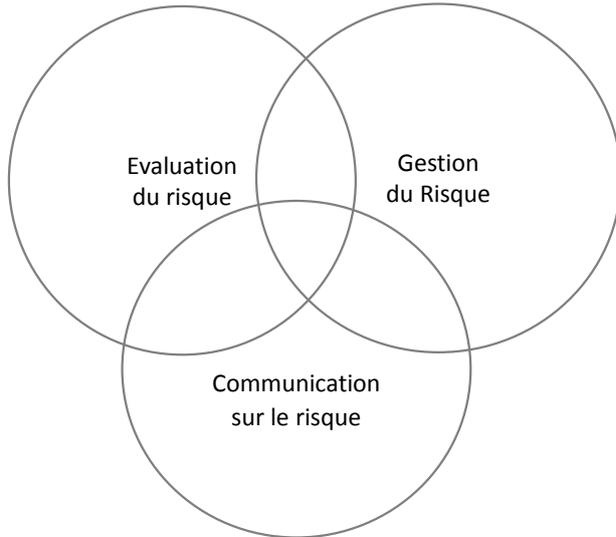


Figure 15 Structure de l'analyse de risque de l'Organisation Mondiale de la Santé

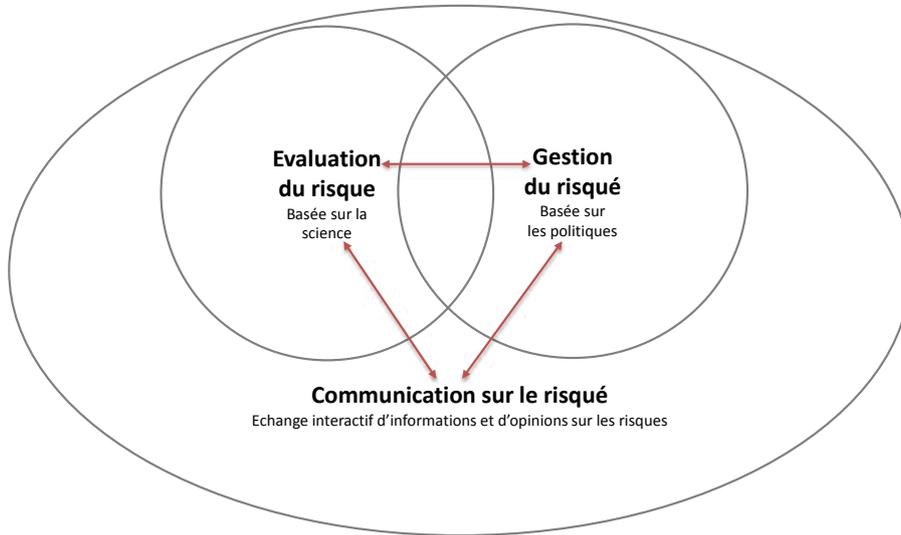
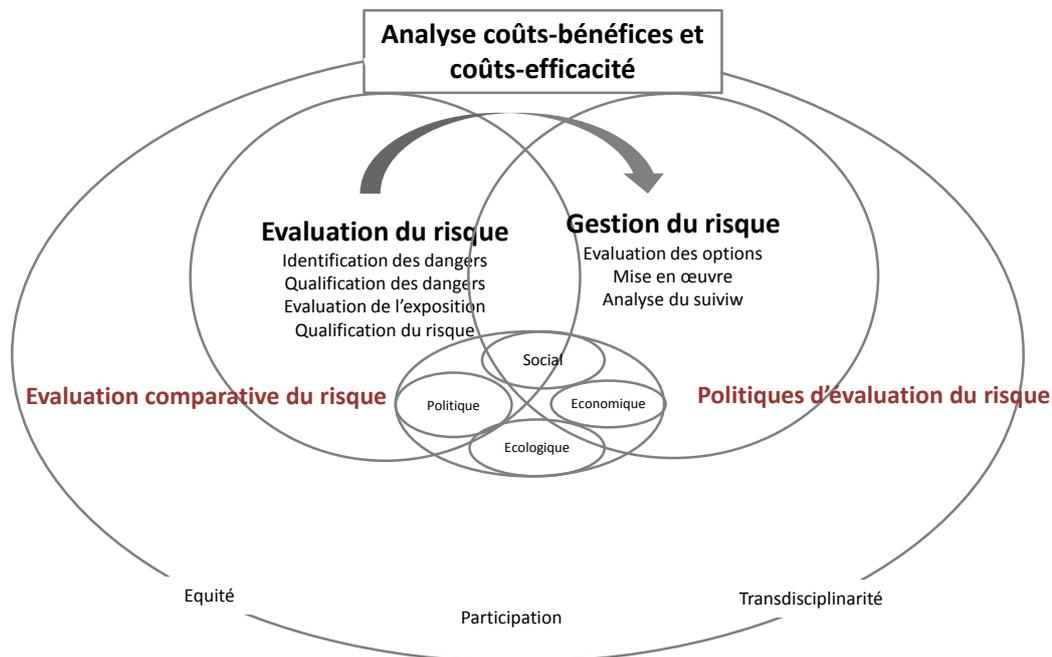


Figure 16 Structure de l'analyse de risque du projet Safe Food, Fair Food



Après avoir identifié et qualifié le risque, il faut évaluer le niveau d'exposition des consommateurs au danger. C'est ce qui permet de comprendre le «vrai risque» lié à la présence d'un agent dangereux. En évaluant la concentration de l'agent dangereux dans les aliments et le nombre de personnes qui manipulent le produit contaminé ainsi qu'en déterminant la fréquence et le nombre de personnes qui consomment cet aliment, il est possible d'évaluer le risque pour les individus et les groupes de personnes dans une zone particulière. Les données basées sur ces résultats permettent ensuite aux responsables de la santé publique de définir des niveaux maximaux de contaminants dans les aliments, par exemple «des niveaux de protection acceptables».

Pour être efficace, l'évaluation du risque doit être suivie d'actions qui permettent d'atténuer ces risques inacceptables pour les décideurs. La gestion du risque utilise des approches intégrées («de l'étable à la table») et des modélisations probabilistes pour identifier les points critiques de maîtrise et appliquer des stratégies qui permettent de supprimer ou de diminuer le risque (chapitre 6). La troisième composante, un élément à part entière, de l'analyse des risques est la communication sur le risque: c'est le processus itératif de communication du risque à ceux qui sont affectés par celui-ci et l'incorporation de leur feedback dans l'évaluation et la gestion du risque. L'analyse du risque propose une nouvelle approche à la gestion de la sécurité sanitaire des aliments. Elle est non seulement plus efficace pour réduire les risques mais elle permet aussi de créer une passerelle entre sécurité sanitaire des aliments et préoccupations concernant les moyens d'existence (chapitre 8).

Critiques de l'analyse des risques

Comme toute idée dominante, l'analyse des risques a ses détracteurs. Cela va de ceux qui pensent que la méthodologie est solide mais qu'elle a besoin de quelques améliorations à d'autres qui considèrent qu'elle est vraiment imparfaite et qu'elle peut engendrer des abus. Dans cette dernière catégorie se trouvent certains groupes de citoyens qui s'opposent à une industrie ou une décision particulière et qui critiquent fréquemment les méthodes et les résultats de l'évaluation des risques. Leur argument consiste à dire que l'analyse des risques est plutôt quantitative et réductionniste et qu'elle ne prend pas en compte les préoccupations légitimes des personnes, donc que les informations qui en émanent sont sans valeur ou fausses. D'autres vont plus loin et pensent que l'évaluation des risques fait partie d'une conspiration organisée par l'agro-industrie. Bien qu'un grand nombre de ces préoccupations soient réfutables sur un plan technique, les peurs et les inquiétudes sous-jacentes qui peuvent entraîner un rejet ne sont pas traitées, par exemple le rejet des vaccins, des aliments génétiquement modifiés, du lait pasteurisé ou de l'eau fluorée.

Ceci provient en partie d'un manque de confiance dans les autorités et est symptomatique de l'exclusion de certains acteurs des processus décisionnels et du pouvoir. Des analyses et des recherches antérieures montrent que l'introduction de méthodologies participatives peut améliorer l'engagement des parties-prenantes dans l'analyse des risques. Depuis leur introduction dans les années soixante-dix, les méthodes et les techniques participatives sont devenues des outils de choix pour le développement des communautés; elles ont trouvé des applications dans des contextes et des secteurs divers. Elles sont promues sur la base de leur efficacité, parce qu'elles sont durables, moins coûteuses et plus éthiques, du fait de leur prise en compte des pauvres dans la planification et les décisions qui les concernent; elles ont été abondamment utilisées dans la recherche sur les animaux d'élevage. Les outils participatifs sophistiqués permettent de reconnaître les déséquilibres de pouvoir, les intérêts particuliers et les incitations et ils utilisent des méthodes telles que l'analyse des parties-prenantes, la cartographie des incidences et la triangulation avec différents groupes pour mieux intégrer les perspectives, tout en évitant que le programme ne soit accaparé.

5 L'approche participative peut-elle améliorer la sécurité sanitaire des aliments?

Kristina Roesel, Delia Grace, Kohei Makita, Bassirou Bonfoh, Erastus Kang'ethe, Lusato Kurwijila, Saskia Hendrickx, Cheryl McCrindle, Kwaku Tano-Debrah, Girma Zewde, Helena Matusse, Kennedy Bomfeh, Fanta Desissa, Yolande Aké Assi Datté, Sylvain Gnamien Traoré, Joy Appiah, Flavien Ndong, Marisa Spengler, Sylvie Mireille Kouamé Sina, Kaiza Kilango, Antoine Bassa Yobouet, Ibrahim Sow et Kebede Amenu

Faute avouée est à moitié pardonnée

Messages clés

- L'approche participative permet de générer des données pour l'analyse des risques, à un coût abordable pour les pays à ressources limitées.
- Elle a prouvé son efficacité dans l'évaluation de l'exposition, pour évaluer les risques réels pour la santé publique.
- Elle a appuyé la communication sur le risque pendant les évaluations sur le risque.
- C'est une méthode utilisable dans l'étude des déterminants sociaux du risque au sein des communautés traditionnelles.
- Certaines contraintes sont apparues, notamment en termes de temps et de financements insuffisants, lors de la mise en œuvre et des suivis.
- Il a été difficile d'équilibrer les multiples objectifs de toutes les parties-prenantes.
- Le concept a été diversement compris par les différentes parties-prenantes.

Evaluation participative du risque dans les chaînes de valorisation informelles des aliments

Dans les pays développés, l'analyse du risque joue un rôle important dans la compréhension des risques dans l'alimentation et dans la réduction des maladies transmises par les aliments. Même si, pour ces pays, il reste des défis dans l'évaluation des risques, c'est devenu la référence dans l'évaluation des risques pour la santé humaine dans la sécurité sanitaire des aliments. Dans les pays développés, l'évaluation des risques bénéficie de nombreuses données enregistrées et d'informations; de plus en plus de relations dose-effet sont disponibles (la probabilité qu'un nombre donné de microbes ingéré par une personne déclenche une maladie) et le risque, dans ce cas précis, peut être analysé en utilisant des données de source publique complétées par des études sur les risques et la consommation.

Dans les pays en développement, les maladies d'origine alimentaire sont un problème de grande ampleur. La diarrhée est la seconde cause de décès chez les enfants après la pneumonie. L'analyse des risques peut être un outil puissant pour réduire le poids des maladies d'origine alimentaire dans ces pays. Cependant, le manque de ressources permettant de générer des données publiques et la prédominance des marchés informels, où l'information est encore plus rare, représentent des défis importants. Dans le projet *Safe Food, Fair Food*, des méthodes participatives ont été utilisées pour l'analyse des risques dans les aliments vendus sur les marchés informels, afin de générer les données nécessaires à l'analyse, ceci à des coûts abordables pour les pays à ressources limitées.

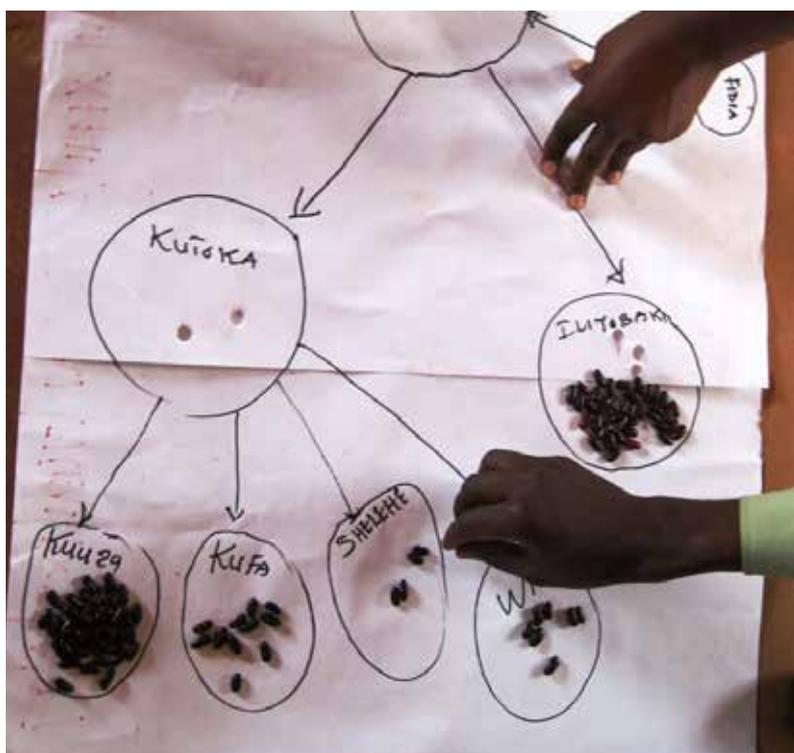
Encadré 5 Les outils participatifs

Un outil que nous utilisons souvent pour débiter notre travail de groupe est l'empilement proportionnel (figure 17). Il sert à analyser le changement de la composition des troupeaux au cours d'une année en utilisant des unités de comptage telles que des haricots ou des cailloux pour représenter le bétail (ou d'autres espèces significatives) dans le village, ce qui permet de savoir quelle proportion d'animaux reste au village et quelle proportion le quitte, ainsi que les différentes raisons de départs d'animaux, qui peuvent être des ventes, des cadeaux ou leur mort. Si la mort fait partie des raisons de sortie, l'empilement continue à renseigner sur les causes de la mort (par exemple, accident, famine ou maladie). Cette activité peut être poursuivie pour des maladies spécifiques et contribue à identifier l'incidence des maladies et les causes de mortalité. Il faut cependant rester prudent lors de l'interprétation car les agriculteurs décrivent des symptômes de maladies et ne fournissent pas de résultats d'analyses de laboratoire confirmés.

Cet exercice est généralement très bien perçu par les éleveurs, en partie parce que nous ne leur demandons pas combien d'animaux ils ont dans leurs troupeaux ou des questions sur leur troupeau en particulier; ce sont des détails que les éleveurs n'aiment pas trop aborder, pour diverses raisons. Il est cependant conseillé d'utiliser cet exercice dans un groupe cible où les pratiques de gestion sont les mêmes, afin d'obtenir des résultats optimaux.

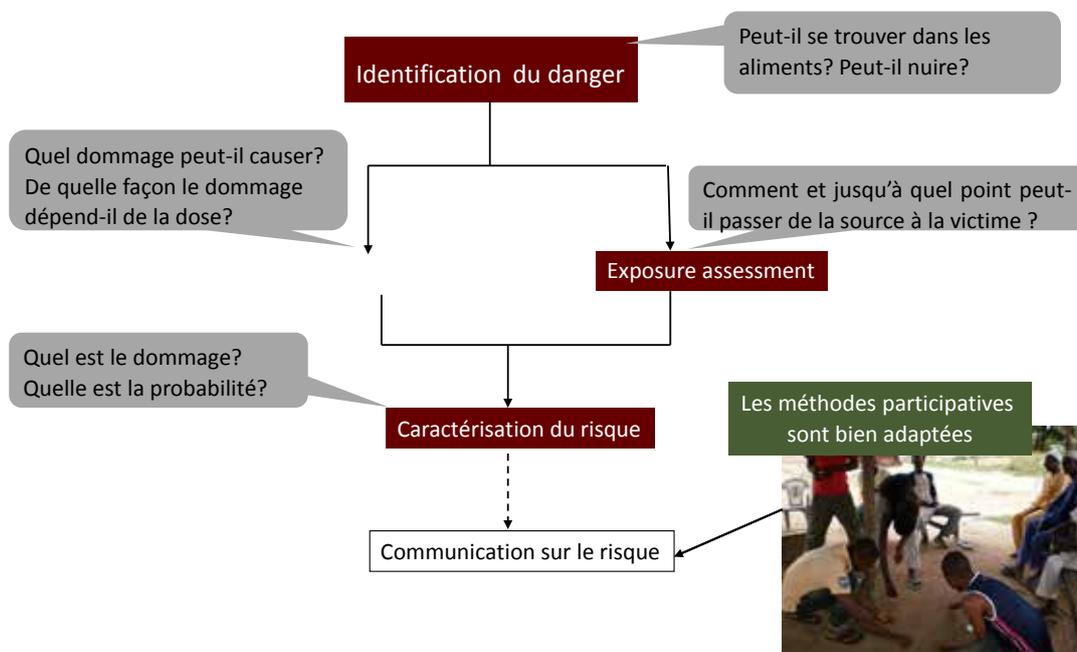
Le calendrier saisonnier et la modélisation géographique sont deux autres outils très instructifs et bien perçus pour l'épidémiologie participative. Le premier des deux donne un aperçu des variations dans le temps des maladies ou des contraintes liées à la production comme le régime des pluies alors que le deuxième permet de visualiser les infrastructures villageoises telles que les installations pour les soins (des animaux), les sources d'eau ou les zones de pâturage, ce qui contribue à identifier les failles institutionnelles ou les sources potentielles d'infection et de contaminations croisées.

Figure 17 Empilement proportionnel pour les sorties de troupeaux en Tanzanie



Notre équipe de recherche a utilisé des structures déjà établies tout en les adaptant au contexte des pays en développement et en y intégrant la réflexion et l'approche participative. Le principal outil utilisé a été le cadre ERM de la Commission du Codex Alimentarius qui a été institué par l'OMS et la FAO comme l'institut de référence mondiale pour la sécurité sanitaire des aliments. Le cadre du Codex Alimentarius se compose de l'identification des dangers, de la caractérisation des dangers, de l'évaluation de l'exposition et de la caractérisation des risques. Les méthodes participatives ont montré leur grande utilité dans l'évaluation de l'exposition (figure 18).

Figure 18 Cadre pour l'évaluation des risques de la Commission du Codex Alimentarius



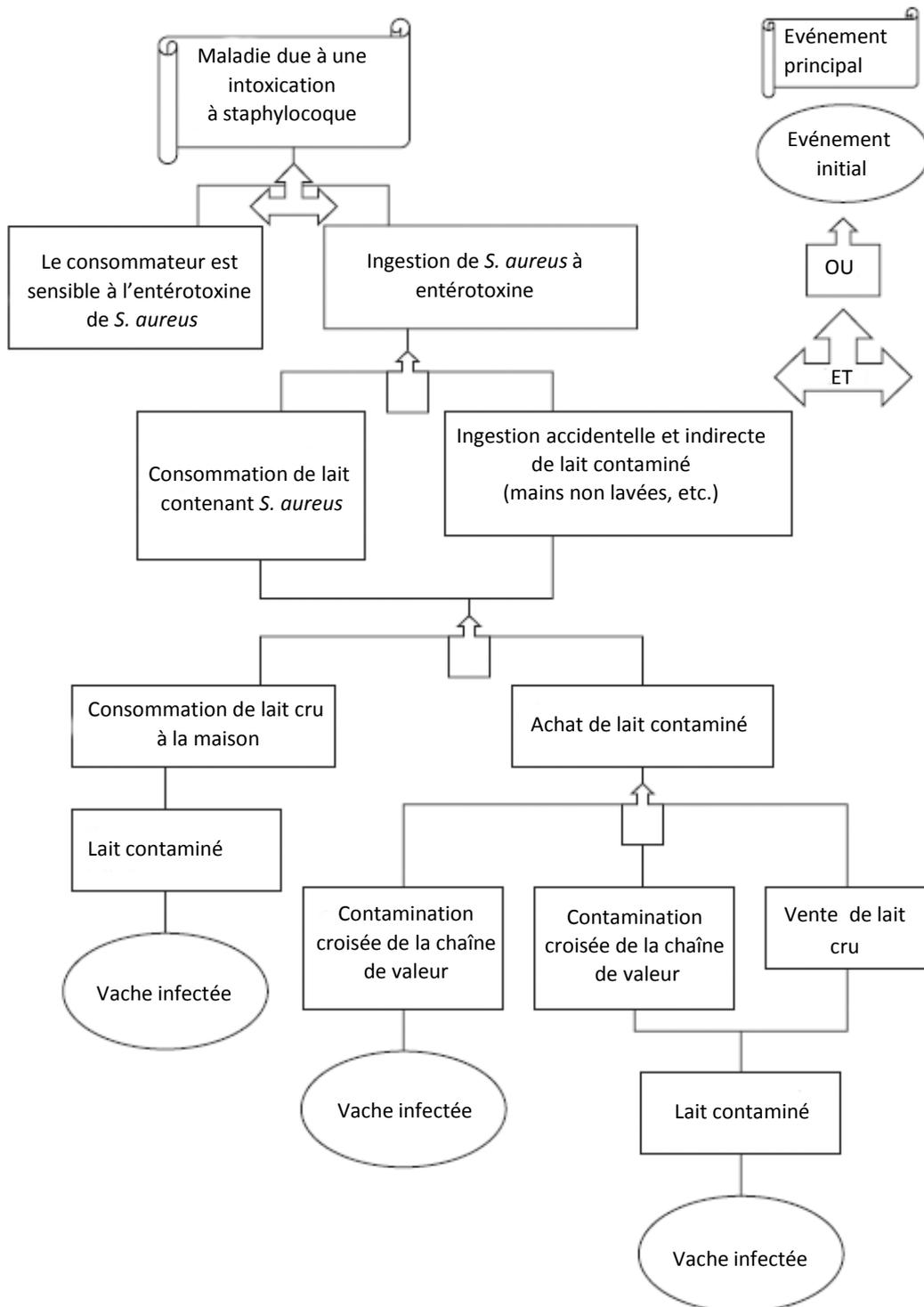
Source: adapté par le projet *Safe Food, Fair Food*

Voici les grandes lignes de notre approche pour l'évaluation participative du risque :

1. Identifier et caractériser les dangers et les relations dose-effet grâce à un examen de la littérature existante.
2. Comprendre la logique de l'exposition à un risque en utilisant l'approche de l'arbre de défaillance (figures 19 à 22).
3. Décrire les chaînes de valeur quantitatives (le flux de marchandises de la production à la consommation) en utilisant l'évaluation rurale rapide, une technique participative et une étude épidémiologique conventionnelle (figures 23 à 26).
4. Quantifier la contamination et la multiplication bactérienne par une étude épidémiologique et par un examen de la littérature existante (figure 27).
5. Quantifier les pratiques d'atténuation des risques tout au long de la chaîne de valeur en utilisant une évaluation rurale rapide et des interviews.
6. Développer des modèles de risques qui intègrent les paramètres obtenus au cours des étapes 1 à 5 et obtenus par des calculs d'algorithmes, comme la simulation de Monte-Carlo (figures 28 à 31).
7. Identifier la variable qui influence le plus le résultat en effectuant une analyse de sensibilité.
8. Récolter des échantillons biologiques complémentaires pour la variable identifiée la plus sensible afin de réduire l'incertitude du risque estimé. Ce risque sera réduit plus efficacement s'il est ciblé par une méthode de contrôle.
9. Proposer des zones où le risque peut être réduit plus efficacement, en se basant sur la modélisation et l'évaluation qualitative.

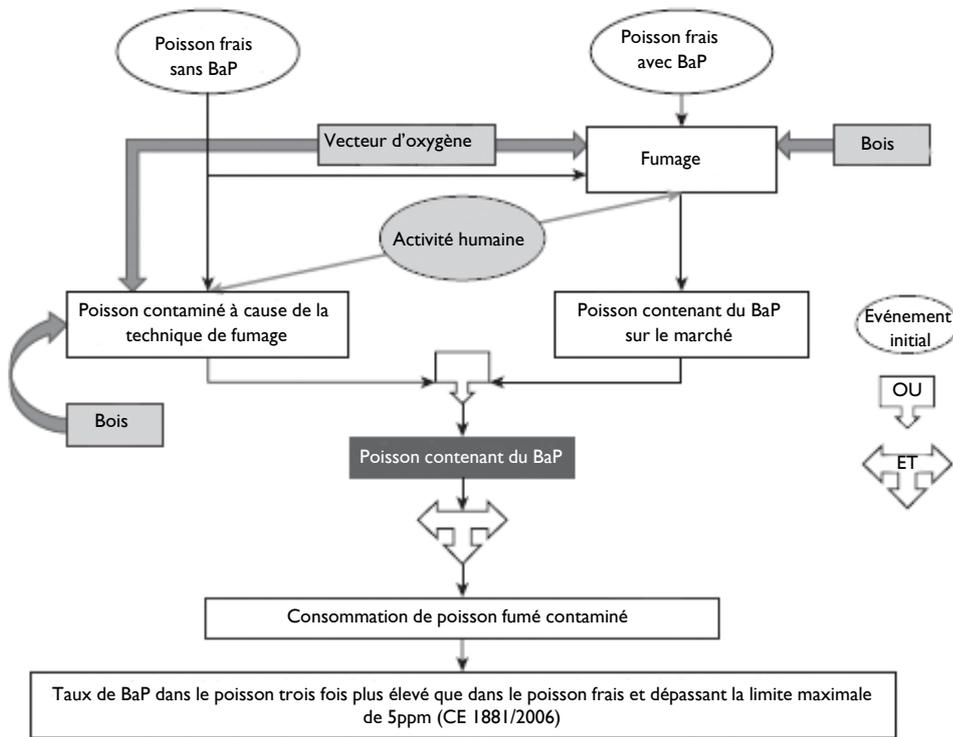
En plus de l'évaluation des risques, les méthodes participatives ont été appliquées à l'étude des déterminants sociaux pour l'atténuation des risques dans les communautés traditionnelles. Les habitants du Mali rural achètent le lait chez des vendeurs en qui ils ont confiance (chapitre 20), alors qu'en Afrique de l'Est, c'est le prix qui importe le plus pour les acheteurs. La compréhension de ces déterminants sociaux est utile pour la diffusion des messages clés lors d'une intervention (chapitre 8). Au cours de notre recherche, nous avons présenté les résultats des évaluations de risques par méthode participative et leur utilité dans l'analyse des risques dans la sécurité sanitaire des aliments sur les marchés informels.

Figure 19 Arbre de défaillance montrant les événements qui mènent à une intoxication alimentaire due au staphylocoque à Debre-Zeit, en Ethiopie



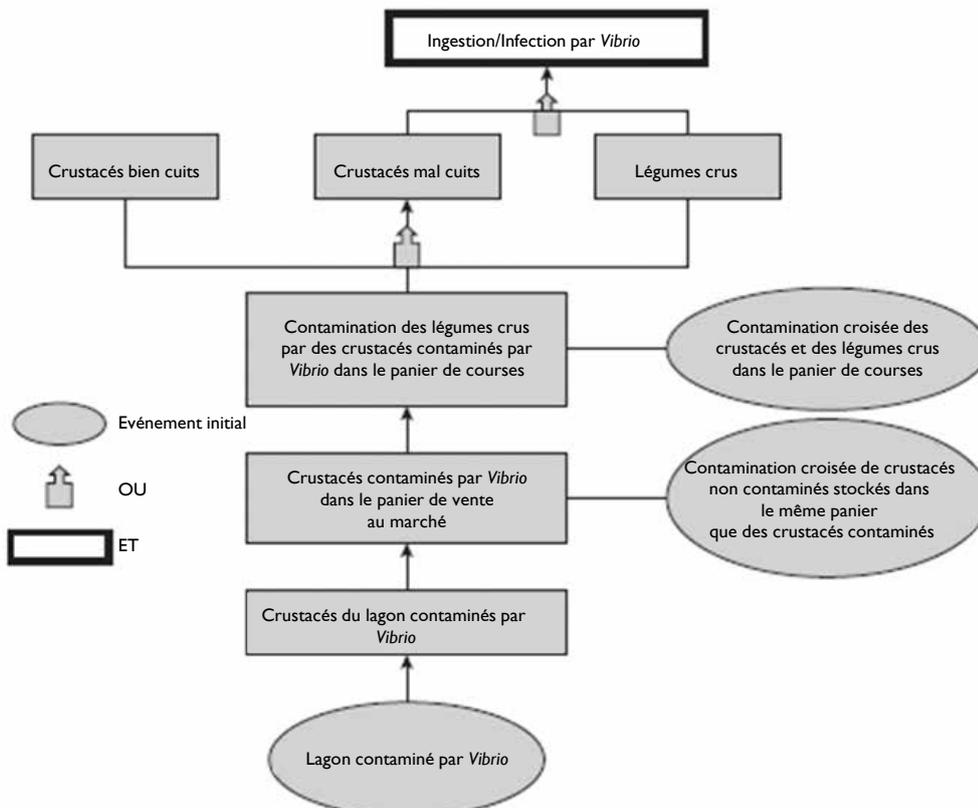
Voies de contamination du poisson par les BaP

Figure 20 Arbre de défaillance pour les hydrocarbures aromatiques polycycliques dans le poisson fumé à Abidjan, en Côte d'Ivoire



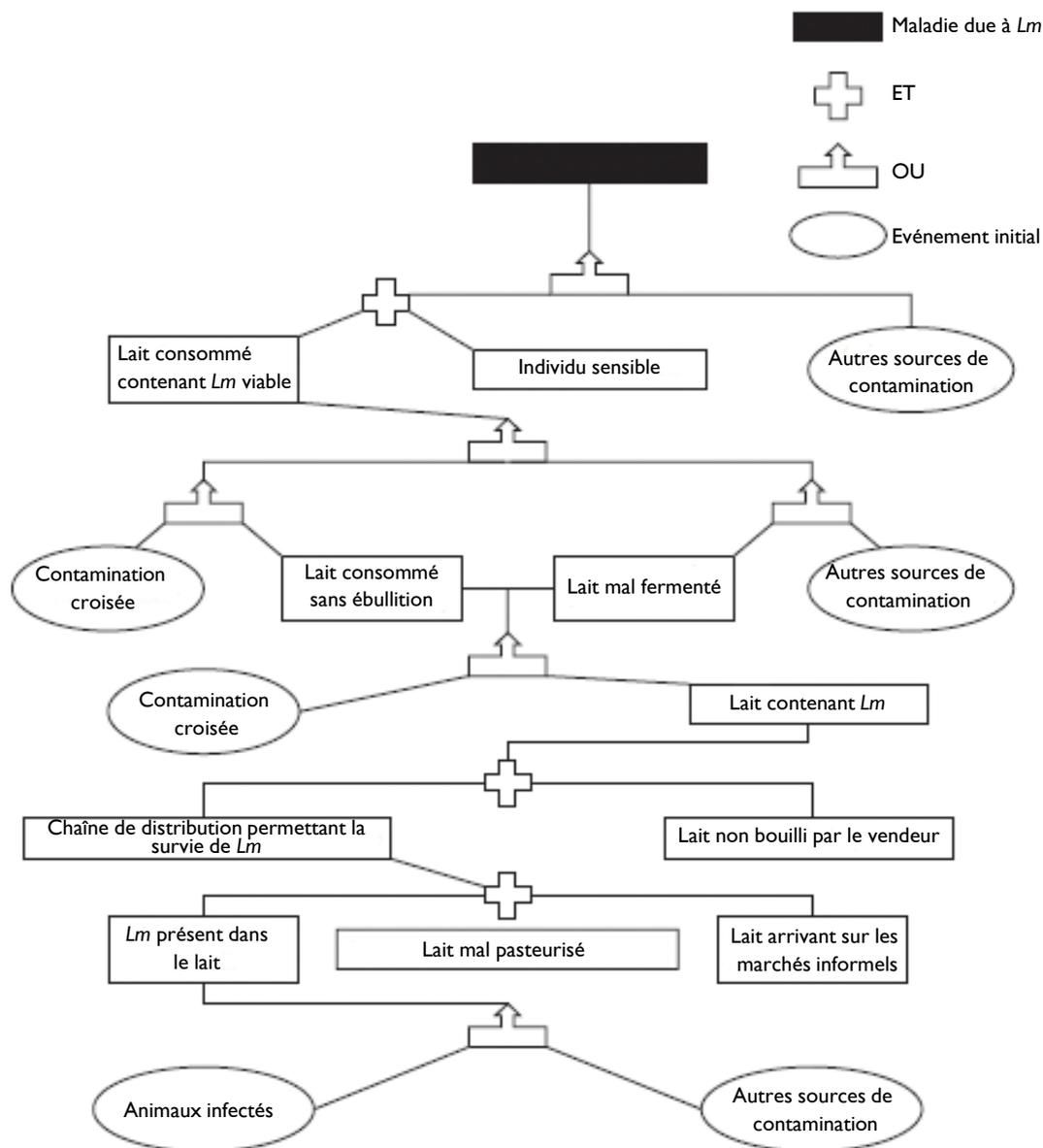
Source: Yolande Aké Assi Datté (manuscrit non publié)

Figure 21 Arbre de défaillance pour *Vibrio* spp. dans les crustacés à Abidjan, en Côte d'Ivoire



Source: Traoré (2013)

Figure 22 Arbre de défaillance qui montre les événements menant à l'ingestion de *Listeria monocytogenes* à Ashaiman, au Ghana



Source: Appiah (2012)

Les méthodes participatives aident à identifier le «vrai» problème

Un bon nombre de nos chercheurs se sont aperçu que le temps est une contrainte majeure lors de l'utilisation des méthodes participatives pour l'évaluation des risques. Mais il est indéniable que ces méthodes permettent de récolter des informations beaucoup plus rapidement que des études plus formelles. De plus, les méthodes participatives ont révélé de nombreux avantages. La sensibilisation peu à peu acquise (des deux côtés), l'obtention de données sur les habitudes de consommation et les pratiques de manipulation des aliments, en même temps que les analyses d'échantillons d'aliments, ont été jugées très utiles afin d'obtenir le «tableau final» (figure 32). Les méthodes participatives facilitent la production rapide de données sur les habitudes de consommation et de production, directement auprès des personnes; elles peuvent ensuite être utilisées en même temps pour évaluer les risques et pour identifier les voies d'approvisionnement.

Pour Alexander Heeb et Nenene Qekwana, l'éducation est la clé de voûte de la sécurité sanitaire des aliments car elle change les perceptions des personnes. Mais c'est l'écoute et le dialogue avec elles ainsi que l'observation qui permettent d'atteindre ce but. L'approche ascendante de la démarche participative permet d'identifier le «vrai» problème des personnes les plus touchées. De nombreuses études *Safe Food, Fair Food* ont montré qu'une grande partie des aliments faisant l'objet d'une enquête sont contaminés à cause des mauvaises conditions sanitaires, de l'hygiène personnelle insuffisante ou de pratiques erronées lors de la préparation. L'approche participative permet aussi de bénéficier du savoir local et de l'intégrer à l'atténuation des risques (chapitre 7).

La méthode participative met en œuvre l'expérience pratique et non des connaissances théoriques ou techniques (encadré 6). Dans les projets concernant la trypanosomiase en Afrique de l'Ouest, le personnel de vulgarisation effectue des examens microscopiques de frottis sanguins prélevés sur le bétail dans le champ. Lorsqu'il trouve le parasite sanguin, il le montre aux propriétaires du bétail pour leur donner une idée du micro-organisme présent dans le sang de leurs animaux et qui provoque la maladie. Ainsi, les agriculteurs qui voient leur bétail dépérir mais qui n'ont jamais vu le coupable prennent conscience de la taille minuscule et de l'aspect des microbes. Ils comprennent mieux pourquoi des équipes de chercheurs viennent en voiture avec plein de matériel étrange et pourquoi ils les empêchent de travailler pendant une journée pour prélever toutes leurs bêtes.

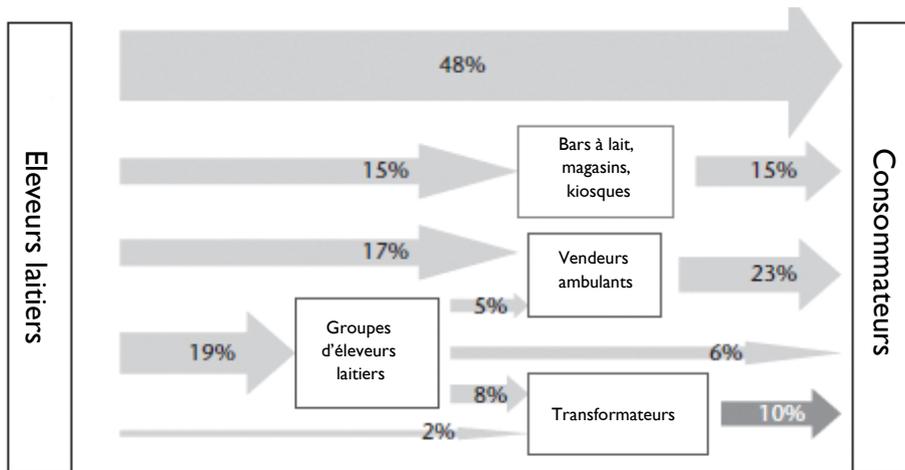
La méthode participative est, par nature, inclusive et non exclusive; elle est définie par «l'action de prendre part à quelque chose»⁸. Dans l'apprentissage et le développement participatif, nous définissons souvent différents niveaux de participation, de la simple présence (niveau faible de participation) à une prise en charge active (niveau élevé de participation). Les discussions de groupe ont montré qu'elles sont l'occasion pour les participants de parler librement de tout ce qu'ils veulent; ils se sentent pris en compte et prennent confiance en eux pour s'exprimer. Comme les participants parlent devant leurs pairs, leurs réponses peuvent être validées et, avec la présence d'un modérateur qui facilite la discussion, le concept a prouvé son efficacité en tant qu'outil de négociation et de médiation. Les contributions des parties prenantes, qui cherchent à améliorer leur situation, créent un sentiment d'appropriation et augmentent l'efficacité de la gestion des risques. Joy Appiah, du Ghana, pense que la résistance à la gestion du risque est bien moindre lorsque les recommandations sont développées au cours de discussions avec les participants. Il tire également parti de techniques telles que la cartographie d'un calendrier saisonnier pour les maladies du bétail dans sa zone d'étude (figure 33). Cette activité a montré que les maladies du bétail sont plus fréquentes à l'arrivée des pluies. Les agriculteurs attribuent cette particularité au fait que leurs animaux «mangent trop d'herbe fraîche» et non à la maladie provoquée par des microbes.

Un autre avantage des méthodes participatives, comparées à un examen de la littérature existante et à des analyses de laboratoire, c'est la présence physique du chercheur sur le site de l'étude. En plus de l'acceptation sociale par les participants, le chercheur peut vérifier la validité des réponses obtenues lors des interviews (par exemple: «Est-ce que vous vous lavez les mains avant de traire votre vache?») ou «Combien de fois par jour le fumier est-il enlevé dans l'étable?»). Les questions de bien-être animal qui n'auraient pas été remarquées sans les observations peuvent également être traitées. Nenene Qekwana, qui a fait des recherches sur l'abattage rituel en Afrique du Sud, explique comment les animaux en liberté sont capturés, comment les taureaux sont jetés à terre et ensuite tués à l'aide d'une épée plantée dans le cœur. Cette opération peut s'avérer cruelle, voire être une torture pour l'animal si elle est mal pratiquée.

L'observation permet d'identifier les comportements à risque qui n'auraient pas été signalés autrement, ce qui peut contribuer à la planification des contrôles de maladies (figures 34 et 35). C'est ce qui s'est produit à Kasarani, dans la zone périurbaine de Nairobi, où Flavien Ndongo a observé des pratiques à risque qui exposent les personnes à la brucellose. Il n'a pas trouvé de brucellose dans le lait de sa zone d'étude. Par contre, si cette maladie était introduite à partir d'une autre région du pays, les comportements à haut risque de Kasarani deviendraient un risque pour la santé publique. De plus, un respect insuffisant des règlements existants a aussi été observé. Par exemple, le sang des abattoirs est évacué dans les rivières pendant la nuit alors même qu'il existe un réservoir de collecte. Des disputes entre voisins ont déclenché ces activités illégales.

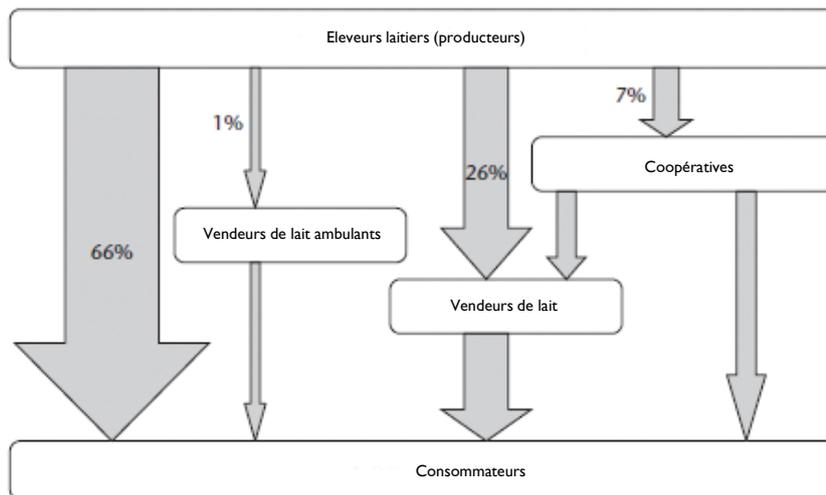
⁸ <http://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/participer/58375>

Figure 23 Chaînes de commercialisation du lait des petits producteurs et volumes respectifs dans les communautés en Afrique de l'Est



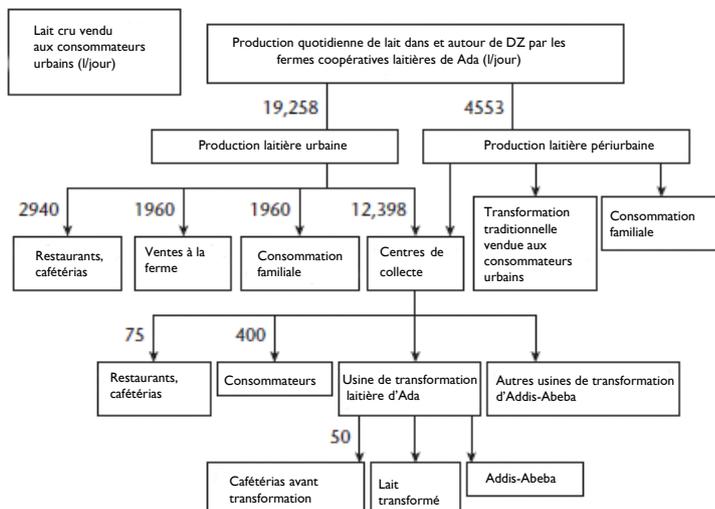
Source: ILRI/Amos Omore

Figure 24 Chaînes de commercialisation du lait des petits producteurs et volumes respectifs à Kasarani, zone périurbaine de Nairobi, au Kenya



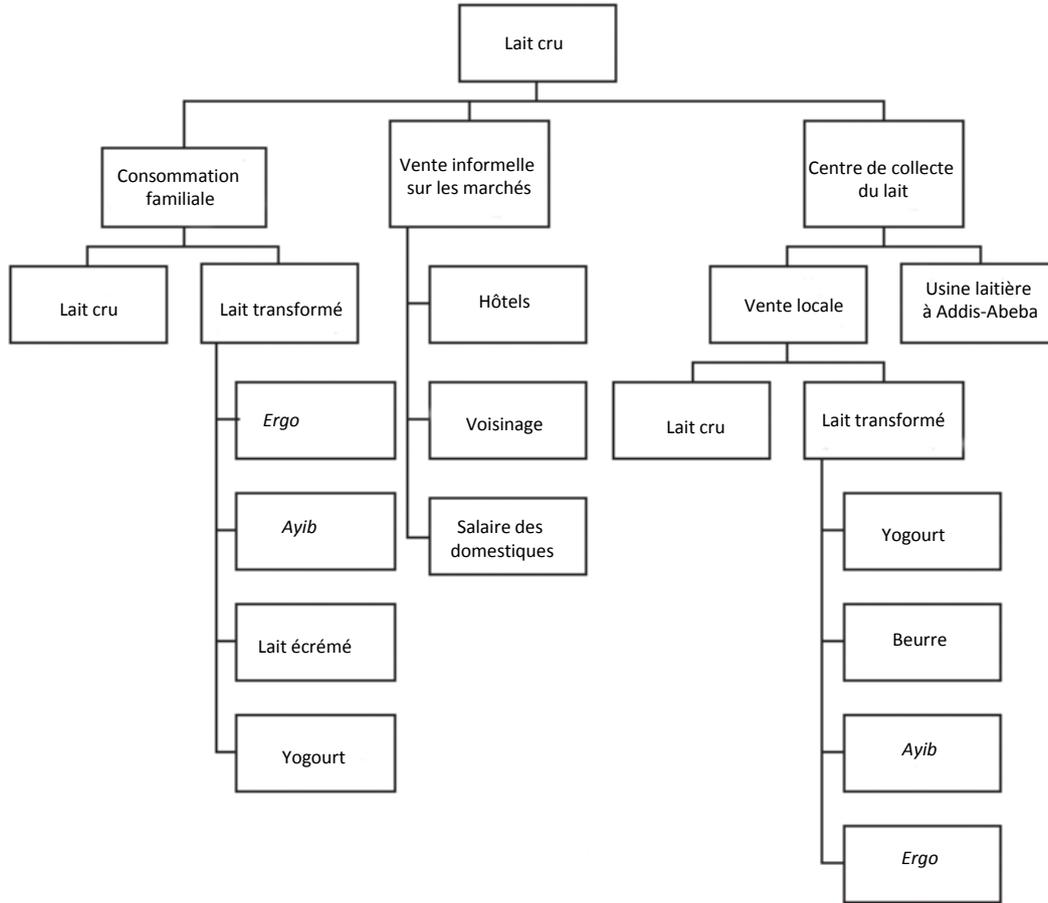
Source: Ndongo (2009)

Figure 25 Production laitière à Debre-Zeit, en Ethiopie



Source: Desissa (2010)

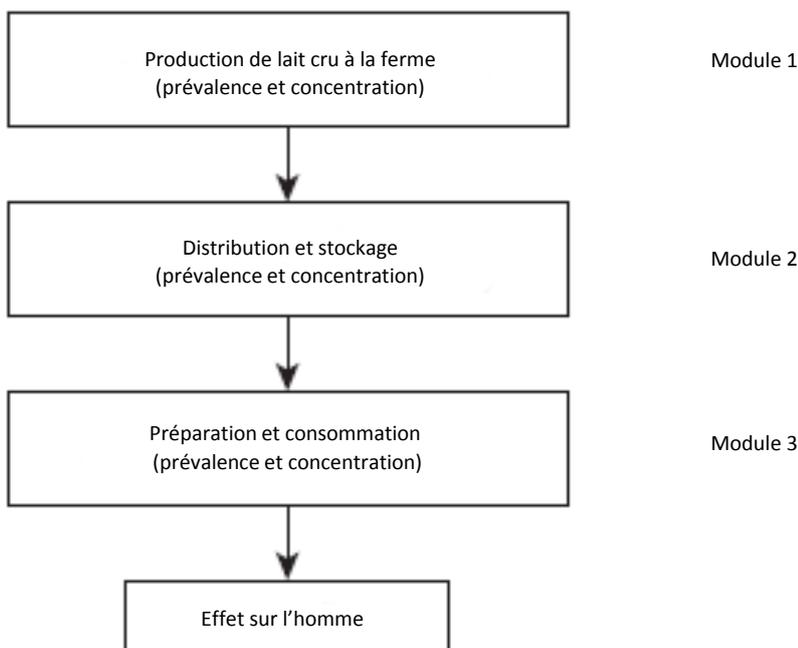
Figure 26 Production laitière à Lume, en Ethiopie



Source: Spengler (2011)

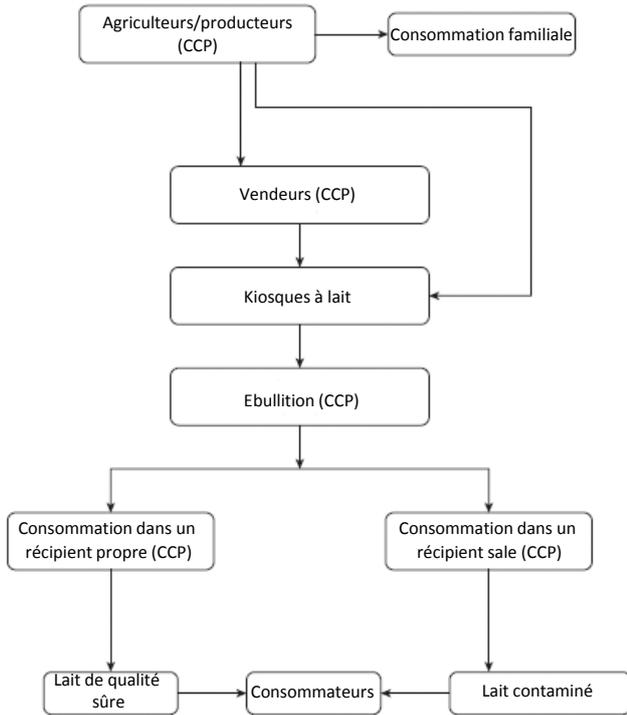
L'analyse suivante a été développée en utilisant un cadre «du producteur au consommateur». Pour son utilisation, le cadre des voies d'exposition a été divisé en trois modules.

Figure 27 Description des voies de contamination du lait par des agents pathogènes



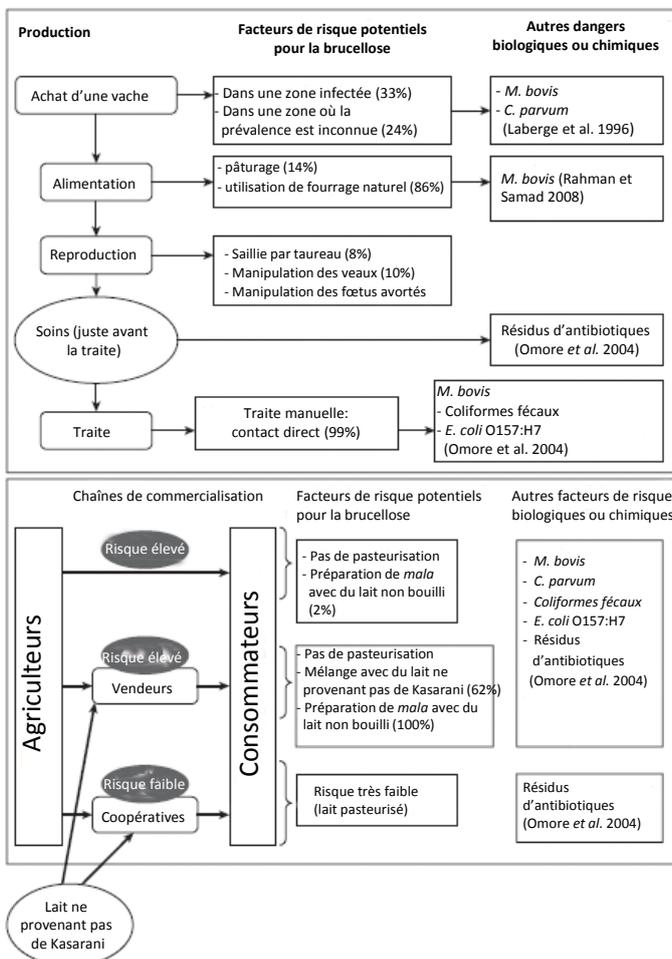
Source: Sylvie Mireille Kouamé-Sina (manuscrit non publié)

Figure 28 Facteurs de risque pour le lait, de la production à la consommation



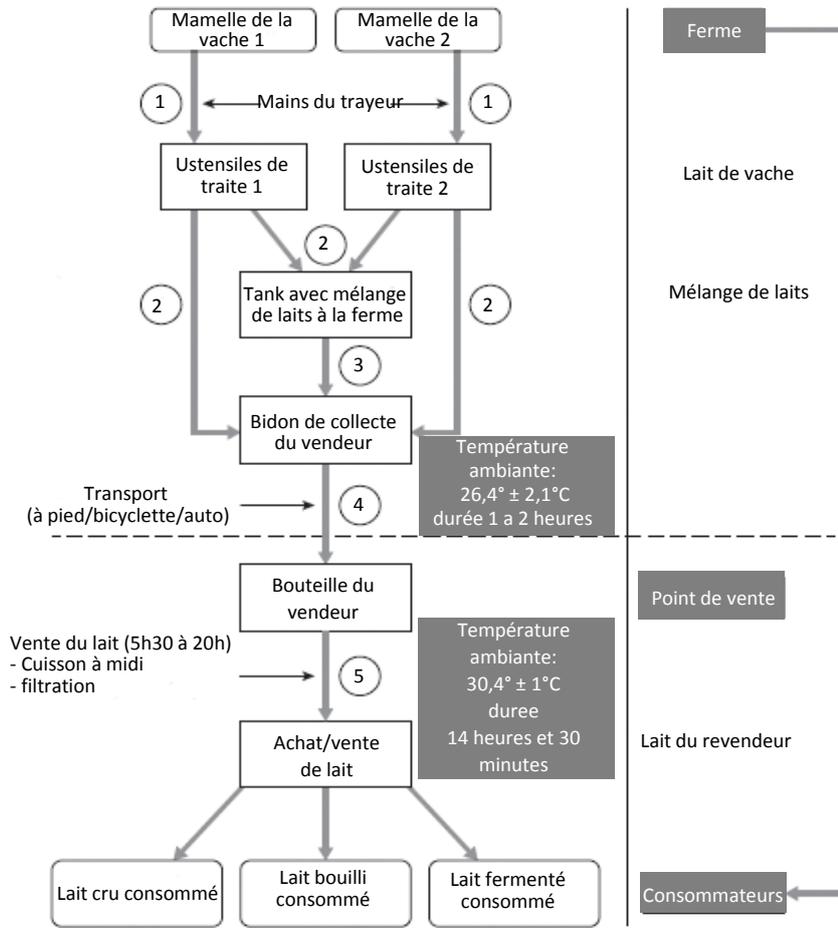
Source: Kilango (2011)

Figure 29 Facteurs de risque pour la brucellose



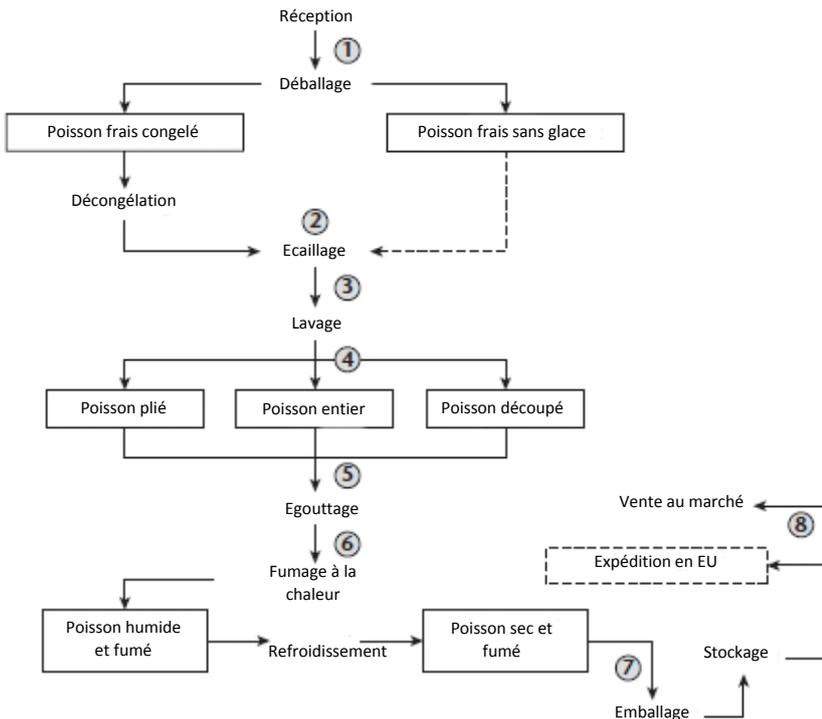
Source: Ndongo (2009)

Figure 30 Facteurs de risque au cours de la production, de la distribution et de la vente de lait cru dans le secteur informel à Abidjan, en Côte d'Ivoire



Source: Antoine Bassa Yobouet (manuscrit non publié)

Figure 31 Facteurs de risque au cours du fumage traditionnel du poisson en Côte d'Ivoire



Source: Yolande Aké Assi Datté (manuscrit non publié)

Figure 32 Prélèvement de sang dans un centre de soins et de santé pour le dépistage de la brucellose. Pendant les prélèvements, des informations sont collectées sur l'élevage, la traite et la manipulation des aliments afin d'identifier les pratiques à risque



Source: Ibrahim Sow

Encadré 6 L'expérience pratique

Afin de contribuer au recensement des maladies en Afrique du Sud, les agriculteurs ont appris à utiliser une carte de score pour les aider à identifier les maladies à partir de symptômes visibles chez le bétail. La carte de score contient des phrases courtes ou des images et l'agriculteur contrôle les anomalies (p. ex. température, tiques, vomissements ou diarrhée). Comme les téléphones portables sont omniprésents, il appelle ou envoie un texto au Dr Shashi Ramrajh qui pose un diagnostic en évaluant les cartes de score. Elle explique ensuite à l'agriculteur quel traitement aller chercher chez le personnel de santé qui est équipé d'un kit pharmaceutique. Cependant, «il n'est pas très utile d'éduquer les agriculteurs s'ils n'ont pas les médicaments ou l'équipement à leur disposition. Lorsque je les forme à l'usage d'un thermomètre, je devrais pouvoir leur en donner un pour qu'ils puissent mettre leur formation en pratique» dit Ramrajh. Son objectif est de fournir aux agriculteurs, en même temps que la formation, des kits de base qui contiennent des médicaments et des traitements pour les blessures. Mais il lui faudrait des fonds, qu'elle n'a pas pour le moment.

Source: New Agriculturist, novembre 2011. <http://www.new-ag.info/en/focus/focusItem.php?a=2303>

Figure 33 Elaboration d'un calendrier saisonnier par des participants pour décrire les déplacements de leurs animaux et l'occurrence des maladies



Source: Joy Appiah

Figure 34 Bétail et humains partageant la même ressource en eau (et les germes pathogènes)



Source: Kebede Amenu

Figure 35 Effluent Industriel se déversant dans un cours d'eau à Lume, en Ethiopie



Source: Marisa Spengler

Les méthodes participatives font changer les pratiques

De nombreux outils participatifs ont été utilisés au cours du projet *Safe Food, Fair Food*. Les principaux outils participatifs sont visuels, par exemple les calendriers saisonniers pour les maladies, les cartes des villages, les diagrammes chapati (ou de Venn) qui montrent l'importance des institutions, la hiérarchisation, le classement et la notation matricielle. Nous avons aussi utilisé des approches plus conventionnelles de façon participative, par exemple les entrevues en tête à tête (soit de manière complètement ouverte ou sous forme structurée en faisant appel à des guides pour les entrevues), des observations sur site en utilisant des checklists, des ateliers, des formations, des discussions par groupes d'intérêt et des expériences culinaires (encadré 5).

Encadré 7 Apprendre en cuisinant Kennedy Bomfeh

La capacité de *Listeria monocytogenes* à survivre à la cuisson domestique a été testée en contaminant du poisson fumé (thon, maquereau et harengs), du *koobi* (tilapia) et des sardines séchées au soleil avec un pathogène de contrôle puis en utilisant ce poisson pour préparer deux sortes de soupes couramment consommées dans les foyers ghanéens : une soupe légère préparée avec principalement des tomates, des aubergines, des oignons et du piment et une soupe aux arachides, préparée avec de la pâte d'arachides, des tomates, des oignons et des piments comme principaux ingrédients (pour les détails voir chapitre 32)

Les recettes des soupes et les méthodes de préparation ont été enregistrées lors de forums de discussion informels avec des jeunes femmes (moyenne d'âge 24 ans) impliquées dans la préparation des repas chez elles. A la fin des discussions, les étapes de la préparation, les temps de cuisson moyens et les ingrédients habituellement utilisés pour préparer les soupes ont été choisis d'un commun accord et utilisés pour la cuisson expérimentale au laboratoire.

Le poisson fraîchement fumé (thon, maquereau et harengs), *koobi* et sardines séchées ont ensuite été fortement contaminés avec un germe de contrôle. Bien que *Listeria monocytogenes* se retrouve généralement à faible dose dans les aliments, ces niveaux élevés de contamination ont été délibérément choisis pour évaluer la situation pour le pire des scénarios. Les soupes ont été préparées par certaines des femmes du forum de discussion selon la méthode choisie à cette occasion. La cuisson a débuté au même moment pour toutes les soupes. Le temps de cuisson total était de 45 minutes pour la soupe légère et de 75 minutes pour la soupe aux arachides, avec des températures moyennes d'ébullition respectives de 99,2°C et de 106,5°C. L'expérience a été répétée deux fois à cinq jours d'intervalle (c'est-à-dire trois expériences de cuisson différentes)

Immédiatement après chaque cuisson, le poisson a été retiré des soupes et préparé pour la détection du germe de contrôle *Listeria monocytogenes*. Dans les deux types de soupes, il a survécu dans au moins un échantillon de chaque type de poisson, ce qui montre qu'à un niveau élevé de contamination, le germe pathogène peut rester présent dans le poisson utilisé pour préparer les soupes et peut donc présenter un risque pour les consommateurs.

Les interviews avec des informateurs clés ont montré qu'elles sont un excellent outil pour apprendre à connaître les informateurs et pour gagner leur confiance, ce qui a été essentiel pour effectuer les prélèvements microbiologiques ultérieurs car de nombreux participants avaient peur des amendes. De plus, en répondant aux questions, les personnes interrogées remettent en question leurs propres comportements. Mireille Sylvie Kouamé-Sina rapporte que les consommateurs interrogés à Abidjan et qui buvaient beaucoup de lait cru se sont mis à préférer le lait pasteurisé après avoir compris les risques associés à la consommation de lait cru. En Afrique du Sud, les abats de gibier des fermes à gibier commerciales étaient jetés, même après avoir passé la première inspection vétérinaire. Ils sont maintenant consommés, après que Shashi Ramrajh ait interviewé les acteurs clés qui vivent près des fermes à gibier; elle a constaté l'existence d'un marché avec une demande d'abats dans les communautés locales (chapitre 28).

Même s'ils ne sont pas toujours considérés comme un outil participatif, les forums de discussions ont montré leur grande utilité à plus d'un titre. Les réponses sont souvent sincères car elles sont attestées par le reste du groupe. Parfois, les informations sont plus abondantes que prévu initialement. Dans le cas d'une étude à Pretoria (chapitre 26), les vendeurs de rue de poulet se sont retrouvés pour la première fois au cours de l'enquête et, après un moment initial de réserve, se sont mis à parler et à discuter librement. La discussion a contribué à établir des contacts pour un travail en réseau ultérieur et a permis de développer un esprit de groupe. Après la réunion, les vendeurs ont constitué une association pour traiter des problèmes tels que le contrôle des nuisibles.

En Afrique du Sud, les forums de discussion avec les décideurs politiques de différents services, tous directement concernés par la santé publique et avec des responsabilités communes, (chapitre 31), ont été difficiles à organiser à cause d'emplois du temps chargés. C'était parfois très frustrant lorsque les participants prenaient conscience de l'importance des échanges et de la communication entre les services. Cette même frustration a eu un effet catalyseur: des points faibles ont été identifiés et des possibilités de collaboration technique ont pu être évaluées.

Au Mali, les discussions de groupe ont eu un effet immédiat car les agriculteurs ont échangé leurs connaissances sur les races, les compléments alimentaires en saison sèche et la manière de gérer les avortements ou les animaux morts chez le bétail. En même temps, les facteurs de risque ont pu être identifiés. En Tanzanie, les agriculteurs ont appris à connaître les possibilités d'analyse et les techniques de traitement du lait (chapitre 13).

Les outils participatifs sont habituellement complétés par des questionnaires individuels et anonymes. Ils sont utiles car ils permettent d'obtenir des données individuelles sur la consommation et les pratiques d'élevage ainsi que sur les symptômes des maladies. Au Mali, une femme qui se plaignait de fièvre et de douleurs articulaires et qui avait manipulé un avorton du bétail a ensuite été diagnostiquée pour la brucellose (chapitre 19). En Côte d'Ivoire, les personnes qui souffrent de toux chronique se font examiner pour la tuberculose dans les centres locaux de tuberculose. La douve pulmonaire, qui est transmise par les crustacés, peut provoquer exactement les mêmes symptômes et donne donc lieu à des consultations dans ces centres. La douve pulmonaire a pu être exclue, mais il est intéressant de constater que plus des trois quarts des personnes à toux chronique testées étaient aussi négatives à la tuberculose; ce résultat surprenant nécessite des études approfondies pour détecter la cause de cette toux.

Edgar Mahundi raconte que les résultats qu'il a envoyés aux autorités, les ont incitées à fermer une boucherie qui vendait de la viande avariée. Un panneau à l'entrée de la boucherie annonçait: «*Vente de viande pas chère*» et de nombreuses personnes faisaient la queue devant. A la suite de l'étude, les inspecteurs sanitaires locaux ont commencé à inspecter la boucherie toutes les semaines. Ana Bela dos Muchangos a rapporté un incident similaire au Mozambique. Cependant, l'un des abattoirs de volaille qui avait déjà été fermé deux fois pendant qu'elle effectuait son étude a de nouveau été fermé. Le propriétaire de la boucherie lui a ensuite demandé de participer à l'un des ateliers de formation afin d'obtenir des conseils sur l'amélioration de l'hygiène de la boucherie. Actuellement, des étudiants d'universités viennent pour observer des exemples de bonnes pratiques d'abattoirs locaux.

Les questions de recherche initiales soulevées par les étudiants ont souvent développé leur dynamique personnelle. De nombreux étudiants reçoivent des demandes d'agriculteurs, de bouchers ou de vendeurs qui veulent participer à des formations sur la sécurité sanitaire des aliments, se conformant ainsi aux résultats du projet qui indiquent que la formation (en particulier sur les conditions préalables) est essentielle pour des aliments sains. En Tanzanie, les agriculteurs ont fait la demande d'une plateforme d'agents agricoles pour améliorer la qualité de leurs produits. Mais cette demande n'a pas encore été satisfaite, ce qui risque de faire disparaître la confiance et la motivation des participants.

Les visites de contrôle et les financements sont essentiels pour assurer la pérennité des interventions participatives. Lorsque John Kago a visité une deuxième fois un abattoir au Kenya qu'il avait étudié, il a constaté que les employés avaient fait un effort sur le nettoyage des surfaces de travail. Cameline Mwai, qui a animé des ateliers dans un abattoir d'exportation, a signalé que, lors de sa visite de contrôle six semaines plus tard, les employés n'avaient toujours pas été approvisionnés en savon et en papier d'essuyage. Le propriétaire a déclaré «qu'ils étaient de toute façon volés». L'eau chaude n'était accessible que pour l'inspecteur des viandes.

Le défi: équilibrer les multiples objectifs et perceptions

Les participants du projet *Safe Food, Fair Food* ont déclaré que les principaux facteurs limitants de l'utilisation des techniques participatives pour l'évaluation des risques sont les financements et le temps. Malgré leurs avantages, les entrevues en face à face et les discussions de groupe (*focus group*) prennent au moins deux heures, sans compter tout

le temps nécessaire à la préparation des questionnaires, des listes de contrôle et le temps de déplacement sur les lieux de rencontre qui se trouvent parfois dans des zones rurales reculées (figure 37).

Figure 36. «On n'est pas pressé—*doni doni!*» Lorsqu'il utilise des techniques participatives au Mali, le chercheur doit prendre le temps de plusieurs services de thé vert pour socialiser!



Source: ILRI/Kristina Roesel

A cause de leur emploi du temps trop chargé, il est quasi impossible de rencontrer de nombreux acteurs gouvernementaux. Par ailleurs, même les vendeurs de *nyama choma* à Arusha sont très occupés; chaque heure passée à parler avec quelqu'un au lieu de vendre du bœuf rôti leur fait perdre de l'argent. Edgar Mahundi n'a pas pu organiser de discussions de groupe avec des vendeurs à cause de financements insuffisants. Cependant, il a interviewé des propriétaires de bars pendant qu'ils travaillaient. Il a constaté que les méthodes participatives n'étaient souvent pas très adaptées pour les commerçants et les hommes d'affaires, en partie parce qu'ils sont souvent très occupés mais aussi parce qu'ils ne veulent pas discuter de leur affaire dans un groupe constitué de leurs concurrents ! Dans ces cas, des interviews d'informateurs clé paraissent plus utiles (lorsqu'ils ont le temps).

Lorsqu'on a affaire à des représentants de gouvernements, un repas et un hébergement gratuits semblent être une «incitation» suffisante en République d'Afrique du Sud. Plus au nord-est, Il est habituel pour des représentants du gouvernement de réclamer des «frais» pour leur participation à des réunions, qui font pourtant partie de leur mandat. L'ancien terme «indemnité» a été remplacé par le terme latin *per diem*, qui signifie par jour. Ils sont en fait payés deux fois pour la même chose. Le problème sous-jacent est évidemment que les gouvernements manquent souvent de moyens pour leur offrir un salaire correct et qu'ils n'ont pas de financements pour leur permettre de travailler efficacement sur le terrain. Le projet a ainsi souvent dû combler ce manque. Mais si les projets doivent payer les représentants officiels pour qu'ils participent à l'amélioration des conditions pour tous, pourquoi s'étonner que le vendeur de bœuf ou de poulet veuille également être rémunéré?

Dans les processus participatifs, certaines questions éthiques ne sont pas toujours traitées; les personnes ne doivent pas être forcées à participer à des entrevues ou à des activités visant à obtenir des informations d'elles. Le concept participatif et ses avantages pour toutes les parties doit être clairement expliqué avant l'étude. Dans une des études *Safe Food, Fair Food*, les vendeurs de lait en Tanzanie refusaient de participer car ils croyaient que la contamination ne pouvait se produire qu'à la ferme. Ils ne savaient pas qu'une re-contamination des aliments pouvait se produire lors de mauvaises pratiques de manipulation et ils avaient peur que leurs magasins soient fermés. C'est pourquoi il a parfois été difficile de trouver des participants. D'autres étaient simplement absents de la zone d'étude pendant l'enquête, selon la saison. Les Peuls, par exemple, des éleveurs transhumants en Afrique de l'Ouest, déplacent leur bétail à d'autres endroits pendant la saison sèche, alors que les cultivateurs n'étaient pas disponibles à l'arrivée des pluies parce qu'ils étaient occupés aux activités champêtres.

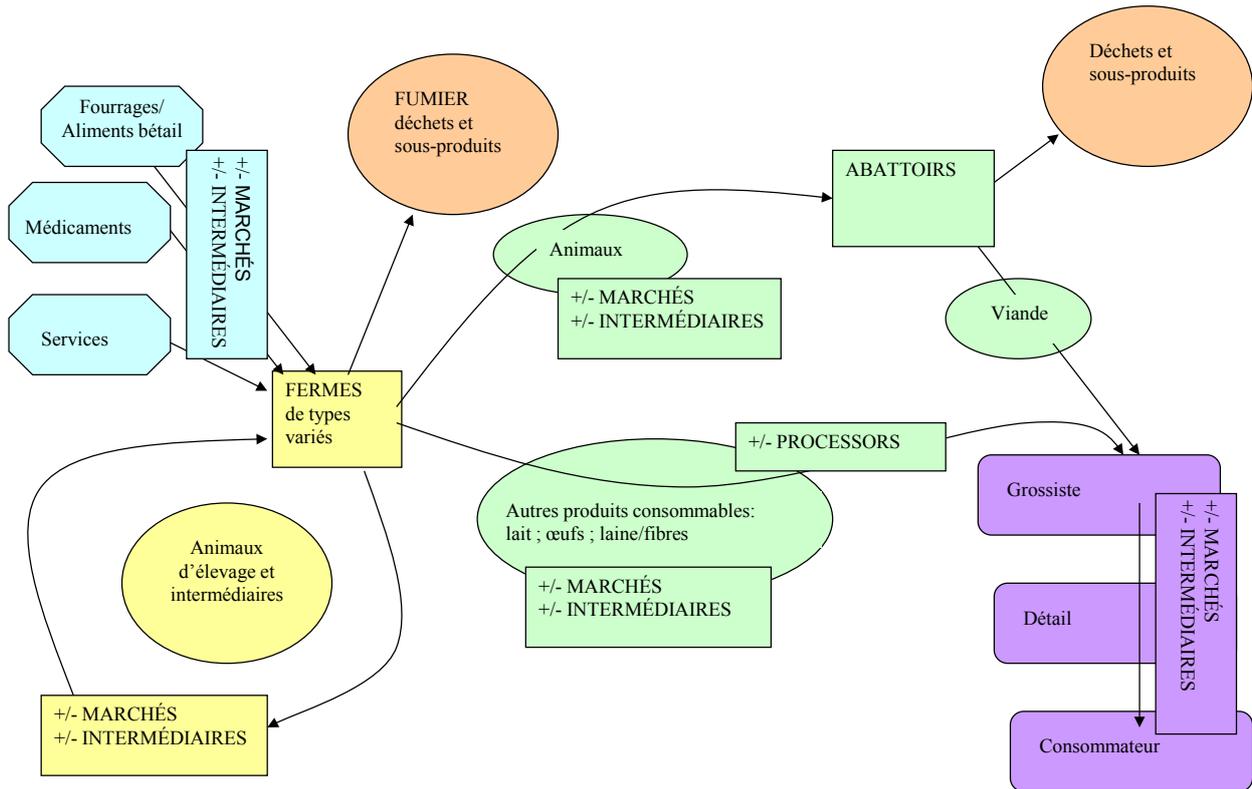
Les financements sont aussi nécessaires pour que les étudiants n'aient pas à utiliser leurs propres ressources, comme leur véhicule personnel. Le manque d'expertise en matière de logistique pour l'organisation de meetings, d'ateliers et de formations a aussi été un handicap; elle pourrait être intégrée dans la formation préparatoire aux futures études de validation de concept. La langue est aussi un obstacle: les participants d'une étude parlent parfois anglais ou français, mais c'est rarement leur langue maternelle. Lorsqu'un chercheur ne parle pas la langue maternelle des participants, la confiance est difficile à établir. Les interprètes sont une aide dans la plupart des cas mais une partie de l'information peut se perdre car ils n'ont pas toujours les compétences techniques pour donner toutes les explications. La langue a surtout été un problème lors du travail avec des ethnies locales comme les Ovahimba dans le sud de l'Afrique (chapitre 27) et les Peuls en Afrique de l'Ouest. Ces derniers n'aiment pas non plus parler aux femmes, ce qui a compliqué le travail pour Mireille Sylvie Kouamé-Sina en Côte d'Ivoire. Shashi Ramrajh a aussi signalé une réserve des participants parce qu'elle est une femme. Au Mozambique, les questions de genre ne sont pas une contrainte mais Ana Bela dos Muchangos a perdu son appareil de photographie quand elle a visité un marché local. Les vendeurs l'ont prise pour une inspectrice de santé qui voulait leur donner une amende ou fermer leur stand de nourriture. Des expériences similaires ont été rapportées dans toutes les études, montrant ainsi que les gens ont peur des autorités ou de la concurrence. En Afrique du Sud, lorsque Nenene Qekwana a voulu interviewer le client d'un vendeur, le vendeur s'y est opposé parce qu'il pensait que le chercheur voulait lui «voler» ses clients.

L'ignorance et certains comportements ont parfois été un problème. L'association de consommateurs de Maputo n'a pas été intéressée par un atelier de suivi où les résultats préliminaires devaient être présentés. Les gérants d'un abattoir d'exportation Kenyan pensaient être «meilleurs» que le HACCP, alors même que les carcasses étaient contaminées. L'abattoir faisait l'objet de mises en scène chaque fois qu'il y avait des audits ou pendant l'étude et tout le monde était très préoccupé par la certification de l'Organisation internationale de normalisation (ISO).

Il est important de discuter des différentes perceptions sur ce qui est participatif et ce qui ne l'est pas. La construction sociale des groupes participatifs doit être prise en compte afin d'utiliser le bon protocole. Il faut obtenir des autorisations des services gouvernementaux, des chefs de villages et des personnes. Dans les études conduites en Afrique de l'Ouest, il a été observé que lorsque le chef est présent au cours d'une interview, tout le monde donne la même réponse. En même temps, il n'est pas possible de gérer les risques évalués sans le soutien du représentant de l'autorité traditionnelle. Valentin Koné nous interpelle: «Comment dire à un chef de 80 ans qui n'a jamais été malade en buvant du lait cru de commencer à le faire bouillir? Après tout, nous serons les principaux interlocuteurs qui allons former et guider sa communauté locale lorsque les interventions de gestion du risque se mettront en place».

Les consommateurs questionnés peuvent sous ou surestimer leur consommation quotidienne de l'aliment étudié, ce qui peut entraîner des incertitudes. La modélisation qui utilise des logiciels informatiques permet heureusement d'y remédier. Les chercheurs doivent cependant savoir qu'ils n'ont qu'en partie accès aux modes de vie des participants. Joy Appiah raconte qu'au Ghana, les gens ont honte de la pauvreté; le chercheur est donc dirigé vers des fermes à «bonnes pratiques». C'est regrettable car ce sont surtout les régions frappées par la pauvreté qui ont besoin de solutions. Flavien Ndongo suspectait que les employés de vulgarisation chargés d'organiser l'enquête l'emmenaient aussi chez les «meilleurs» agriculteurs car il a été surpris de ne pas trouver de trace de brucellose à Kasarani (chapitre 15). Plus la chaîne des aliments est longue et plus il y a de personnes concernées, plus la probabilité de risque et la nécessité d'objectifs à équilibrer est grande (figure 37); d'où la nécessité de disposer d'équipes pluridisciplinaires pour évaluer le risque et ses fluctuations tout au long de la chaîne de valeur.

Figure 37. Approche pluridisciplinaire et complexe de la chaîne de valeur dans l'intérêt de la santé publique



Source: Nick Taylor, Université de Reading et Jonathan Rushton, Royal Veterinary College

Conclusion

L'une des innovations clés de notre approche a été d'ajouter « participative » à « analyse des risques ». En effet, nous avons retenu l'expression « analyse participative des risques » pour décrire cette nouvelle méthode d'évaluation, de gestion et de communication sur la sécurité sanitaire des aliments dans les marchés informels. Notre conclusion globale est que, comparée à l'analyse des risques conventionnelle, l'analyse participative des risques est plus rapide, plus souple dans l'utilisation, moins chère et plus facile à mettre en œuvre.

6 Les agriculteurs, les grossistes et les détaillants sont des gestionnaires de risque

Kristina Roesel, Delia Grace, John Kago, Fanta Desissa, Marisa Spengler, Kebede Amenu, Joy Appiah, Kennedy Bomfeh, Cheryl McCrindle, Cameline Mwai et Alexander Heeb

«Parfois, des messages et des mesures très simples peuvent avoir un impact important dans le domaine de la protection de la santé. [Ces] Cinq clés pour des aliments plus sûrs ont déjà contribué à la prévention des maladies d'origine alimentaire et méritent d'être diffusées plus largement.» Margaret Chan, Directrice Générale de l'OMS

Messages clés

- Les aliments peuvent être contaminés à tous les stades de la chaîne de valeur.
- L'analyse des risques – points critiques permet d'identifier les points où les risques surviennent, de la ferme à la fourchette, et où les risques augmentent, diminuent ou peuvent être éliminés.
- Les points pour lesquels une gestion est envisageable sont identifiés et des priorités peuvent être mises en place.
- Tous ceux qui manipulent le produit et en tirent un bénéfice doivent être responsabilisés.
- Les moyens d'intervention sont souvent simples mais les prérequis font souvent défaut.
- L'analyse des risques – points critiques est utilisée pour mettre en place des systèmes individuels de HACCP, à la fois dans les marchés formels et informels.
- Des études approfondies auprès des consommateurs devront être effectuées pour évaluer leur niveau d'exposition aux risques alimentaires.

Encadré 8 Le parcours de la viande jusqu'à ma table

John Kago

Au Kenya, la plupart des employés des abattoirs sont au travail dès l'aube. Ils doivent commencer dès 4 heures pour qu'un nombre suffisant de carcasses soit prêt pour les transporteurs et les bouchers vers 5 heures. Cependant, la plupart des abattages se font entre 5h30 et 8 heures.

Un boucher a besoin d'acheter des carcasses à différents endroits. Dagoretti est un complexe de quatre abattoirs qui fournissent l'essentiel du bœuf consommé dans la capitale, Nairobi (figure 38). La recherche d'animaux pour l'abattage est faite par des intermédiaires ou courtiers qui, pour la plupart, ne possèdent pas de point de vente de viande. Ils sont spécialisés dans la livraison d'animaux vivants aux abattoirs qu'ils vont chercher parfois très loin, jusqu'à 300 km. Les bouchers achètent ces animaux aux intermédiaires et paient les frais d'abattage aux propriétaires de l'abattoir. Certains intermédiaires paient pour faire abattre les animaux qui leur restent et les vendent ensuite en quarts ou moitiés de carcasses à de petits propriétaires de boucheries.

Eldoret est un exemple de ville kényane à croissance rapide. Elle se trouve à 310 km à l'ouest de Nairobi. Dans la période coloniale des années quarante, un grand abattoir y a été construit. Il existe aussi trois installations plus petites dans la région. Les animaux vivants sont achetés dans les fermes des environs. Certains propriétaires de grandes boucheries vendent parfois aussi des quartiers ou des demi-carcasses à de petits détaillants de viande.

Figure 38 De la viande dans un des quatre abattoirs de Dagoretti qui fournissent la ville de Nairobi



Source: John Kago

Encadré 9 Un abattoir vieillissant

John Kago

L'abattoir d'Eldoret a été construit pour desservir la population des environs de la ville dans les années quarante mais depuis cette époque, le nombre d'habitants a beaucoup augmenté. Il a été construit pour la Kenya Meat Commission et est actuellement géré par le conseil du district de Uasin Gishu. On voit bien qu'il a connu des jours meilleurs.

Le responsable de l'inspection

Les transporteurs de viande sont des acteurs importants pour la sécurité sanitaire de la viande (figure 39). La plupart des propriétaires de boucheries ne transportent pas leur viande. Ce sont les transporteurs qui la livrent aux points de vente de détail en se faisant payer en fonction de la distance et du poids de la viande. Le transport peut se faire en bicyclette, motocyclette ou voiture aménagée avec des caisses approuvées par l'inspecteur vétérinaire. Les caisses sont obligatoires et sont généralement fabriquées en tôle ondulée ou en aluminium. La plupart des caisses ont deux compartiments, l'un pour la viande et l'autre pour les tripes et les abats. Elles ne sont pas réfrigérées. C'est une vision familière dans les rues encombrées des villes du Kenya. Les transporteurs travaillent en général pour plusieurs boucheries; ils empilent donc les carcasses dans leurs caisses. Les carcasses sont déchargées au fur et à mesure du trajet qui peut durer de 30 minutes à quatre heures avec une température ambiante de 18–20°C. Le chargement et le déchargement sont parfois effectués par la même personne qui ne change presque jamais d'habits entre deux opérations. Certains abattoirs font faire ce travail par leur personnel et, à la boucherie, c'est parfois l'employé qui s'en charge. Les boucheries sont situées dans des endroits stratégiques, près des consommateurs ou des nœuds de communication. Habituellement, les carcasses sont suspendues à des crochets en acier ou en inox coulissant sur un rail fixé au mur. Un billot de bois sert au découpage à la machette de la viande, avant le pesage et la vente aux clients. La viande reste un ou deux jours à la boucherie avant d'être vendue. Certaines boucheries sont équipées de congélateurs où les restes de viande sont conservés. Les tripes et les abats sont généralement vendus à côté de la viande et la plupart du temps, le même matériel sert aux deux. Ce matériel est nettoyé uniquement avec un torchon de cuisine. Une fois par jour, l'équipement et les plans de travail sont lavés à l'eau froide et au savon. La planche à découper est grattée pour en retirer les restes de viande, puis elle est frottée avec de la graisse de viande fraîche.

Figure 39 Un transporteur privé livre la viande dans des zones très peuplées et fréquentées



Source: John Kago

Contexte

Les maladies d'origine alimentaire surviennent après l'ingestion d'aliments contaminés par des micro-organismes ou des produits chimiques. La contamination des aliments peut avoir lieu à tout stade du processus, de la production à la consommation («de la ferme à la fourchette» ou «de l'étable à la table»); elle peut provenir de l'environnement, y compris d'une pollution de l'eau, des sols ou des aliments. «La flore normale de la mamelle, une inflammation de la glande mammaire, le trayeur et l'environnement sont les principales sources de microbes dans le lait,» dit Marisa Spengler. «Au sortir de la mamelle d'une vache saine, le lait est très peu contaminé et ne présente habituellement pas de risque pour la santé. Le risque de contamination augmente tout au long de la chaîne de production, au fur et à mesure que le lait se rapproche du consommateur».

«La sécurité sanitaire des aliments n'est pas qu'une question de santé publique,» explique Kaiza Kilango. «Elle doit aussi être abordée d'un point de vue économique. Quel budget faut-il mettre en œuvre en cas d'épidémie? Si la source de contamination a été repérée, il est bien plus facile de déléguer la gestion et d'obtenir la mise à disposition de moyens financiers. Les données récoltées permettent aussi d'agir rapidement et efficacement en cas de crise.»

Les paramètres objectifs existent déjà. Le décompte bactérien total reflète la température de conservation et le temps écoulé depuis la traite car les bactéries naturellement présentes dans le lait et les pathogènes se multiplient très rapidement si le lait n'est pas refroidi. Elles peuvent altérer le lait et même devenir un risque pour la santé humaine. Le décompte des coliformes totaux indique le niveau d'hygiène car ces bactéries vivent surtout dans le système digestif des humains et des animaux; leur présence dans l'alimentation est un signe de contamination fécale. Les pays de l'Afrique de l'Est ont déjà harmonisé leurs normes pour certains produits, dont le lait (voir <http://www.eac-quality.net>).

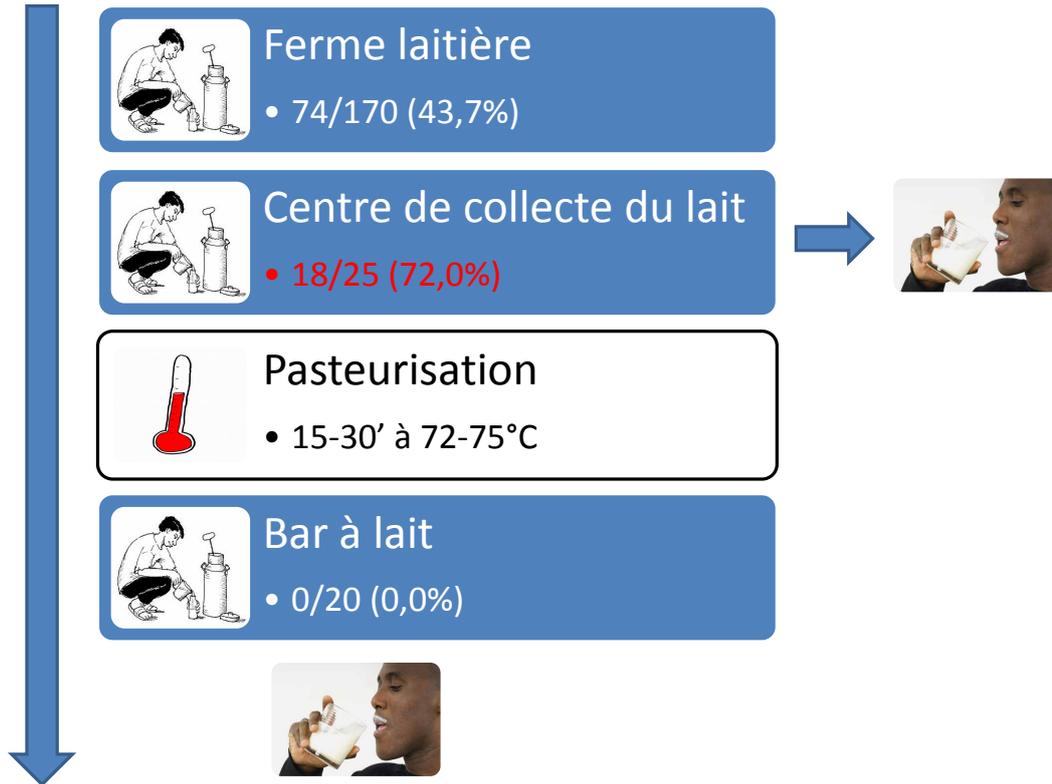
Le niveau de risque et les dangers peuvent être quantifiés pour chaque point, de la ferme à la fourchette, par des analyses en laboratoire d'échantillons d'aliments. Les méthodes participatives complètent le processus car elles aident à comprendre comment les opérations font augmenter ou diminuer le risque. Lorsque certains comportements à risque, par exemple la consommation de lait cru en Afrique de l'Ouest, font augmenter le risque pour certaines parties de la population, il est possible de développer des moyens de communication à l'attention de certains groupes. Cette partie importante de l'analyse des risques s'appelle le ciblage du risque.

Les figures 40 et 41 montrent comment, en Ethiopie, la charge bactérienne du lait augmente entre la ferme et la pasteurisation. L'ébullition du lait semble éliminer les bactéries mais, comme le montrent des interviews et l'observation, certains facteurs, dont le regroupement du lait, augmentent le risque de contamination. En Tanzanie, une étude *Safe Food, Fair Food* a montré que le lait n'est regroupé que dans les kiosques à lait et qu'il est contaminé à ce stade, rendant vains tous les efforts des agriculteurs et des vendeurs (chapitre 13).

Au Kenya, la contamination du bœuf a été confirmée à chaque étape depuis l'abattoir (chapitre 21), pendant le transport et jusqu'à la boucherie (chapitre 22), les taux les plus élevés étant relevés près du consommateur. Heureusement, la cuisson ou la grillade de la viande font diminuer le risque mais il n'est pas bon d'avoir de la viande fortement contaminée dans sa cuisine ou son réfrigérateur car elle peut contaminer d'autres aliments ou objets. Au Kenya, nous avons observé certaines bonnes pratiques, rendues caduques par l'absence d'autres pratiques. Une caisse à deux compartiments n'est efficace qu'en combinaison avec une réfrigération. Il est également nécessaire d'éviter la contamination croisée due à l'empilement de plusieurs carcasses dans la même caisse.

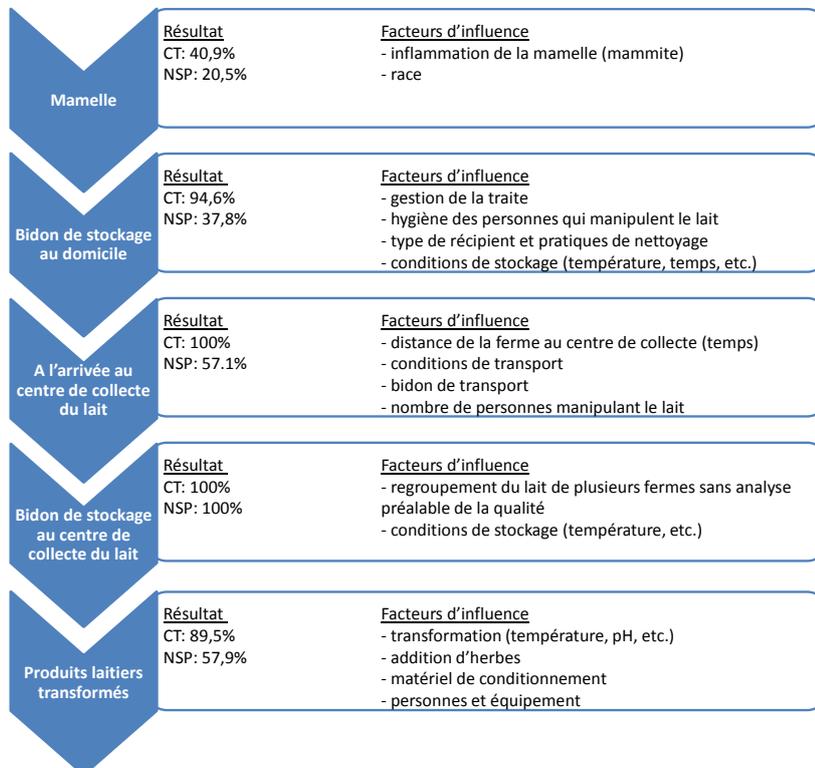
L'analyse des dangers – points critiques pour leur maîtrise aide à comprendre le processus. A la ferme, la nourriture, les fèces, la litière et les sols peuvent transférer des bactéries aux aliments (chapitre 18). Des exemples de sources potentielles de contamination et de maladie sont : un nettoyage insuffisant des ustensiles, l'utilisation d'une eau de mauvaise qualité pour laver la mamelle et l'équipement ainsi qu'une mauvaise hygiène personnelle de ceux qui manipulent le lait (chapitres 10 et 11).

Figure 40 Prélèvements microbiologiques «de la ferme à la fourchette» à Debre-Zeit en Ethiopie



Source: Desissa (2010)

Figure 41 Prélèvements microbiologiques et facteurs de risque au long de la chaîne de valeur du lait en Ethiopie rurale



CT : coliformes totaux, CPS : comptage sur plaque standard, UFC/ml : unité formant colonie par millilitre

Les résultats sont donnés en pourcent **dépassant** les normes pour la vente de lait cru destiné à la consommation humaine directe dans une grande partie du Royaume Uni.
Normes : CT < 1000UFC/ml, CPS ≤ 20'000 UFC/ml

Source: Spengler (2011)

Les interventions traditionnelles apportent des améliorations substantielles

Les méthodes traditionnelles et le bon sens permettent depuis très longtemps de gérer les problèmes de sécurité sanitaire des aliments. Il est dans l'intérêt de toutes les cultures de développer des pratiques et des coutumes qui diminuent le risque de tomber malade. De nombreux fermiers et commerçants utilisent des moyens traditionnels pour augmenter la durée de conservation de leurs produits afin de gérer le danger et de réduire le risque de maladies transmissibles par les aliments. La traite se fait tôt le matin et les bouchers se procurent la viande dans les abattoirs aux premières heures du jour. Ils sont nombreux à préférer un abattage quotidien pour pallier les problèmes de conservation liés à l'absence de réfrigération. Le séchage, le salage et le fumage sont encore utilisés pour conserver des produits d'origine animale. De nombreuses études *Safe Food, Fair Food* montrent que les risques liés aux dangers bactériens sont fortement réduits par un traitement par la chaleur tel qu'une cuisson prolongée du poisson ou de la viande ou l'ébullition du lait.

Une étude *Safe Food, Fair Food* montre que les techniques traditionnelles, la fermentation du lait cru par exemple, peut réduire le risque de maladie jusqu'à 97%. La multiplication bactérienne est inhibée par l'acidification croissante et, si la fermentation est prolongée suffisamment, elle est capable de transformer un produit dangereux en produit sans risque à un faible coût (chapitre 12). Les fermiers éthiopiens conservent le lait cru dans des récipients fumés avec des branches de l'olivier africain (*Olea europaea ssp. cuspidata*), appelé localement *ejersa* (figures 42 et 43). La fumée est réputée améliorer le goût du lait et avoir des effets antimicrobiens (chapitre 11). Cependant, lorsque les aliments ou les dangers sont d'introduction récente, une gestion traditionnelle du risque est moins susceptible de se développer.

Des études de consommation montrent le niveau d'exposition réel des consommateurs au danger

Le parcours ne s'arrête pas au bar à lait ou à la boucherie; nous devons aussi investiguer les modes de préparation de la nourriture et les habitudes et fréquences de consommation. Les études *Safe Food, Fair Food* montrent qu'une cuisson ou une ébullition prolongées éliminent les douves pulmonaires présentes dans les crustacés (chapitre 34), les bactéries dans le poisson (figure 45) (chapitre 32), les pathogènes dans le poulet (chapitre 24) ainsi que les contaminants dans la viande (chapitre 27) et le lait (chapitre 14). Au Mali, les communautés mangent la viande d'animaux morts de maladie car elles n'ont les moyens d'acheter des animaux vivants que pour certaines cérémonies (chapitre 20). Par contre, elles font toujours cuire la viande pendant au moins une heure. Elles n'associent jamais la consommation de viande avec des maladies.

Les risques sont cependant plus élevés lorsque les produits d'origine animale sont consommés crus, comme la viande en Ethiopie (chapitre 7) ou le lait en Côte d'Ivoire et au Mali. Une étude au Mali montre que, même si les personnes ne boivent pas beaucoup de lait cru, elles consomment un demi-litre de lait non bouilli fermenté par jour, ce qui les expose à un certain degré de risque (figure 44) (Chapitre 16).

Figure 42 En Ethiopie, les récipients de stockage du lait cru sont fumés avec des branches de l'olivier africain



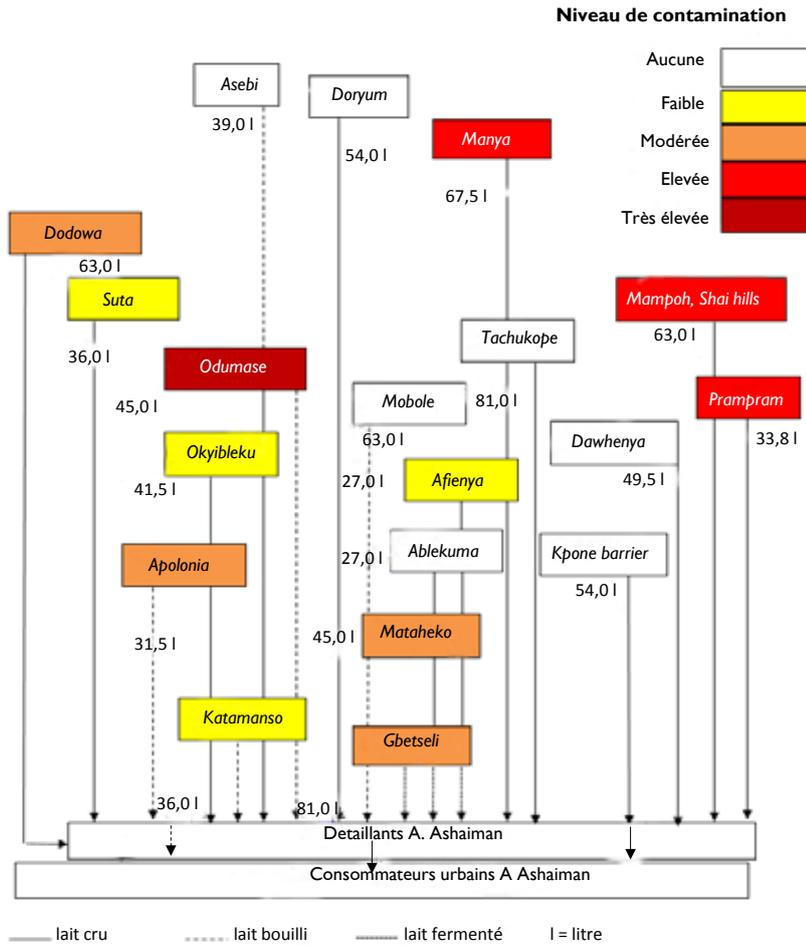
Source: Kebede Amenu

Figure 43 Ejersa, l'olivier africain



Source: Kebede Amenu

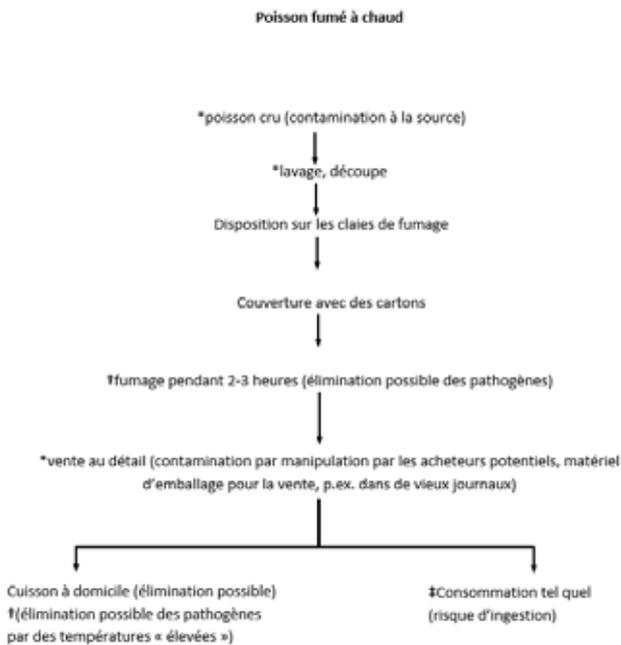
Figure 44 Production quotidienne de lait et niveau de contamination à Ashaiman au Ghana



Source: Appiah (2012)

Figure 45 Evolution du risque pour l'ingestion de Listeria monocytogenes dans le poisson fumé au Ghana

Légende : * – contamination possible ; † – élimination possible des pathogènes ; ‡ – ingestion possible



Source: Bomfeh (2011)

Evaluation participative du risque avec l'HACCP

L'évaluation des risques tout au long de la chaîne de valeur alimentaire permet de déterminer les points où les risques peuvent être gérés le plus efficacement, grâce à l'identification des points critiques pour la maîtrise (PCM ou CCP). Ce sont des points, des étapes ou des procédures pour lesquels des techniques d'intervention peuvent être appliquées et où un danger peut être éliminé ou réduit jusqu'à un seuil acceptable (critique), diminuant ainsi le risque d'ingestion. Le CCP le plus courant est la cuisson. La caractéristique essentielle d'un CCP est que les personnes doivent pouvoir connaître les limites à l'intérieur desquelles se situe le processus (par exemple: faire bouillir au moins 30 minutes). Cependant, la plupart des CCP du marché informel n'ont pas de limites définies; ils fonctionnent à l'estimation ou «au jugé».

La question que s'est posée l'équipe *Safe Food, Fair Food* en Afrique du Sud était de savoir s'il était possible d'utiliser l'évaluation participative des risques dans une approche de la filière alimentaire en mettant en œuvre l'HACCP et des prérequis d'hygiène et d'assainissement.

Le système HACCP (encadré 10), est une approche scientifique, rationnelle et systématique permettant l'identification, l'évaluation et le contrôle des dangers au cours de la production, de la transformation, de la fabrication, de la préparation et de l'utilisation des aliments, afin de s'assurer de la sécurité sanitaire de ceux-ci au moment de la consommation⁹. Le système est mis en œuvre selon une séquence logique:

1. Constituer l'équipe HACCP
2. Décrire le produit
3. Déterminer son utilisation prévue
4. Construire un diagramme des opérations
5. Confirmer sur place le diagramme des opérations
6. Enumérer tous les dangers potentiels et pratiquer une analyse des risques
7. Déterminer les CCP en utilisant un arbre décisionnel CCP (<http://www.fao.org/docrep/005/y1579f/y1579f03.htm>) (http://www.who.int/foodsafety/fs_management/en/intro_haccp_figures.pdf)
8. Etablir les seuils critiques pour chaque CCP
9. Etablir un système de surveillance pour chaque CCP
10. Prendre les mesures correctives pour les éventuels dysfonctionnements
11. Etablir des procédures de vérification
12. Constituer et tenir des dossiers

9.WHO. 1997. Introducing the Hazard Analysis and Critical Control Point system. http://www.who.int/foodsafety/fs_management/haccp_intro/en/index.html

Encadré 10 Le concept HACCP

Venu de l'espace

L'acronyme HACCP, en anglais *Hazard Analysis and Critical Control Point*, évoque la sécurité sanitaire des aliments. Il est traduit en français par «Analyse des dangers – points critiques pour leur maîtrise». Lorsqu'on parle du système HACCP, il faut évoquer ceux qui l'ont conçu, c'est-à-dire la *Pillsbury Company*, en collaboration avec le *National Aeronautics and Space Administration* (NASA) et le *United States Army Laboratories* à Natick; ils ont développé ce système pour assurer la sécurité de la nourriture des astronautes. Trente ans plus tard, le système HACCP est devenu la méthode de garantie de la sécurité sanitaire des aliments reconnue et acceptée au plan international. Le système a initialement été développé pour assurer la sécurité microbiologique des produits alimentaires, puis il a été élargi pour inclure les dangers chimiques et physiques potentiels des aliments. Le système HACCP a pris son essor suite aux préoccupations mondiales grandissantes des autorités sanitaires publiques, des consommateurs et des autres parties concernées par la sécurité sanitaire des aliments. L'OMS en a été le principal promoteur et le signalement d'intoxications alimentaires répétées ont contribué à la mise en œuvre du système HACCP.

http://www.who.int/foodsafety/fs_management/haccp_intro/en/index.html
<ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/010/a0799f/a0799f02.pdf>

Les études *Safe Food, Fair Food* ont montré que l'approche participative est une bonne technique d'investigation des chaînes de valeur des aliments et qu'elles peuvent être combinées avec des méthodes qualitatives (présence d'un danger) et quantitatives (c'est-à-dire la charge bactérienne). Les résultats peuvent servir de base à des listes de contrôle d'audits, à des lignes directrices et à un travail d'explication par la visualisation (figures 46 et 47).

L'HACCP fonctionne généralement bien pour de grandes organisations formelles où les personnes sont habituées à tenir des registres. Il est cependant peu pratique pour la plupart des petites entreprises du secteur informel, surtout lorsque les transformateurs et les vendeurs sont analphabètes. Nous recommandons l'utilisation d'un HACCP modifié qui prend en compte les principes de base mais qui ne nécessite pas de procédures compliquées.

Même lorsque des organisations font la demande ou ont besoin d'un plan HACCP, la présence d'un socle solide de prérequis liés à la sécurité est nécessaire afin que le plan soit efficace. Ce genre de plan n'est pas destiné à un produit unique, contrairement aux CCP. Ils servent à contrôler l'environnement dans lequel la transformation a lieu. Les programmes nécessaires sont: la mise en œuvre de bonnes pratiques de manipulation, les procédures standards en matière d'hygiène, les procédures de rappel, l'hygiène et la formation des employés, l'étiquetage et le codage, la conception des installations, la maintenance de l'équipement et le calibrage des équipements.

Figure 46 Modèle HACCP développé pour un abattoir Kenyan

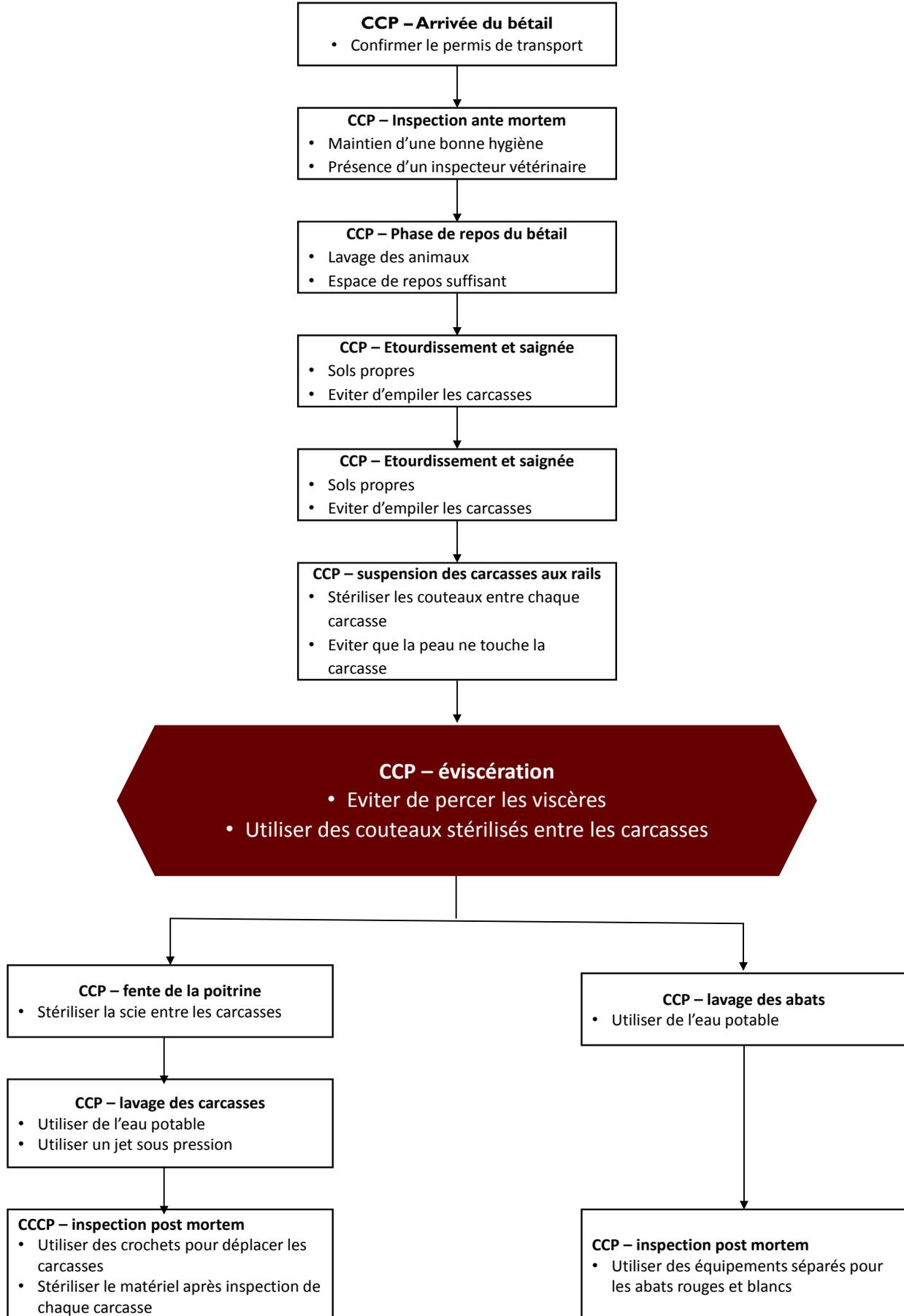
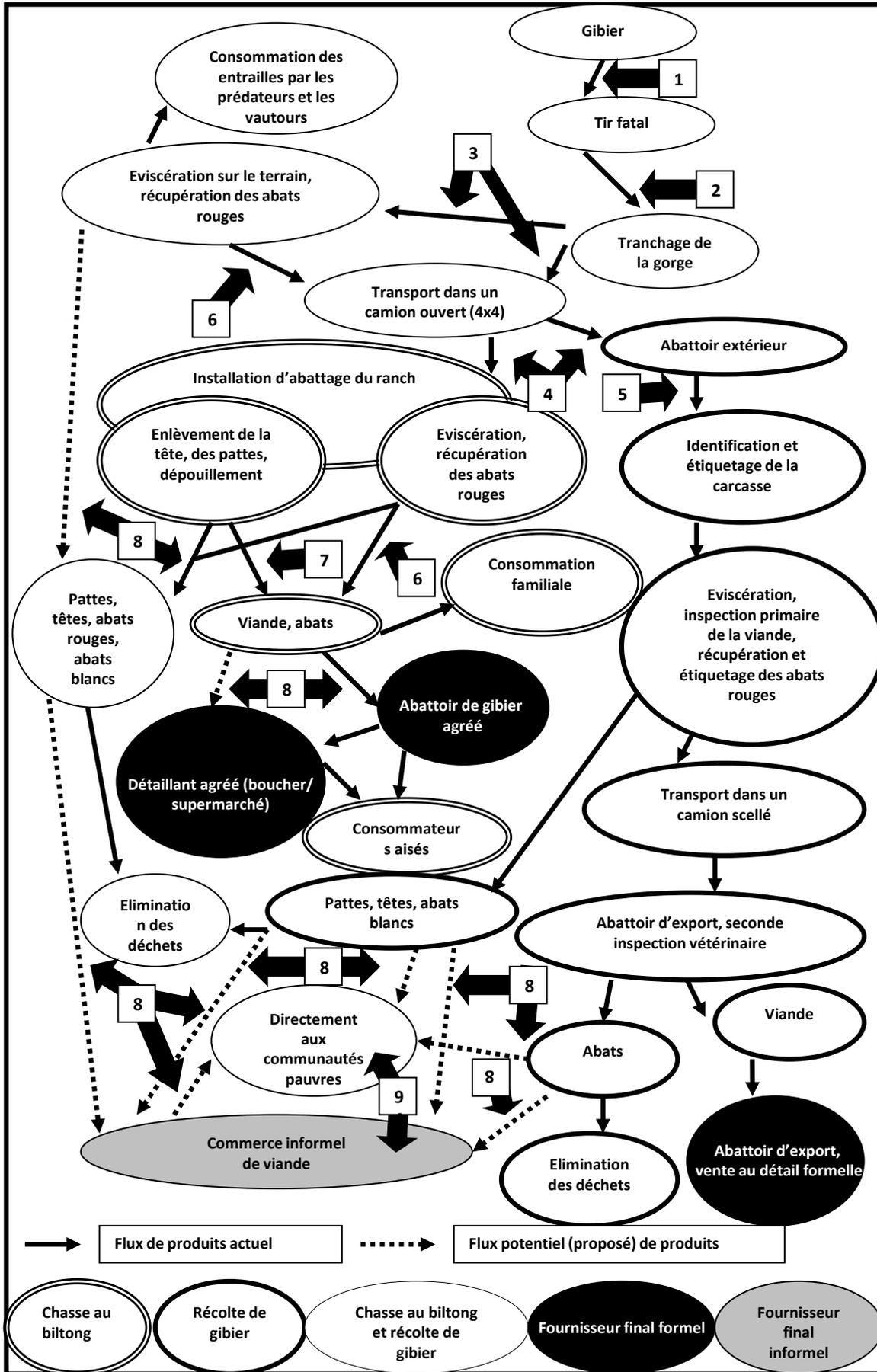


Figure 47 Points critiques pour la maîtrise pour la chaîne de valeur de viande d'antilope gibier en Afrique du Sud



Source: Heeb (2009)

Programme de prévention de l'OMS: Cinq clés pour des aliments plus sûrs I0

L'OMS a pris conscience de la nécessité de communiquer un message simple et global de santé, basé sur des évidences scientifiques, afin de sensibiliser tous les types de manipulateurs d'aliments et de consommateurs ordinaires. Le manuel *Cinq clés pour des aliments plus sûrs* est un message global de santé qui explique les principes de base que les personnes du monde entier devraient connaître pour assurer des pratiques saines de manipulation et pour prévenir les maladies transmises par l'alimentation. Les *Cinq clés pour des aliments plus sûrs* et les matériels associés ont été développés pour fournir un outil facile à utiliser, à reproduire et à adapter à des audiences cibles diverses.

Traduit dans 67 langues (y compris le Kiswahili, le Tswana et le Zulu), à l'initiative surtout des pays, le message de *Cinq clés pour des aliments plus sûrs* sert de base aux campagnes de promotion de la santé et de promotion de l'éducation dans plus de 100 pays. Il est utilisé pour former les personnes qui manipulent les aliments dans les restaurants, les cantines, dans la rue, les marchés, les petites entreprises de transformation, les hôpitaux, les centres de soins de santé, les écoles et à la maison. Reconnu comme une source de référence internationale, le message est aussi largement utilisé dans des situations d'urgence pour prévenir et contrôler des épidémies telles que le choléra.

Les cinq clés pour des aliments plus sûrs sont :

1. Prenez l'habitude de la propreté pour les aliments
2. Séparez les aliments crus des aliments cuits
3. Faites bien cuire les aliments
4. Maintenez les aliments à bonne température
5. Utilisez de l'eau et des produits sûrs

L'OMS soutient activement la promotion des Cinq clés et son adaptation au niveau local, et, à cet effet, a développé le matériel éducatif suivant :

- Le poster *Cinq clés pour des aliments plus sûrs* qui contient le message clé, des instructions spécifiques et des explications sur l'importance des mesures de sécurité.
- Le manuel *Cinq clés pour des aliments plus sûrs* qui propose des façons de communiquer le message.
- Le cours *Formation des formateurs* destiné aux femmes.

Encadré II Edutainment : la ludo-éducation : Learning by ear (apprendre en écoutant)

Le programme Learning by Ear (apprendre en écoutant) (<http://www.dw-world.de/dw/0,,11908,00.html>) du radiodiffuseur allemand Deutsche Welle examine les défis auxquels les jeunes africains font face et entraîne les auditeurs dans une écoute informative et distrayante. Le programme est un mélange de rapports détaillés, de pièces radiophoniques et de reportages qui donnent aux auditeurs l'occasion d'acquérir les compétences nécessaires pour réussir dans l'Afrique contemporaine et de découvrir un monde nouveau de connaissances. Il est très populaire parmi les jeunes qui peuvent s'identifier avec les acteurs des pièces radiophoniques. Ainsi, même des sujets sensibles comme la sensibilisation aux maladies diarrhéiques ou au VIH/SIDA sont écoutés. Learning by Ear est disponible en six langues (anglais, kiswahili, français, hausa, portugais et amharique) à différents moments de diffusion, sur différentes fréquences.

Source : (<http://www.dw-world.de/dw/article/0,,3564140,00.html>). Le programme est soutenu par l'Office fédéral des affaires étrangères allemand.

7 La gestion de la sécurité sanitaire des aliments passe par une bonne connaissance des valeurs et de la culture

Kristina Roesel, Delia Grace, Antoine Bassa Yobouet, Sylvain Gnamien Traoré, Sylvie Mireille Kouamé Sina, Yolande Aké Assi Datté, Valentin B. Koné, Flavien Ndong, Ibrahim Sow, Kennedy Bomfeh, Cameline Mwai, John Kago, Kaiza Kilango, Kebede Amenu, Marisa Spengler, Fanta Desissa, Joy Appiah, Haruya Toyomaki, Kevin Kabui, Edgar Mahundi, James Oguttu, Shashi Ramrajh, Margaret Molefe et Alexander Heeb

Si le lait est chauffé, la laitière sera tarie (peul du Mali)

Encadré 12 Etude de cas au Mali: le lait cru ne peut pas faire de mal

Antoine Bassa Yobouet, Sylvain Gnamien Traoré, Sylvie Mireille Kouamé-Sina, Yolande Aké Assi Datté, Valentin Bognan Koné, Flavien Ndong et Ibrahim Sow

Cinzana est une région rurale du centre du Mali où vivent plus de 36 000 personnes, réparties dans au moins 72 villages. Le lait joue un rôle important dans la subsistance de ces habitants et c'est aussi un élément fondamental des relations entre les personnes (figure 48). La première chose que reçoivent des visiteurs à leur arrivée dans une maison, c'est du lait cru, symbole de respect et de considération. Lorsqu'une famille est touchée par un événement grave, les enfants reçoivent du lait cru en signe de bénédiction de Dieu. Du lait cru est aussi bu lors des cérémonies de mariage et lors d'autres rites traditionnels.

Les gens pensent que le lait cru leur donne de la force et une bonne santé et, selon leur perception, le lait ne peut être associé à des problèmes. Ils sont persuadés «qu'on ne peut pas tomber malade en buvant du lait cru». La qualité du lait est jugée à sa couleur, son goût et son odeur. Mais pour le consommateur, le plus important reste la confiance et la foi qu'il a dans le vendeur.

Habituellement, le lait est consommé cru rapidement après la traite. Le reste du lait est mis à fermenter, une façon traditionnelle de le conserver et qui peut aussi réduire le niveau de certains risques microbiens. Le lait est ainsi versé dans un récipient et conservé 24 heures dans la maison. Dans la langue locale, le produit est appelé *non-non koumou*.

Du fromage est aussi consommé dans la région de Cinzana. Pour le préparer, un chevreau de moins de trois mois est abattu et le contenu de l'estomac (qui contient de la pression) est mélangé au lait cru. Ce mélange est ensuite conservé 24 heures dans la maison. Lorsque le lait est caillé, il est pressé dans un tissu pour en extraire le petit lait. La partie solide est ensuite séchée sous le soleil malien. A Cinzana, ce sont généralement les hommes qui traitent les vaches, les chèvres étant réservées aux femmes. Celles-ci sont aussi en charge de la fermentation et de la préparation du fromage.

Figure 48 Un vieil homme en train de traire une chèvre au centre du Mali



Source: Valentin Bognan Koné

Encadré 13 Les pratiques traditionnelles augmentent le risque : la transformation du poisson au Ghana

Kennedy Bomfeh

La source protéique la moins chère, il est consommé dans tout le pays et il fournit 60% des protéines animales de la ration alimentaire ghanéenne. Le produit figure aussi en bonne place dans les budgets familiaux, où il représente environ 20% des dépenses alimentaires des ménages et même jusqu'à 26% dans les ménages pauvres. En 2008, la consommation annuelle moyenne de poisson au Ghana était estimée à 20–25 kg par habitant, presque le double de la moyenne mondiale (13 kg).

La pêche est une activité économique importante dans le pays. Il est fait état, dès le 18^{ème} et le 19^{ème} siècle, de pêcheurs ghanéens navigant en mer le long des côtes du pays jusqu'au large du Bénin et de la Côte d'Ivoire. A l'époque, les instruments de pêche étaient simples et peu efficaces et la pêche servait surtout à répondre à la demande nationale. Lorsque le pays a acquis son indépendance politique en 1957, le gouvernement a soutenu l'investissement dans le secteur de la pêche, entre autres l'acquisition de technologies de pêche (notamment des bateaux de pêche industrielle) et des infrastructures de développement (construction d'un port et d'un chantier naval) jugés importants pour le développement rapide du secteur. Ces infrastructures ont encouragé la participation individuelle dans le commerce de la pêche et ont introduit des techniques de pêche mécanisées et efficaces contribuant à faire du Ghana une nation de pêche importante en Afrique de l'Ouest.

En même temps que le gouvernement engageait d'importants investissements, les chefs coutumiers traditionnels de la plupart des communautés de pêcheurs perpétuaient les pratiques culturelles visant à maintenir la durabilité des activités piscicoles. Par exemple, le poisson était en partie protégé par un décret traditionnel d'interdiction de la pêche certains jours de la semaine ou périodes de l'année. Ces coutumes sont toujours en vigueur de nos jours et, même si elles relèvent pour certains de rituels superstitieux, elles ont un sens car elles préservent la ressource en évitant la surexploitation des stocks de poissons. Mais les humains, bénéficiaires des activités de la pêche, sont-ils protégés des poissons ? Le poisson peut-il être porteur de risques qui rendraient sa consommation risquée ? La réponse, bien sûr, réside dans le niveau de sécurité des produits au point de consommation, résultat des modes de transformation, de distribution et de préparation.

Alors que d'importants investissements ont été faits pour augmenter la capacité de pêche au Ghana, le secteur de la transformation du poisson n'a pas bénéficié des mêmes efforts. Le pays compte toujours sur des méthodes traditionnelles telles que le séchage, le fumage, le salage et la fermentation pour transformer le poisson, en particulier pour le marché intérieur (environ 80% du poisson débarqué au Ghana est transformé selon ces méthodes). Comme le Ghana consomme plus de poisson qu'il n'en exporte, toute faille dans la sécurité de ces produits est susceptible d'affecter les consommateurs locaux, en particulier parce que les contrôles de qualité très stricts des marchés internationaux sont inexistantes sur les marchés alimentaires informels intérieurs, là où la plupart de ces produits sont vendus.

Le séchage au soleil, une des méthodes traditionnelles de transformation du poisson au Ghana, ne requiert que des opérations très simples; le poisson frais est rincé à l'eau et étalé sur le sol pour sécher au soleil. Une fois sec (en général au bout de trois jours, selon les conditions météorologiques), le produit est rassemblé en tas à l'aide de balais et ramassé dans des paniers pour la vente (figures 49 à 52). Cette méthode très économique n'est pas sans risque. Le poisson, en séchant sur le sol nu, peut être contaminé par diverses sortes de micro-organismes, parfois pathogènes, qui peuvent atterrir dans l'assiette du consommateur s'ils ne sont pas éliminés au cours de la préparation de la nourriture. Même si le poisson séché est généralement cuit (ce qui élimine probablement certains pathogènes), il est parfois consommé sans traitement par la chaleur. Les consommateurs sont ainsi susceptibles d'ingérer ces organismes nocifs. Par ailleurs, la cuisson n'élimine pas les toxines et les produits chimiques. Une étude au Ghana montre que des bactéries coliformes ont été retrouvées dans du poisson séché au soleil vendu dans des marchés informels. Ces germes sont surtout introduits lors de manipulations non hygiéniques ou du contact des aliments avec le sol, comme c'est le cas pour le poisson séché au soleil. Le ramassage du poisson au sol entraîne aussi des matériaux solides tels que des pierres, des éclats de verre et de bois ainsi que d'autres matériaux potentiellement dangereux. L'ingestion de ces matériaux solides peut évidemment avoir des conséquences pour la santé : la plupart des consommateurs ont fait la désagréable expérience de mâcher du sable ou un caillou en mangeant du poisson séché, ce qui peut aller jusqu'à la perte d'une dent.

D'autres méthodes traditionnelles de transformation du poisson posent aussi des problèmes sanitaires. Des études ont par exemple montré que la charge bactérienne du poisson fumé est faible juste après le séchage mais qu'elle augmente avec la progression du produit dans la chaîne de valeur et qu'elle s'accroît encore sur le marché alimentaire informel à cause de manipulations mal adaptées. Il apparaît donc que les méthodes traditionnelles de transformation et de manipulation du poisson au Ghana font appel à des pratiques qui peuvent augmenter les risques dans la sécurité sanitaire des aliments vendus sur les marchés informels. Malheureusement, alors que des campagnes de promotion pour la consommation d'aliments traditionnels sont en cours, les efforts pour en assurer la sécurité ne suivent pas. Les méthodes traditionnelles de transformation des aliments sont incontournables pour assurer la sécurité alimentaire et la disponibilité du poisson au Ghana (et de la nourriture en général). Ces méthodes doivent cependant être améliorées, tout en restant abordables et faciles à mettre en œuvre. L'optimisation de ces améliorations devra passer par l'intégration des populations locales grâce à des approches participatives. Ainsi, les ghanéens bénéficieront d'une valeur ajoutée sur leur principale source de protéines – la sécurité – avec en prime l'assurance que le poisson séché, par exemple, peut être apprécié sans risquer de perdre une dent.

Figure 49 Rinçage du poisson frais



Source: Kennedy Bomfeh

Figure 50 Etalage du poisson sur le sol en vue du séchage



Source: Kennedy Bomfeh

Figure 51 Balayage du poisson séché au sol



Source: Kennedy Bomfeh

Figure 52 Poissons séchés récoltés dans un panier



Source: Kennedy Bomfeh

Encadré 14 Le poisson fumé de Port-Bouët est bon—mais femmes, attention à vous!

Yolande Aké Assi Datté

La communauté de Port-Bouët a toujours fait partie d'Abidjan, en Côte d'Ivoire. Lorsque le pays était une colonie française, de 1893 à 1960, Port-Bouët était un comptoir de commerce. La plupart des pêcheurs des pays proches de la mer venaient à Port-Bouët pour échanger leurs produits et beaucoup d'entre eux s'y sont établis, se sont mariés ou y ont déménagé avec leurs familles. Depuis cette période, les Ashanti, les Alladjan et les Fati vivent paisiblement ensemble.

Habituellement, les hommes pêchent le poisson, les femmes le fument et le vendent afin de nourrir leurs familles. Les femmes utilisent encore la même technique que leurs mères et leurs grand-mères. Le poisson fumé est très apprécié par les habitants d'Abidjan mais il est également exporté. L'argent ainsi gagné permet aux femmes d'envoyer leurs enfants à l'école. Le poisson fumé est aussi une composante importante des cérémonies culturelles dans la communauté locale comme les mariages, les sépultures et les baptêmes. Il est consommé par tout le monde – jeunes et vieux, hommes et femmes – car il est réputé pour sa richesse en protéines, vitamines, minéraux et matières grasses et il est censé donner ou redonner de la force.

Cependant, lors des entrevues avec les femmes, j'ai observé certaines pratiques qui peuvent entraîner des risques lors du fumage du poisson (figure 53):

- elles utilisent des branches de l'arbre à caoutchouc, qui contient beaucoup de résine.
- la température est très élevée.
- elles utilisent des plaques de métal pour construire leurs fours.
- elles fument le poisson très longtemps.

Pour assurer une production saine du poisson fumé et donc des bénéfices économiques, nous devons trouver des pratiques qui limitent les risques, qui s'accordent avec les traditions ancestrales de ces femmes et qui sont acceptables pour elles.

Figure 53 Poissons alignés sur une grille après le processus de fumage, village de Fanty, Port-Bouët, Côte d'Ivoire



Source: Yolande Aké Assi Daté

Encadré 15 Consommation de viande en Afrique de l'Est: l'importance de la culture

Cameline Mwai, John Kago, Kaiza Kilango, Kebede Amenu, Marisa Spengler, Fanta Desissa, Joy Appiah, Haruya Toyomaki, Kevin Kabui et Kennedy Bomfeh

Le Burundi, Djibouti, l'Éthiopie, le Kenya, le Rwanda, le Soudan du Sud, le Soudan, la Tanzanie et l'Ouganda sont des pays voisins qui forment une entité en Afrique de l'Est. Dans cette région de l'Afrique subsaharienne, l'économie dépend largement de l'agriculture. Le bétail fait partie intégrante de l'existence des habitants et joue de multiples rôles; la viande de différentes espèces d'animaux est consommée. Cependant, la préparation et la consommation des produits carnés sont influencées par les croyances culturelles et sociales. Selon les habitudes des groupes culturels, le type de produit et le mode de préparation peuvent varier. Ces pratiques peuvent avoir des impacts positifs ou négatifs sur la sécurité sanitaire des produits à base de viande. L'identification de ces pratiques permet ainsi d'acquérir un outil utile pour l'évaluation et la gestion des risques liés à ces produits alimentaires.

C'est meilleur cru: la consommation de viande en Éthiopie

En Éthiopie, la viande est consommée cuite, mi cuite ou crue. Cependant, la consommation de viande crue est répandue dans les zones rurales et urbaines. Selon une légende, cette pratique aurait débuté pendant la guerre italo-éthiopienne, en 1935. Afin de ne pas se faire repérer par les soldats italiens, les Éthiopiens auraient cessé de faire cuire leur viande pour la manger crue; allumer un feu la nuit aurait pu révéler leur cachette aux Italiens. Cependant, il est probable que la pratique est bien plus ancienne (figure 54). De nos jours, elle perdure, surtout à cause d'une coutume qui dit que la consommation de viande crue est signe de force et de courage chez les jeunes hommes. La viande préférée vient de la longe, du diaphragme, de la hampe et des cuisses. Elle est consommée juste après l'abattage ou dans la journée. En général, les consommateurs sont conscients que des maladies liées aux aliments peuvent être transmises par la consommation de viande de qualité douteuse. Mais ils ont des perceptions variables sur ce que de la viande douteuse peut entraîner. Certaines personnes, par exemple considèrent qu'une transmission du ver solitaire par la viande n'est pas dangereuse (voir encadré 16).

C'est meilleur chaud: le mshikaki en Tanzanie

En Tanzanie, la viande rouge se vend surtout dans des boucheries; les femmes la préparent pour la consommation à la maison ou pour la vendre sous forme de bœuf rôti (*nyama choma* en Kiswahili) et des hommes jeunes la vendent en brochettes de bœuf (*mshikaki*) (figures 55 et 56). Dans la plupart des villes tanzaniennes, le bœuf rôti est vendu dans des bars à bière et les brochettes sont vendues dans la rue, dans des points de vente ou par des vendeurs à la sauvette. Après avoir été grillée, la pièce de bœuf est retirée du grill et découpée en morceau sur une planche. La viande est ensuite conservée dans une assiette avant d'être servie avec une bouillie épaisse (*ugali*), une banane grillée ou seule. La plupart des consommateurs mangent avec leurs doigts, après les avoir lavés avec de l'eau de qualité incertaine. Le bœuf rôti est plus cher que les brochettes, c'est pourquoi la plupart des points de vente sont situés dans des zones périurbaines densément peuplées et habitées par des groupes à bas revenus. Les vendeurs de ces points de vente n'ont souvent reçu qu'une éducation minimale et n'ont ni dossier médical officiel ni certificat de santé. Les brochettes de viande, qui sont surtout préparées le matin et consommées en fin d'après-midi ou le soir, restent exposées à la poussière et aux mouches.

Figure 54 Viande crue servie avec de *l'injera*, les galettes éthiopiennes



Source: ILRI/Apollo Habmatu

Figure 55 *Nyama choma* (rôti de viande) vendu dans des bars à bière en Ouganda



Source: ILRI/Danilo Pezo

Figure 56 *Mshikaki* (brochettes de bœuf) vendu par des vendeurs à la sauvette ou dans des points de vente en Tanzanie



Source: Edgar Mahundi

Encadré 16 «La contamination par le ver solitaire n'est pas une maladie»

Lors d'une étude destinée à évaluer la connaissance des personnes sur l'infestation par le ver solitaire en Ethiopie centrale, nous avons enregistré la conversation suivante entre un chercheur et un consommateur nommé Abebe:

Chercheur: «Avez-vous déjà été contaminé par le ver solitaire?»

Abebe: «Qui vous a dit que la contamination par le ver solitaire était une maladie?»

Chercheur: «Considérez-vous que la contamination par le ver solitaire est normale?»

Abebe: «Un homme sans ver solitaire n'est pas un vrai homme.»

Encadré 17 Pipi le chat : inspecteur des viandes

La viande est surtout achetée en boucherie mais, lors de certaines occasions, des animaux sont abattus à la maison. La viande passe généralement par une inspection vétérinaire – mais il y a des exceptions ! Il existe 42 groupes ethniques au Kenya. Selon la tradition des Kikuyu, par exemple, il suffit de donner de la viande à manger à un chat pour savoir si elle est bonne. Si le chat en mange, la viande est saine et vice versa. Un autre test courant consiste à couvrir un morceau de viande avec des cendres brûlantes et de l'observer; si la viande produit un bruit de «pop», elle est considérée impropre à la consommation (suspicion d'anthrax). Au cours de l'abattage, la saleté visible est évitée en étalant des feuilles propres de bananier et en posant la carcasse dessus. Au cours du dépeçage et de la préparation de la viande, celle-ci est souvent suspendue dans des arbres ou dans les cases pour qu'elle ne se salisse pas.

La préparation de saucisse africaine (appelée *mutura* en Kikuyu, qui signifie «farcir les intestins») se fait en remplissant des intestins de viande et en les attachant à chaque extrémité avec des fibres récoltées sur des bananiers. Les gros intestins sont d'abord nettoyés à l'eau puis farcis de viande bouillie mélangée à du sang cru. Cependant, les intestins grêles sont préparés en extrayant la bouse avant de les griller. Ce travail est surtout fait par les hommes, pendant que les femmes font bouillir et cuire le reste de la viande. Une grande partie de la viande est ensuite bouillie, grillée ou rôtie mais certaines communautés comme les Masai mangent de la viande crue et boivent du sang à certaines occasions, en particulier lors de cérémonies d'initiation quand les jeunes hommes (*morans*) entrent dans l'âge adulte. Les rognons de vache sont une autre partie favorite mangée aussitôt après l'abattage. L'abattage à domicile se fait surtout lors de rituels traditionnels comme le Ramadan ou la Noël.

Encadré 18 L'abattage traditionnel dans les groupes ethniques d'Afrique de Sud *James Oguttu, Shashi Ramrajh, Margaret Molefe et Alexander Heeb*

L'Afrique du Sud compte plus de 12 groupes ethniques et chacun produit la nourriture d'origine animale à sa façon. Les pratiques d'abattage et de conservation de la viande diffèrent d'un groupe à l'autre et chacun assure la sécurité sanitaire des aliments à sa manière. La loi prévoit l'abattage traditionnel des animaux pour des usages religieux et culturels. Il existe différentes manières de tuer un animal: à mains nues, d'un coup de couteau dans la nuque, en l'assommant, d'un coup de fusil dans la tête ou en le jetant à terre pour lui trancher la gorge. Certaines de ces techniques ne permettent pas de saigner l'animal suffisamment. Les méthodes traditionnelles d'abattage peuvent avoir un effet sur la qualité de la viande: en effet, la viande d'animaux mal saignés se conserve mal et reste dure si elle n'a pas mûri suffisamment longtemps. Le non-respect des normes de bien-être animal peut aussi poser des problèmes!

L'abattage tel qu'il est pratiqué par les Tswana, les Ndébélé, les Pedi et les Swazi

Pour les célébrations telles que les mariages et les sépultures, ces groupes ethniques pensent qu'une vache doit être abattue au domicile du célébrant. Ils croient que le sang répandu de la vache fera plaisir aux ancêtres et sera une bénédiction pour l'occasion. Dans le cas d'un décès, le sang qui coule permettra au mort de partir en paix. L'oncle du décédé choisit la manière de tuer l'animal, soit en plongeant un couteau dans la nuque de la bête ou par un coup de fusil. Lorsqu'un couteau est utilisé, les personnes présentes font usage de leur couteau de poche en le rinçant à l'eau, ce qui n'est pas recommandé car la viande peut être contaminée. Pour l'abattage, la loi recommande l'usage de couteaux stérilisés.

Le traitement de la viande par les Ovahimba, un groupe ethnique de Namibie

Les Ovahimba conservent généralement leur viande sans la réfrigérer mais ils la stockent sur le toit de leurs huttes ou la suspendent dans un arbre hors de portée de leurs chiens et d'autres animaux. Dans la plupart des cas, la viande n'est pas conservée plus d'une nuit. Si les membres d'un clan ne peuvent consommer toute la viande rapidement, le reste est distribué à d'autres clans des environs. Parfois, des quantités plus importantes sont séchées en les suspendant au toit d'une case ou d'un arbre. Ce processus ressemble à celui de la fabrication du *biltong*. Les Ovahimba préfèrent manger leur viande bien cuite ou grillée plutôt que crue. Ils utilisent un feu ouvert comme source de chaleur (figure 57). La viande est ensuite servie avec des épices et une bouillie. L'assaisonnement est fait avant la cuisson ou la grillade et peut être répété en cours de cuisson. L'eau utilisée pour la cuisine vient d'un robinet situé à environ 1 km; elle est transportée dans de grands bidons à dos d'âne.

Lorsqu'on leur demande comment ils savent qu'un morceau de viande n'est plus bon à manger, les Ovahimba expliquent qu'ils le voient à l'aspect et à l'odeur de la viande. Ils disent qu'ils la donnent alors à leurs chiens plutôt que de le manger. Ils disent aussi n'avoir jamais été malades après avoir mangé de la viande.

Figure 57 Un groupe de Himba auprès du feu



Source: Alexander Heeb

Messages clés

- Les savoir-faire locaux contribuent souvent à la sécurité sanitaire des aliments.
- La nourriture n'est pas consommée que pour se nourrir mais aussi dans un contexte de valeurs culturelles.
- Il existe différentes croyances culturelles sur les risques associés à la nourriture
- Il est parfois difficile de changer des pratiques traditionnelles à haut risque.
- Certains groupes sont plus exposés que d'autres aux risques.
- Les stratégies traditionnelles d'atténuation des risques méritent d'être mieux étudiées.
- Le contexte culturel doit être pris en compte lors de la gestion et de la communication sur le risque.

En Afrique subsaharienne, quelque 874 millions de personnes¹¹ parlant plus de 1.000 langues différentes vivent dans 48 pays. La plupart des africains sont de confession chrétienne ou musulmane mais certains pratiquent aussi des religions traditionnelles. Cette vie religieuse à facettes multiples influence fortement les perceptions, les motivations et les pratiques des personnes, surtout dans les zones rurales où le savoir est transmis révérencieusement d'une génération à la suivante.

Le projet *Safe Food, Fair Food* regroupe le travail de recherche de vingt-cinq étudiants originaires de douze différents pays. Ils ont enquêté sur la sécurité sanitaire des aliments dans huit pays d'Afrique subsaharienne. Chacun d'eux a utilisé des méthodes participatives pour ses recherches sur les aléas et les risques liés à l'alimentation (chapitres 4 et 5). Même si beaucoup d'entre eux ont fait une étude dans leur pays d'origine, les observations et les entretiens avec les acteurs locaux ont dû être assistés par des interprètes et des autorités locales reconnus par toutes les personnes impliquées. Tous les étudiants étaient d'accord pour dire qu'il faut faire preuve de beaucoup de sensibilité et de respect lorsqu'on fait de la recherche en Afrique rurale.

L'équipe *Safe Food, Fair Food* était très diversifiée, comprenant des microbiologistes, des nutritionnistes, des vétérinaires et un spécialiste en sciences sociales. Pour la participation, le contexte social de tous les acteurs clés en lien avec le produit alimentaire étudié a été pris en compte. Cette approche pluridisciplinaire suit le concept *One Health* qui vise à atteindre la bonne santé pour les humains, les animaux et l'environnement.

Les savoirs locaux contribuent à la sécurité sanitaire des aliments

Les populations des zones rurales d'Afrique subsaharienne ont souvent la réputation d'avoir moins d'éducation parce qu'elles ne parlent pas anglais, français ou portugais ou parce qu'elles ne savent ni lire ni écrire. Cependant, dans la plupart des cultures africaines, une grande partie du savoir est basé sur la tradition orale. Pendant des siècles, le savoir local a été transmis d'une génération à l'autre. Comme un grand nombre de ces groupes culturels existent toujours de nos jours, il est intéressant de prendre en compte leurs façons de gérer les risques associés à l'alimentation.

Dans toute l'Afrique, le feu est utilisé pour préparer la viande. Pendant la nuit, les prédateurs ne s'approcheront pas d'un foyer pour s'emparer de la viande et, au cours de la journée, la viande sur le feu est protégée des mouches. En Afrique du Sud, une grande marmite était autrefois laissée sur le feu et de la viande et des légumes étaient rajoutés régulièrement; le ragoût mijotait pendant des heures sur les braises. Cette pratique est encore utilisée, connue sous le nom de *potjiekos* (pot-au-feu), à la fois par les locaux et les visiteurs. La cuisson prolongée est connue pour être une bonne façon de conserver les nutriments. De plus, la cuisson dans des marmites en fer a été associée à d'autres des façons les plus efficaces et les plus simples pour éliminer les microbes pathogènes; ce n'est cependant pas des risques sanitaires.

11. Dernière estimation de la population subsaharienne en 2011: 874841049, selon un rapport de la Banque mondiale publié en 2012.

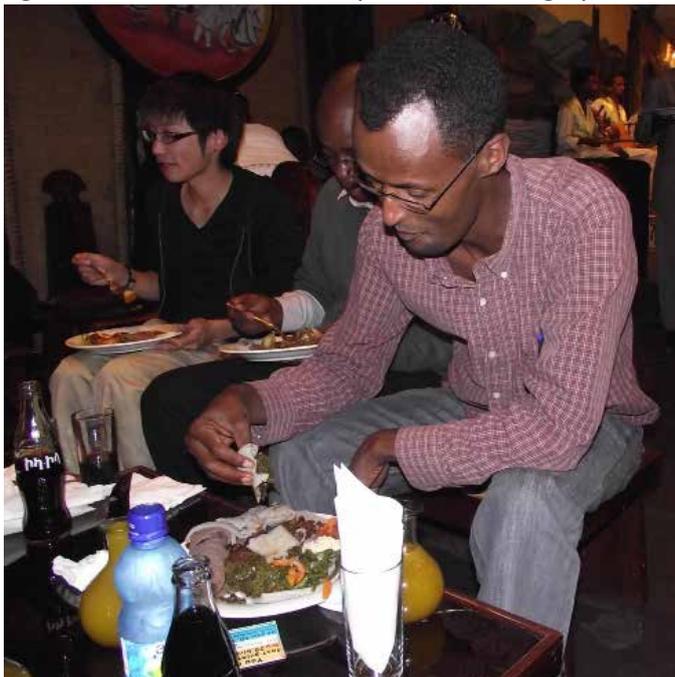
L'énergie solaire est une ressource inépuisable dans de nombreuses régions d'Afrique subsaharienne et le séchage au soleil est une méthode efficace de conservation de la viande, lui retirant son humidité. L'eau contenue dans la viande et le poisson crus sert de support à la multiplication des microbes. Ainsi, le séchage est l'une des pratiques les plus courantes de conservation de ces aliments, non seulement en Afrique mais ailleurs dans le monde. Parfois, l'aliment est imprégné de sel et d'épices qui servent de catalyseurs lors du séchage et qui donnent plus de goût au produit. En Afrique du Sud, même de nos jours, la viande d'animaux domestiques est tranchée, séchée et consommée sous forme de *biltong*. Le poisson des grands lacs d'eau douce de l'Est et du Sud de l'Afrique est laissé plusieurs jours au soleil et ensuite stocké avant d'être cuisiné en sauce avec des tomates et des oignons. Sur la côte de l'Afrique de l'Ouest et de l'Est, le poisson est traditionnellement fumé au-dessus d'un feu.

Le fait de stocker la nourriture en hauteur, de la manger pendant qu'elle est encore chaude et de se laver les mains avant de manger sont de bonnes pratiques d'hygiène bien connues. Cependant, si l'eau n'est pas propre ou en l'absence de savon, le lavage des mains peut poser un risque sanitaire. Avec l'augmentation de la population, les humains et les animaux partagent de plus en plus les mêmes ressources en eau (chapitre 10), ce qui accroît le risque, pour les humains, de contracter des zoonoses liées à l'eau (chapitre 11).

Certaines pratiques traditionnelles contribuent encore de nos jours à la sécurité sanitaire des aliments. En Afrique de l'Est, les femmes séparent le «mauvais» lait du «bon» lait, réduisant ainsi la contamination croisée lors du regroupement du lait. De plus, elles utilisent des pots locaux en terre cuite pour stocker le lait à la maison. Ces pots servent de «réfrigérateur», grâce à l'effet refroidissant de l'évaporation. Elles couvrent habituellement les pots avec un filet ou un tissu pour protéger le lait des mouches ou de la poussière.

Le lait est particulièrement important pour les africains de l'Ouest et de l'Est. Dans les zones rurales, où les installations de refroidissement font défaut, le lait en plus est souvent transformé en lait acidulé, en yogourt ou en fromage. L'*ergo* d'Ethiopie s'appelle *maziwa lala* au Kenya et *féné* au Mali. Joy Appiah, du Ghana, note que la fermentation du lait procure une certaine sécurité aux consommateurs car elle produit de l'acidité qui tue une partie des germes du lait. Cependant, la méthode de réensemencement (qui consiste à ajouter un peu du lait fermenté précédemment pour démarrer la fermentation du nouveau lot) est une source potentielle de contamination. Sylvie Mireille Kouamé-Sina a constaté que la fermentation ne pouvait garantir un produit uniforme mais que l'acidité suffit à inhiber la croissance de tous les agents pathogènes (chapitre 17). La fermentation n'est pas utilisée que pour le lait et les produits laitiers mais aussi pour la production du pain au levain éthiopien, l'*injera*, qui est fabriqué traditionnellement avec de la farine d'une espèce locale de graminée, le *teff* (voir figure 54).

De par leur culture, la plupart des africains mangent leur nourriture avec leurs doigts en partageant le même plat à plusieurs personnes (figures 58 et 59). Le risque de maladies diarrhéiques autres que des zoonoses est élevé, à cause de l'absence de toilettes et d'eau pour se laver les mains. Comme le conclut Sylvain Gnamien Traoré de Côte d'Ivoire, le savoir local peut améliorer la sécurité sanitaire des aliments, mais les perceptions traditionnelles erronées peuvent entraîner des effets contraires.

Figure 58 Kebede Amenu d'Ethiopie utilise ses doigts pour manger de l'*injera*

Source: Antoine Bassa Yobouet

Figure 59 John Kago du Kenya et Kennedy Bomfeh du Ghana préfèrent utiliser des couverts pour manger de l'*injera*

Source: Antoine Bassa Yobouet

Les connaissances sur la sécurité sanitaire des aliments et les risques

Selon John Kago du Kenya, la diarrhée et les maux de ventre sont les affections les plus fréquentes provoquées par des intoxications alimentaires. Mais tout le monde ne fait pas le lien entre ces troubles et des micro-organismes présents dans l'alimentation et susceptibles de provoquer des maladies, ou une hygiène insuffisante. Cameline Mwai est originaire du groupe ethnique des Kikuyu au Kenya; elle raconte que lorsque les gens mangent ailleurs qu'à la maison («chips en ville, *chips in town*») et qu'ils tombent malades, ils associent la diarrhée avec une nourriture qui serait trop grasse, plutôt qu'avec une maladie infectieuse. C'est pourquoi ils ne mangent que de la nourriture bien cuite quand ils mangent ailleurs que chez eux. Les gens de son village font l'abattage eux-mêmes et consomment la viande sans inspection préalable, ce qu'elle considère comme un comportement ignorant; elle ne comprend pas pourquoi ils ne profitent pas du fait qu'elle est vétérinaire.

En Tanzanie, Edgar Mahundi raconte que les personnes sont conscientes que des maladies peuvent être transmises par la consommation de viande contaminée. Les habitants d'Arusha se rappellent très bien l'épidémie de 2007 de fièvre de la Vallée du Rift qui a tué plus de 100 personnes suite à la consommation de viande contaminée. Ils savent aussi qu'un excès de viande peut provoquer des maladies comme la goutte, mais personne ne savait que la campylobactériose peut être un risque dans le *nyama choma*, un plat très populaire.

Les Ethiopiens aiment beaucoup manger de la viande crue, dit Fanta Desissa. Certains sont au courant des risques associés et prennent leurs précautions en buvant du *katikala*, une eau de vie locale de céréales qui contient 75% d'alcool, lorsqu'ils mangent de la viande crue. Des coutumes similaires sont observées en Allemagne, où les gens boivent de l'eau de vie aux herbes en digestif après un repas copieux. En France, cette eau de vie incolore est distillée à partir de fruits.

Marisa Spengler, une participante allemande de *Safe Food, Fair Food*, a observé qu'en Ethiopie, la plupart des villageois pensent que le lait cru est «bon» et ne font pas le lien entre maladie et consommation de lait. Ceux qui le font, par contre, vont chez un guérisseur traditionnel ou le personnel paramédical s'ils souffrent de diarrhée ou de fièvre. Dans la zone de Siraro qu'elle a étudiée, la diarrhée et les autres infections gastro-intestinales font partie des 10 maladies les plus fréquentes; les causes demeurent la plupart du temps inconnues, la nourriture et l'eau contaminées en sont sans doute responsables.

En Afrique de l'Est, il est de notoriété publique que le lait doit être bouilli pour éviter les maladies et sa détérioration rapide; par contre, en Afrique de l'Ouest, faire bouillir le lait n'est pas une pratique répandue. Tous les participants *Safe Food, Fair Food* du Mali, de Côte d'Ivoire et du Ghana ont confirmé que le chauffage du lait est un tabou (chapitre 20). Plus de 12 millions de Peuls, des pasteurs traditionnels, sont dispersés dans une zone allant du Sénégal au Cameroun. Le bétail joue un rôle central dans la société et les Peuls privilégient souvent le bien-être de leurs bêtes à leur. Pour eux, le lait ne peut pas rendre malade. Au Mali, le groupe le plus important, les Bambara, sont à l'origine des cultivateurs. De nos jours, ils ont quelques bêtes, à la fois pour avoir du fumier pour leurs champs et comme sécurité financière pour les temps difficiles. Les Bambara paient souvent un Peul pour garder leur bétail car ceux-ci sont considérés comme les «vrais pasteurs». Ils sont donc largement influencés par les pratiques des Peuls.

Antoine Bassa Yobouet ajoute que lorsque les Peuls souffrent de diarrhée, ils disent que ce n'est pas une maladie car ils boivent justement du lait pour prévenir la constipation. Ceux qui tombent malades ne sont pas habitués au lait ou en auraient trop bu à la fois.

Mireille Kouamé-Sina explique que certains boivent du lait cru le matin parce qu'ils sont pressés de partir au travail et qu'ils n'ont pas le temps de le faire bouillir. Ils pensent que le «lait ordinaire» peut provoquer le «paludisme», mais que ce n'est pas dû au lait lui-même mais aux microbes qu'il contient. Ces microbes pourraient avoir été introduits lors des manipulations. Pour d'autres encore, la maladie peut provenir d'aliments consommés en même temps que le lait. Le terme «paludisme» désigne en fait le symptôme de la fièvre qui est souvent imputée au pain qui accompagne le lait. Cependant, il est scientifiquement inconcevable que le lait puisse transmettre le paludisme. Le fait de le relier à une maladie d'origine alimentaire se réfère aux symptômes (vomissements, fièvre ou maux de tête) que peuvent ressentir ceux qui boivent du lait de mauvaise qualité bactériologique. Cette conclusion est erronée et dangereuse car ces symptômes ressemblent à ceux d'autres maladies telles que la tuberculose ou la brucellose (chapitre 19) pour lesquelles le traitement de paludisme est inefficace.

Au Ghana, Joy Appiah parle des agriculteurs qui signalent une recrudescence des maladies du bétail au moment de l'arrivée de la saison des pluies. Ils attribuent ce fait à la consommation d'herbe fraîche. La majorité des consommateurs ghanéens interrogés ont déclaré que la diarrhée est une conséquence habituelle et directe de la consommation de lait cru. Cependant, aucun d'entre eux n'a pensé que la consommation de nourriture de mauvaise qualité pouvait provoquer des symptômes tels que des avortements spontanés, des fausses couches, une mortalité et même de l'épilepsie, qui sont – de manière inquiétante – fréquents chez eux. Par ailleurs, ceux qui sont arrivés à la conclusion que le lait cru peut rendre malade disent que leur antidote consiste à en boire moins souvent, ne sachant pas qu'une seule exposition peut suffire à être contaminé; le fait d'en consommer moins est mauvais pour leur état nutritionnel et pour l'industrie locale du lait.

Encadré 19 L'intolérance au lactose, un handicap naturel

Au Ghana, les consommateurs associent la diarrhée avec la consommation de lait cru. La diarrhée peut provenir d'une contamination bactérienne mais aussi d'une intolérance au lactose, comme l'a noté Krechmer (1972); cette particularité semble fréquente chez les noirs (Scrimshaw et Murray 1988). L'intolérance au lactose est l'incapacité à digérer le lactose, un glucide présent dans le lait. Les personnes qui ne possèdent pas l'enzyme nécessaire à la dégradation de ce glucide dans le système digestif ressentent des symptômes tels que des douleurs abdominales, de la diarrhée et de la nausée juste après avoir bu du lait. L'intolérance au lactose est considérée comme un handicap. Mais elle ferait partie de l'évolution de l'homme. Autrefois, on ne donnait du lait qu'aux enfants. Après le sevrage, le nombre d'enzymes qui digèrent le sucre du lait diminuent progressivement. Cette évolution naturelle devient un handicap lorsque les adultes commencent à boire du lait ou à manger du yaourt, du beurre ou du fromage.

Certains groupes ethniques d'Afrique du Sud pensent que la maladie provient d'une personne et non de microbes. Ils appellent cela «la mauvaise main» et s'en réfèrent à la sorcellerie. Nenene Qekwana a effectué sa recherche sur les rites d'abattage traditionnels en Afrique du Sud; il raconte que si des personnes tombent malades en mangeant de la viande d'un abattage traditionnel, c'est parce que les ancêtres sont mécontents du sacrifice. Lorsque des personnes sont malades après un repas de funérailles, ils l'associent au fait que le mort est en colère contre quelqu'un.

Selon leurs coutumes, les groupes ethniques sont plus ou moins exposés aux risques

Les pratiques en usage dans certaines croyances culturelles et religieuses exposent les personnes à des risques plus élevés; c'est le cas pour les musulmans qui sont présents dans toute l'Afrique, surtout dans l'Ouest. La fin du jeûne de Ramadan est sans doute la fête de l'Islam la plus importante. 80-90% des maliens sont musulmans et, après le Ramadan, tout le pays vit au rythme de la grande fête de la Tabaski (*Aid al-Adha*, ou la Fête du Sacrifice). Après la prière du matin, des milliers de moutons mâles sont sacrifiés selon les règles du Coran. Après l'abattage des animaux, toute la famille participe à la préparation de la grande fête. Le chef de famille prépare la carcasse. Les enfants aident à la découpe et suspendent les pièces en hauteur. Plus tard, ils quittent la maison et se promènent dans le quartier en distribuant de la viande aux proches et aux personnes dans le besoin, revenant ensuite chez eux avec des cadeaux pour leur propre famille. Pendant que le mouton est découpé, les femmes se réunissent dans la cuisine et font bouillir du riz, coupent des légumes et font mijoter le ragoût avec les abats. Plusieurs plats sont servis au cours de la journée et la principale activité consiste à manger, avec des interruptions pour boire des verres de thé vert.

La loi religieuse islamique protège en théorie les musulmans de certaines maladies d'origine animale car les animaux morts, les produits à base de sang et le porc leur sont interdits, étant considérés comme impurs.¹² A cause de leurs coutumes, ils peuvent cependant être exposés au risque d'autres maladies (figures 60 et 61). Ils suivent aussi certaines règles d'étiquette qui les protègent des risques. Chez les musulmans, la main gauche est réservée à l'hygiène du corps et considérée comme impure; seule la main droite doit être utilisée pour manger.

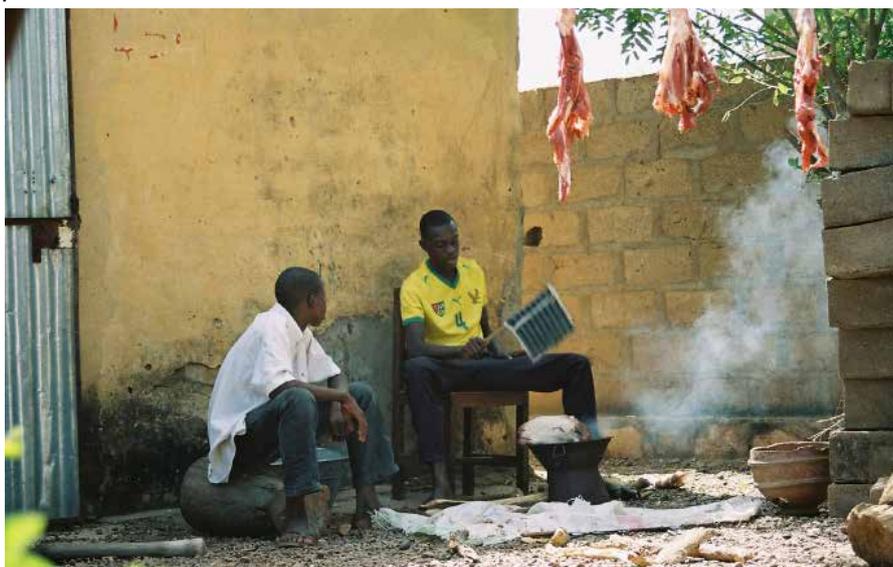
Figure 60 Au Mali, lors de la fête de la Tabaski qui marque la fin du Ramadan, des milliers de moutons mâles sont abattus et leurs testicules préparés. Ces deux enfants qui préparent des testicules sont-ils exposés au risque de brucellose?



Source: ILRI/Kristina Roesel

12. Masri ABA. 2009. Animals in Islam. http://www.call-to-monotheism.com/animals_in_islam_by_al_hafiz_b_a_masri

Figure 61 De la viande suspendue, en attente d'être distribuée à des voisins, des amis et des membres de la famille, pendant la Tabaski



Source: ILRI/Kristina Roesel

Selon Ana Bela dos Muchangos du Mozambique, les adventistes du septième jour n'ont pas le droit de manger des poissons qui n'ont ni nageoires ni écailles. Ils sont connus pour leur transmission d'un «message de santé» qui recommande le végétarisme et prône l'adhésion aux règles casher¹³, c'est-à-dire l'abstinence de la viande du porc, des crustacés et d'autres aliments qui sont dits «impurs». Les adventistes du septième jour ne peuvent donc théoriquement pas souffrir d'infections par la douve pulmonaire qui peut être transmise par des crustacés; ce sujet a fait l'objet d'une étude en Côte d'Ivoire (chapitre 34).

L'identification des règles religieuses et des risques associés à des aliments d'origine animale est plutôt aisée, compte tenu des milliers de coutumes pratiquées dans les différents groupes ethniques, voire les familles. En Afrique de l'Est, les Masai sont en quelque sorte la contrepartie des Peuls en Afrique de l'Ouest qui pensent que «le vrai Peul est celui qui aime le lait cru». Les Masai croient que Dieu leur a donné toutes les vaches et que tous ceux qui ont du bétail le leur ont forcément volé dans le passé. Lorsque les Masai pratiquent la transhumance, leur vie dépend de leur bétail. Ils vivent de lait cru et savent même boire le sang d'un animal sans le tuer. Cette pratique a aussi été observée parmi les pasteurs du Soudan du Sud (figure 62); elle les expose fortement à des maladies telles que l'anthrax, la brucellose et la tuberculose animale.

Figure 62 Des pasteurs du sud du Soudan boivent le sang d'un bovin



Source: Joseph Atia

13. Leviticus 11. <http://www.biblegateway.com/passage/?search=leviticus%2011-11&version=NIV>

Le manque de connaissances sur les risques bactériens du lait cru expose les membres les plus vulnérables des communautés de nombreux groupes ethniques. En Ethiopie, au Mali et en Côte d'Ivoire, les mères pensent bien faire en donnant tous les jours du lait cru à leurs enfants et aux personnes âgées, et cela tant que la vache familiale est en lactation car le lait est considéré comme une source nutritive d'énergie. Dans certains groupes ethniques d'Afrique du Sud, ce sont les femmes âgées qui mangent les avortons des animaux. Les femmes enceintes n'ont pas le droit d'en manger car il est dit que cela provoque l'avortement. Les jeunes femmes ne doivent pas non plus manger d'œufs ou de fromage car, selon une croyance répandue, elles entreraient trop tôt dans la puberté. Un grand nombre de ces habitudes alimentaires semble lié à la fertilité. Dans certains groupes ethniques d'Afrique du Sud, lorsque les hommes d'un certain âge ont «des problèmes», il leur est conseillé de manger des abats rouges pour renforcer leur virilité. En Afrique de l'Ouest, cette vertu est attribuée au lait et au crabe cru.

Ce sont autant de particularités culturelles qui doivent être prises en compte lors de l'évaluation, de la gestion et de la communication sur les risques sanitaires liés à l'alimentation. Le grand défi auquel les participants du projet ont été confrontés était d'évaluer ces risques. Une fois que les risques ont été identifiés, il faut trouver et mettre en œuvre des techniques et les moyens de les gérer. C'est à ce stade que d'autres défis apparaissent : comment fait-on pour convaincre un chef peul malien de 85 ans, qui n'a jamais souffert de toxi-infection alimentaire, de changer soudainement ses croyances et ses habitudes ? Après tout, il est le référent clé de tout le village, celui qui conseille et dirige toute la communauté.

8 Les pauvres peuvent-ils tirer profit de la sécurité sanitaire des aliments?

Kristina Roesel, Delia Grace, Ibrahim Sow, Valentin B. Koné, Cheryl McCrindle et Shashi Ramrajh

Le jour du marché, il est trop tard pour engraisser la vache. Proverbe zambien

Encadré 20 Comment une laiterie aide les enfants de Bakawêrê à aller à l'école

Ibrahim Sow et Valentin Bognan Koné

Après son discours inaugural pour l'ouverture d'une nouvelle laiterie, le président des coopératives laitières, Alou Karagnara, a décidé d'envoyer ses enfants et tous ses neveux à l'école. Son village, Bakawêrê, se trouve à environ 17 kilomètres de la laiterie. Les habitants, de l'ethnie Diawambé, sont traditionnellement des éleveurs et n'envoient généralement pas leurs enfants à l'école.

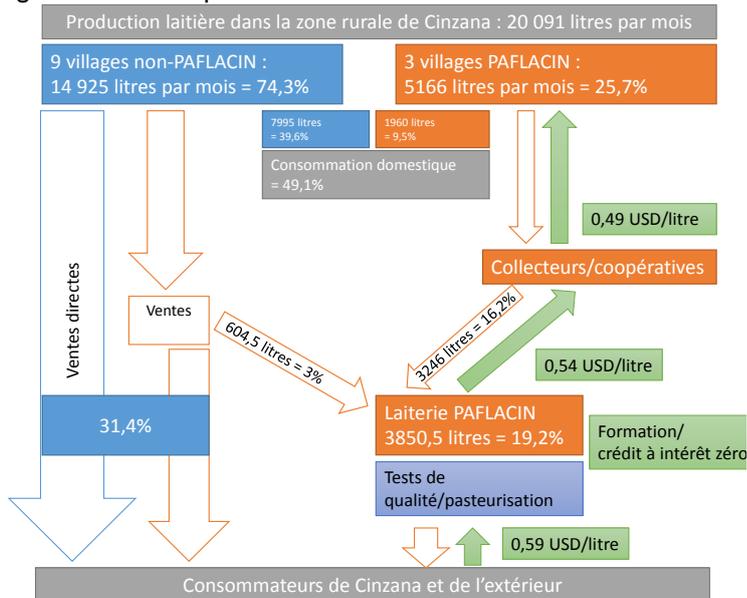
Pendant l'étude (chapitre 19), le chercheur Ibrahim Sow a discuté avec Alou: celui-ci lui a dit qu'il ne pensait pas qu'ils vendraient un jour leur lait grâce à une coopérative et qu'il ne s'imaginait pas en train de parler devant une caméra. En réponse à la question: qu'est-ce qu'il regrettait le plus dans sa vie, il a dit que c'était de ne pas avoir appris à lire et à écrire.

«Qu'est-ce qui vous empêche d'envoyer vos enfants à l'école?» a demandé le chercheur. «Rien», a répondu Alou. «Nous n'envoyons pas nos enfants à l'école parce que c'est la tradition. Je n'y étais jamais allé avant que la laiterie organise des formations dans une école. Là, nous avons appris les bonnes pratiques d'élevage et leurs avantages.»

L'arrivée de la laiterie a permis à la communauté d'améliorer la productivité des animaux grâce à une meilleure gestion du bétail, entre autres l'apport de compléments alimentaires. Un crédit gratuit permet d'obtenir les compléments à la laiterie. Les revenus des communautés rurales ont augmenté grâce aux chaînes de commercialisation et aux emplois supplémentaires créés. Alou a prévu d'envoyer ses enfants et ses neveux à l'école en vélo; l'école la plus proche se trouve à 10 kilomètres du village.

PAFLACIN est l'acronyme pour Projet d'appui à la filière laitière de Cinzana. La laiterie a ouvert en 2008 avec l'objectif d'aider cinq différents groupes: les propriétaires de bétail, les femmes des éleveurs laitiers, les pasteurs, les jeunes sans emploi et les consommateurs. Le projet a permis d'installer six coopératives afin de promouvoir la collecte et la transformation du lait, de fournir aux grossistes, aux détaillants et aux consommateurs du lait pasteurisé et fermenté. Les coopératives proposent aussi des services techniques et sociaux comme des prêts aux producteurs (figure 63).

Figure 63 Flux des produits laitiers avec et sans laiterie officielle



Source: Sow(2011)

Messages clés

- Les pauvres sont plus exposés aux maladies d'origine alimentaire mais ne peuvent pas se permettre de tomber malades.
- Les mesures de réduction des risques nécessitent une formation, un développement des compétences et des conditions préalables.
- L'interconnexion entre marchés informels et formels pourrait faire diminuer la pauvreté locale et nationale.
- Il est nécessaire d'évaluer l'impact des risques existants en termes de pertes et de gains économiques.

Contexte

Même si la prise de conscience du coût élevé des maladies d'origine alimentaire a augmenté, le coût de la sécurité sanitaire des aliments est parfois oublié. Tout le monde souhaite que la qualité s'améliore, mais celle-ci a un prix; ceux qui ne peuvent se la payer doivent fermer boutique. Le marché informel ne peut plus fonctionner comme autrefois. L'urbanisation, la globalisation, les changements technologiques et l'intensification de l'agriculture modifient le fonctionnement des marchés. La tendance naturelle de cette évolution est au renforcement des normes officielles, à leur mise en œuvre plus stricte et à la prolifération des normes du secteur privé. Le coût des mises aux normes pèse de manière excessive sur les petits producteurs car ce sont eux qui doivent changer le plus. Cette «révolution du commerce de détail» progresse plus lentement en Afrique subsaharienne, mais les changements commencent à devenir perceptibles. Au Kenya, les ventes des supermarchés ont augmenté de 18% par an et représentaient 20% de la vente au détail en 2003.

La production des petits exploitants augmente, mais il semble que la qualité et la sécurité des aliments qu'ils produisent n'augmente pas autant. De fait, beaucoup de personnes pensent que ces exploitants ne peuvent produire des aliments suffisamment sûrs et de qualité en l'absence d'incitations et de soutien. Les consommateurs sont les principaux bénéficiaires de la sécurité sanitaire des aliments; aider les petits exploitants à améliorer leurs pratiques devient donc un argument de santé publique. Les fermiers qui ne peuvent se mettre aux normes seront exclus des marchés à valeur ajoutée nationaux et internationaux qui commencent à émerger en Afrique. Si rien n'est fait, les paysans pauvres risquent de perdre leurs parts de marché, de passer à côté des opportunités offertes par la révolution de l'élevage et de se retrouver de plus en plus marginalisés.

Comme la chaîne de valeur des petits exploitants a du mal à se conformer aux normes sanitaires, non seulement les participants perdent des opportunités, mais ils sont aussi exposés au harcèlement des autorités. Au Kenya, par exemple, les coûts supportés par les vendeurs de lait dans le commerce informel comprennent les pots de vin donnés à la police, le lait jeté et les bidons de lait confisqués; ces coûts représentent 38% de la marge totale du marché pour les vendeurs (revenu brut moins coûts d'achat). Malheureusement, il n'est pas sûr que des mesures coercitives ou de harcèlement des petits exploitants et des commerçants améliorent vraiment la sécurité sanitaire des aliments. C'est plutôt le contraire qui se produit. Une étude sur l'élevage laitier en zone périurbaine de Kampala a montré que des fermiers qui pensaient (à tort) que l'élevage urbain était autorisé utilisaient plus facilement des pratiques qui réduisent les risques, comme l'utilisation de récipients en métal et le lavage avec de l'eau chaude et du désinfectant. Cela paraît normal. Dès qu'une pratique devient illégale, il faut s'attendre à un «nivellement par le bas» car les gens ne voient plus l'intérêt de se conformer à des bonnes pratiques.

L'analyse des risques propose une nouvelle approche de la gestion de la sécurité sanitaire des aliments. Elle permet non seulement de réduire plus efficacement les risques mais aussi de mettre en lien la sécurité sanitaire des aliments et les préoccupations sur les moyens de subsistance. La première composante de l'analyse des risques, l'évaluation des risques, fournit une estimation des impacts négatifs d'un risque sur la santé ainsi que la probabilité de leur survenance. Cette information peut ensuite être comparée avec des données économiques sur les coûts et les bénéfices de la production et de la commercialisation des petits exploitants (y compris les externalités telles que les possibilités de revenus pour les femmes pauvres ou la dégradation de l'environnement due aux abattoirs) ainsi que les coûts et bénéfices de l'atténuation des risques.

Les décideurs peuvent ensuite instaurer des niveaux de protections appropriés qui se fondent sur des preuves, plutôt que sur des anecdotes ou des préférences subjectives. De plus, le fait de cibler une approche dite «de la ferme à la fourchette» permet d'identifier les points d'atténuation des risques tout au long de la chaîne de valeur des aliments. Ceci facilite l'identification des interventions qui maintiennent l'accès aux marchés pour les petits exploitants. L'analyse des risques est également compatible avec les objectifs de développement des gouvernements africains. En effet, lors d'une conférence régionale, les pays africains ont reconnu l'importance de la sécurité sanitaire des aliments et, constatant leur capacité limitée à la mettre en œuvre, ont appelé à la mise en place d'une approche d'analyse des risques et d'un renforcement des capacités au niveau national.

On entend parfois dire que dans les pays dont la sécurité alimentaire n'est pas assurée, la sécurité sanitaire des aliments ne doit pas être une priorité. Cette attitude est progressivement remplacée par une perspective plus globale qui considère que ces deux problématiques sont interdépendantes (encadré 21).

Les pauvres ne peuvent pas se permettre de tomber malades

Dans les marchés informels, tout le monde est partie prenante (chapitre 2). Cependant, les fournisseurs de ces marchés ne sont pas là par choix mais parce qu'ils doivent gagner leur vie. Les pauvres sont majoritaires dans les marchés informels mais ce sont aussi eux les plus exposés aux maladies. Ce n'est que quand ils ne peuvent plus travailler qu'ils consultent un docteur, ce qui les entraîne dans un cercle vicieux : ils ne sont pas payés tant qu'ils ne travaillent pas et ils ne peuvent se permettre de se faire soigner dans un hôpital. La situation est encore plus grave lorsque plusieurs membres d'une même famille sont malades et incapables de travailler. S'ils ne peuvent se payer des soins médicaux, ils risquent de garder des séquelles à vie ou un endettement à long terme. De plus, le fait de ne pas pouvoir travailler dans les champs peut conduire à l'insécurité alimentaire.

L'OMS se sert d'une mesure pour quantifier le fardeau de la maladie appelée «année de vie corrigée du facteur invalidité» (AVCI) (DALY en anglais). Une AVCI représente une année perdue de vie «en bonne santé». La somme de ces AVCI au sein d'une population, ou le poids de la maladie, est la différence entre le statut sanitaire existant et une situation sanitaire idéale où toute la population vit jusqu'à un âge avancé, en bonne santé et sans handicaps¹⁴.

14. http://www.who.int/healthinfo/global_burden_disease/metrics_daly/en/

Encadré 21 La sécurité sanitaire des aliments est indissociable de la sécurité alimentaire

L'espérance de vie est faible dans les pays en développement là où à cause de la malnutrition de la population la sécurité alimentaire reste une priorité sur la sécurité sanitaire des aliments (Unnevehr 2003).

Pour une maladie ou une situation sanitaire dans une population, les AVCI représentent la somme des années de vie perdues à cause d'un décès prématuré et des années de vies vécues avec une incapacité résultant d'une maladie ou d'une blessure: $DALY = YLL + YLD$

En utilisant ces calculs, l'OMS a montré que les deux principales causes de fardeau de la maladie sont des maladies infectieuses: les infections des voies respiratoires inférieures et les maladies diarrhéiques. Dans les pays disposant de données fiables, ce sont souvent les produits carnés ou à base de poisson qui sont à l'origine des maladies d'origine alimentaires, ce qui n'est pas surprenant car les humains et les animaux partagent 60% des maladies. La viande et le lait, aliments humides et riches en nutriments, fournissent un meilleur environnement aux bactéries que des aliments secs comme les céréales et les légumineuses.

Même s'ils sont parfois à l'origine de maladies, le bétail et le poisson contribuent à un bon état de santé par leurs apports en nutriments. Dans les pays pauvres, ils permettent de nourrir des milliards de personnes en leur fournissant de l'énergie et des protéines. Le poisson représente plus de la moitié des apports en protéines animales pour les 400 millions de personnes les plus pauvres d'Afrique et d'Asie du Sud. La viande, le lait, les œufs et le poisson sont des sources importantes de micronutriments et de protéines de qualité essentiels pour la croissance et la santé.

Il vaut mieux prévenir que guérir (et ça coûte moins cher)

De nombreuses études de *Safe Food, Fair Food* montrent que les contaminations post-transformation sont le principal problème de la sécurité sanitaire des aliments dans les marchés informels. Le plus étonnant, c'est que la plupart des mesures qui permettent d'atténuer le risque de maladies d'origine alimentaire tout au long de la chaîne de valeur ne nécessitent pas de gros investissements.

Les participants de *Safe Food, Fair Food*, sont unanimes pour dire que de bonnes pratiques d'hygiène profiteraient aux pauvres. En Côte d'Ivoire, une étude a montré que le défaut d'hygiène entraîne une contamination post-transformation du lait. Si les normes de qualité de l'Union Européenne (UE) étaient appliquées, 60% du lait de la zone d'étude serait rejeté chaque jour. Cependant, de nombreux acteurs de la chaîne de valeur informelle des aliments n'ont pas de formation sur une bonne hygiène personnelle et sur de bonnes pratiques de fabrication, ni accès à des moyens de base tels que l'eau potable et l'électricité qui leur permettraient de travailler dans de bonnes conditions sanitaires. Ils manquent parfois de tout cela. La situation est loin d'être uniforme. Nous avons constaté que de nombreux éleveurs laitiers au Kenya et en Tanzanie utilisent les bonnes pratiques, comme se laver les mains avant de traire et nettoyer la mamelle de la vache, alors que d'autres éleveurs dans d'autres pays ne font ni l'un ni l'autre.

Les bonnes pratiques d'hygiène sont accessibles à tout le monde mais il est de la responsabilité des gouvernements de fournir le cadre et les conditions préliminaires nécessaires. Les enfants doivent apprendre qu'il est bon pour la santé de se laver les mains à l'eau chaude et au savon avant de manger. Il faut promouvoir, chez les vendeurs, qui sont en grande majorité des vendeuses, l'importance de couvrir et de refroidir la nourriture et de la faire cuire longtemps. Cependant, ces campagnes doivent être coordonnées par les agences gouvernementales; elles nécessitent la collaboration et la communication entre les différents services concernés par la sécurité sanitaire des aliments. Il est plus efficace de diffuser un message avec un contenu socialement désirable pour obtenir un changement de comportement que de se contenter d'un message sur la santé.

Le problème majeur que nous avons rencontré dans tous les pays dans lesquels nous avons travaillé est le cloisonnement entre politiques et pratiques. En Afrique du Sud, les responsables gouvernementaux sont perçus comme étant trop rigides sur l'application des règlements tout en ne fournissant pas les moyens de développer la formation et les compétences. En Afrique de l'Ouest et de l'Est, les règlements existants ne sont apparemment pas appliqués correctement. Nous avons interprété cela comme étant le résultat de politiques et de règlements souvent inadaptés et basés sur le principe «d'inspection et punition» plutôt «qu'explication et soutien». C'est un domaine où une approche participative de la gestion du risque peut s'avérer bien plus efficace que des mesures descendantes ou «top-down».

Pourquoi certains pays comptent-ils sur des importations plutôt que sur leurs propres ressources?

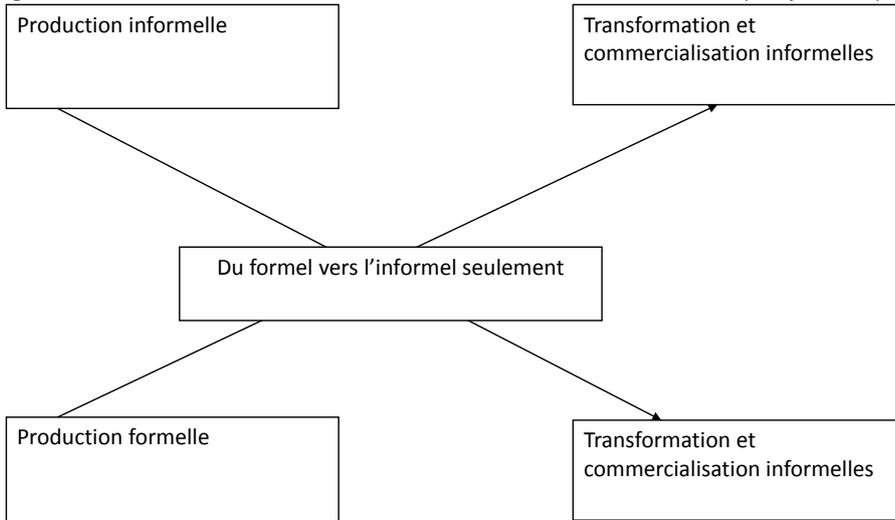
Il y a plus de chèvres et de moutons au Mali que d'habitants et les huit millions de vaches produisent 300 000 litres de lait chaque année. Le pays dépend pourtant encore des importations, surtout pour répondre à la demande croissante de lait d'une population urbaine en augmentation. C'est l'occasion pour les producteurs laitiers ruraux de profiter des nouveaux marchés urbains, à condition que leur production soit d'une qualité sanitaire suffisante pour la consommation humaine et qu'elle parvienne jusqu'aux grandes villes.

La création de coopératives en lien avec des laiteries dans les zones rurales, comme PAFLACIN à Cinzana au Mali, a eu des effets très positifs. Les producteurs laitiers peuvent centraliser leur lait et le livrer à la laiterie qui, à son tour, le revend à des grossistes auprès desquels les détaillants des centres urbains s'approvisionnent. Les femmes, qui sont les principales actrices de la transformation et de la vente du lait, sont formées sur l'hygiène et l'amélioration de la qualité du lait. Elles apprennent à utiliser un lactodensimètre qui permet de mesurer la densité du lait et de détecter le mouillage, une pratique abusive et risquée. Elles effectuent les tests de base pour évaluer le taux de contamination du lait cru et elles apprennent à le pasteuriser, une pratique inconnue jusque-là et même réprouvée par les fermiers, qui sont pour la plupart des Peuls et pour qui le lait est sacré. Il reste cependant encore à convaincre les femmes de faire bouillir le lait pour la consommation à la maison, comme elles le font pour la vente. Par ailleurs, les coûts de mise en œuvre et de fonctionnement des coopératives peuvent être un problème dans ce modèle de commercialisation du lait.

Les coopératives sont un des moyens de relier les marchés informels et formels (figure 64). Shashi Ramrajh en a trouvé un autre. Depuis de nombreuses années, elle supervise régulièrement, en tant que vétérinaire, des «récoltes de gibier» dans les fermes à gibier commerciales du KwaZulu-Natal en Afrique du Sud. Des dizaines d'antilopes impala sont abattues pendant la nuit et livrées à un abattoir d'exportation après éviscération et une première inspection de la viande sur le terrain. La viande est vendue à des consommateurs qui en ont les moyens et les abats (cœur, foie, poumons) sont transformés en nourriture pour animaux. Le reste des abats (intestins), la tête et les pattes sont laissés sur place pour les vautours. Comme il reste de la viande sur les têtes et que les intestins sont également riches en protéines, Ramrajh a cherché à savoir s'il existe une demande pour des abats de gibier dans les communautés locales situées près des fermes à gibier (figure 65). Elle a constaté que cette demande existe bien mais que les chasseurs des fermes à gibier n'avaient pas pensé jusque-là à proposer ces protéines animales qui avaient passé l'inspection sanitaire et qui étaient bonnes pour la consommation humaine à leurs voisins (chapitre 28).

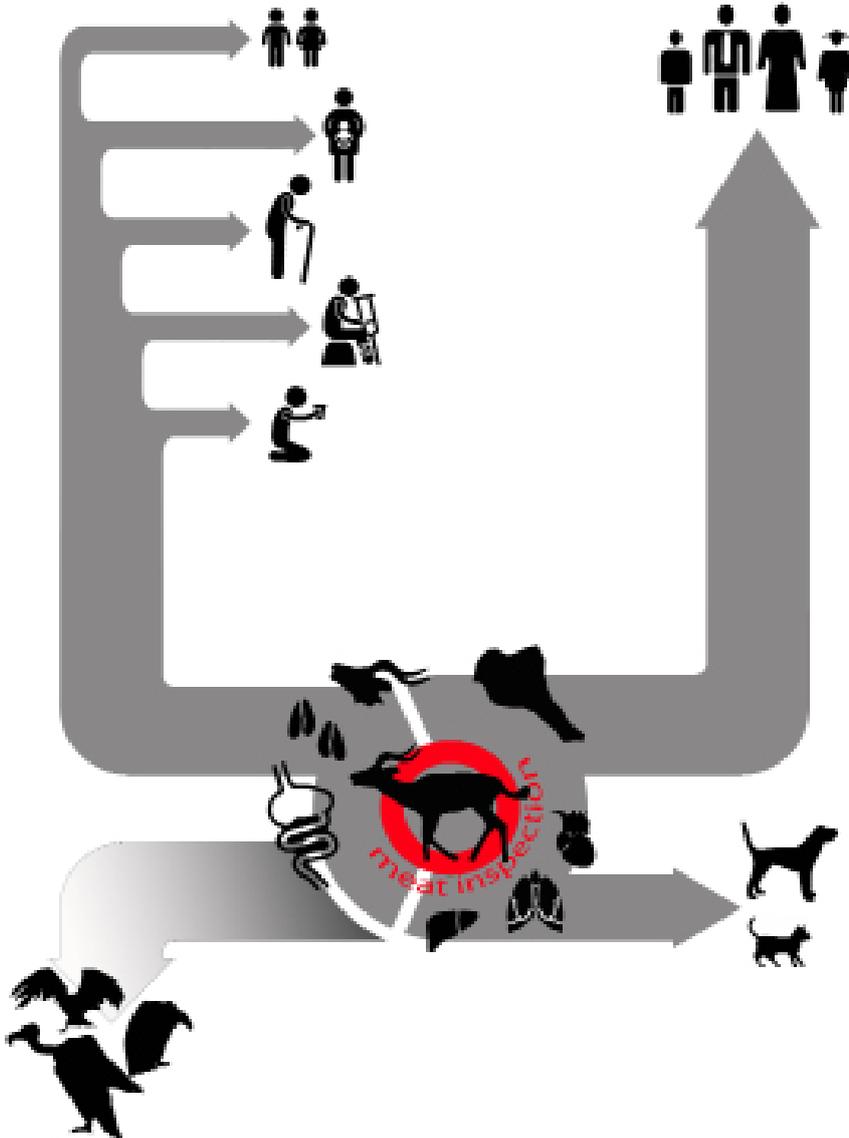
En paraphrasant Edgar Mahundi de Tanzanie qui a dit: «*en protégeant les marchés informels, vous protégez la société*», on peut dire que davantage d'efforts doivent être faits pour les pauvres car ce sont eux les principaux producteurs et consommateurs des marchés informels. Fanta Desissa ajoute: «*les découvertes clés du projet Safe Food, Fair Food doivent nous encourager à aller sur le terrain pour développer les capacités par la formation à tous les niveaux.*»

Figure 64 Transferts des marchés formels vers les marchés informels (uniquement)



Source: Cheryl McCrindle (manuscrit non publié)

Figure 65 Nourrir les humains plutôt que les vautours



Source: Shashi Ramraj et Hubertus Schnorr (manuscrit non publié)

9 Les aliments d'origine animale dans les marchés informels: questions de genre

Delia Grace, Kristina Roesel et Kevin Kabui

Pourquoi mon lait ?

Kevin Kabui

A l'aube d'une nouvelle journée, dans un des villages endormis qui ponctuent la majestueuse Grande Vallée du Rift au Kenya, Sharon Kibet, une femme d'âge moyen se lève, bravant le froid du matin pour aller traire ses deux vaches et préparer ses enfants pour l'école. Elle fait chauffer de l'eau et se dirige vers la salle de traite rudimentaire où les vaches commencent à arriver en la voyant. Elle appelle la première vache par son nom qui se dirige, telle une fidèle servante, vers la salle de traite. Elle lave la mamelle avec un tissu et l'eau qu'elle a chauffée et essuie l'eau en trop avec ses mains. Elle met de la graisse à traire et commence à traire. Elle répète cette opération pour l'autre vache et relâche ensuite les deux vaches dans le pâturage extensif.

Puis elle met du lait de côté pour le petit déjeuner et verse le restant dans un bidon de 3 litres en plastique jaune pour le transport vers le centre de collecte du lait qui se trouve à moins d'une demi-heure de marche de la ferme. La coopérative laitière dont elle fait partie a organisé les fermiers de sa zone en groupes de gestion laitière, avec un maximum de 15 membres chacun. Chaque groupe a créé un centre de collecte où les fermiers viennent déposer leur lait, préalablement au transport vers une installation de refroidissement située à environ 10 km, d'où le lait sera acheminé vers une usine de transformation de la grande ville. Les transporteurs versent le lait des points de collecte dans des bidons en aluminium de 50 litres. Il leur faut deux à trois heures pour collecter le lait des différents points de collecte et le transporter à l'installation de refroidissement (figures 66 et 67).

Avant que le lait soit accepté, divers tests sont effectués sur le lait cru pour détecter le mouillage ou une contamination. Ce jour-là, une partie du lait de regroupement est rejeté et ce sont les fermiers qui subissent la perte. Malheureusement pour Sharon, son lait se trouvait dans un des bidons rejetés. A contrecœur, elle devra soit jeter le lait refusé, soit le rapporter à la maison. Ce qui est particulièrement douloureux pour elle, c'est qu'elle ne pourra savoir qui est responsable de la mauvaise qualité du lait. Elle s'en va en se demandant si le lendemain sera un jour meilleur.

Figure 66 Le lait déposé au centre de collecte pour le groupage et le transport vers la centrale de réfrigération



Source: Kevin Kabui

Figure 67 Le lait regroupé est déchargé à la centrale de réfrigération



Source: Kevin Kabui

Messages clés

- Hommes et femmes dominant ou sont exclus de certains segments de la chaîne de valeur des aliments et ceci varie en fonction de la culture et de la géographie.
- Par conséquent les femmes et les hommes tirent des bénéfices différents des marchés informels et ils ne sont pas exposés aux mêmes risques.
- Les rôles socioculturels peuvent avoir une influence sur la santé des hommes, des femmes, des vieux, des jeunes et d'autres groupes mais en plus, ils n'ont pas tous la même vulnérabilité aux diverses maladies.
- La production, la transformation et la commercialisation informelles des aliments sont vitales pour les conditions de vie des femmes; elles leur offrent aussi de nouvelles opportunités.
- A mesure que les chaînes agroalimentaires changent et évoluent, les opportunités et les risques se modifient aussi.

Les femmes et les hommes dans les marchés informels.

Presque deux-tiers des 925 millions d'éleveurs pauvres du monde sont des femmes en milieu rural; elles prédominent souvent dans l'agriculture urbaine, ce qui s'accorde bien avec leur rôle traditionnel domestique et de soin à la famille. Les femmes s'investissent souvent davantage dans l'élevage de volailles et de petits ruminants, les hommes dans celui des grands animaux. L'élevage laitier reste une exception intéressante où les rôles des femmes et des hommes varient fortement d'une culture à l'autre.

L'abattage des animaux est souvent attribué selon les genres, les femmes étant responsables de l'abattage des volailles à domicile et les animaux plus gros étant tués par les hommes en dehors de la maison. La transformation à petite échelle des produits animaux est souvent la tâche des femmes alors que les opérations plus modernes et industrialisées (les coopératives laitières par exemple) sont à dominance masculine, du moins pour les rôles managériaux et de propriété.

En Afrique, la majeure partie des denrées périssables, telles que les produits d'élevage, de la pêche et les légumes frais sont vendus dans des petits marchés traditionnels, souvent appelés «informels» ou de produits frais. Ce sont souvent des marchés couverts ou ouverts, gérés par les administrations locales ou municipales, qui consistent en plusieurs dizaines ou centaines de stands, tables ou espaces au sol où la nourriture et d'autres produits sont vendus. Ces marchés manquent souvent d'installations frigorifiques, d'électricité, d'eau courante et d'installations d'élimination des déchets. Dans la plupart des cultures, les femmes et les hommes sont acheteurs et vendeurs dans ces marchés mais il existe souvent des différences de genre selon les produits et les lieux. Ces marchés proposent des prix intéressants à un large panel de consommateurs, et ceci pour une qualité souvent égale voire supérieure à celle des supermarchés.

Les aliments prêts à consommer de la rue, qu'ils soient vendus par des commerçants itinérants ou des établissements à demeure, sont une autre partie importante du secteur alimentaire informel. C'est une source d'aliments peu chers, accessibles et nourrissants, ce qui est très important pour les pauvres qui n'ont pas de quoi préparer des repas à la maison. Au Ghana, par exemple, une étude a montré que, dans le quintile le plus pauvre, presque 40% du budget alimentaire est consacré à l'achat d'aliments de la rue, comparé à 2% dans les foyers aisés. Ce sont surtout des produits d'origine animale qui sont vendus dans la rue dans la plupart des pays; ils proviennent souvent d'animaux élevés dans les villes. Dans la plupart des pays africains, la majorité des producteurs et des vendeurs de rue sont des femmes alors que la majorité des clients sont des hommes. Le secteur de la nourriture à emporter est non seulement une des rares sources de revenus pour les femmes pauvres mais il est aussi très important pour l'économie. En Afrique du Sud, c'est probablement le plus gros fournisseur d'emplois informels; à Harare, environ 9000 personnes sont impliquées dans la vente de nourriture à emporter (dont 81% sont des femmes) et au Ghana, le secteur de la vente de nourriture à emporter emploie plus de 60 000 personnes dont le chiffre d'affaires annuel est estimé à plus de 100 millions d'USD.

Presque partout en Afrique, les femmes sont responsables de la préparation et de la cuisson de la nourriture pour la consommation. Elles doivent souvent aussi trouver le combustible nécessaire à la cuisson, souvent du bois, du charbon de bois ou des bouses d'animaux. La pollution due à la cuisson sur des foyers ouverts ou des fourneaux élémentaires est liée à la mort de 4 millions de personnes chaque année; les femmes et les enfants y sont le plus exposés.

Pourquoi la recherche sur la sécurité sanitaire des aliments nécessite-t-elle une approche «de genre»?

Les femmes jouent un rôle important dans la production, la transformation, la vente et la préparation des aliments. Ces rôles peuvent avoir des impacts négatifs ou positifs sur leur santé et aussi entraîner des inégalités de répercussion sur la santé entre hommes et femmes. Alors que certaines différences ont une origine biologique (par exemple, les femmes sont plus sensibles aux maladies auto-immunes et la grossesse entraîne de nombreux risques pour la santé), les différences dans l'état de santé et nutritionnel sont aussi dues au genre. Dans certains cas, les hommes ou les garçons peuvent vivre dans de plus mauvaises conditions sanitaires.

Le genre fait référence aux rôles, aux comportements, aux activités et aux attributs déterminés socialement et qui entraînent des relations de pouvoir entre hommes et femmes. C'est un principe majeur d'organisation des sociétés qui détermine souvent les processus de production et de reproduction, de consommation et de distribution. L'analyse de genre étudie de façon approfondie les relations entre les femmes et les hommes et comment ces relations définissent les rôles des femmes, leurs droits (l'accès aux ressources et le contrôle de celles-ci), la division du travail, les intérêts et les besoins. Cette analyse peut aider à mieux comprendre les déterminants sociaux de conditions sanitaires indésirables et, ainsi, contribuer à trouver des moyens de prévention.

Voici des questions auxquelles l'analyse de genre peut donner des réponses:

- Comment la différence des rôles entre les femmes et les hommes peut-elle affecter leur exposition aux risques?
- Comment la biologie des femmes et des hommes, jeunes et âgés, en bonne santé et malades, affecte-t-elle leur vulnérabilité aux différentes maladies?
- Comment le changement actuel des systèmes d'alimentation peut-il avantager ou désavantager certaines catégories de femmes et d'hommes?
- Comment les femmes et les hommes diffèrent-ils dans leur capacité à gérer le risque et comment peut-on au mieux améliorer la gestion du risque?

Les paragraphes suivants exposent certains des résultats de nos études de cas qui examinent plus particulièrement les considérations de genre concernant les aliments dans les marchés informels.

Des rôles différents pour les femmes et les hommes

Dans nos études, nous avons constaté que la production de lait est souvent dominée par les hommes en Afrique de l'Ouest. Au Ghana, par exemple, les hommes sont propriétaires des animaux et sont responsables de la traite, de l'affouragement et des soins. Cependant, les femmes et les filles peuvent aider pour le nettoyage, le transport d'eau et de nourriture. Ce sont par contre les femmes qui font bouillir ou fermenter le lait et qui le vendent. Ceci vaut également pour les communautés musulmanes où les femmes ont souvent des rôles plus restreints.

De même, au Mali, la production locale de lait repose sur les hommes, sauf pour le lait des petits ruminants (figure 68). Souvent, les éleveurs Peuls – qui sont considérés comme les «vrais éleveurs» – sont engagés pour prendre soin des animaux dans les fermes laitières d'autres groupes ethniques. La traite des vaches est effectuée par les hommes chez les éleveurs peuls ou les garçons de la famille. Le chef de famille ne traite presque jamais et les femmes ne le font jamais. Cependant, dès que le lait coule dans laalebasse, il devient la propriété des femmes qui l'apportent au marché ou le préparent pour la consommation domestique.

Figure 68 Une femme en train de traire une chèvre dans le centre du Mali



Source: Valentin Bognan Koné

Dans une des régions que nous avons étudiées au Kenya, la petite production laitière urbaine informelle est dominée par les femmes; elles emploient même des hommes pour le travail. Ce sont aussi les femmes qui décident comment et quand vendre leurs animaux et comment l'argent sera utilisé. Elles peuvent partager les profits avec les hommes mais elles n'y sont pas obligées. Le schéma n'est pas le même dans les exploitations laitières urbaines plus commerciales. De plus, dans les zones rurales et selon les groupes ethniques, les hommes ont plus de pouvoir dans la production laitière et dans les prises de décision. Pourtant, même dans ces communautés, les femmes ont un rôle important dans la nutrition, l'abreuvement, la traite et l'utilisation du lait. Ce n'est pas le cas dans le métier de la boucherie qui est dominé par les hommes. Les études du projet Safe Food, Fair Food sur la sécurité de la viande de bœuf dans les zones périurbaines du Kenya (chapitres 21 et 22) n'ont permis de trouver que deux bouchères; tous les autres acteurs de la chaîne de valeur sont des hommes.

Des rôles différents entraînent des bénéfices et des risques différents

Ces rôles différents chez les hommes et les femmes mènent naturellement à des bénéfices et des risques différents. En Afrique de l'Ouest, les hommes sont plus exposés aux zoonoses professionnelles provoquées par un contact direct avec le bétail pendant la traite, alors que dans les fermes du Kenya, là où les femmes font la traite, la situation est inversée.

Il a été constaté qu'au Mali, les vaches ne sont abattues et mangées que lorsqu'elles sont malades ou qu'elles meurent d'épuisement. Dans ce cas, les hommes qui abattent les vaches peuvent être exposés à des maladies telles que la brucellose ou l'anthrax. Cependant, comme la viande est ensuite cuite longtemps, le risque pour les consommateurs – qui sont à la fois des hommes et des femmes – est faible. Au cours des cérémonies traditionnelles, la viande est grillée par les hommes qui ne se lavent pas les mains avant de préparer la nourriture car ils pensent que les bactéries dangereuses sont tuées quand la viande est grillée. Le reste de la carcasse est ensuite cuit par les femmes de la communauté et partagé avec tout le monde au cours de la fête.

La ségrégation selon le genre, et donc la ségrégation des risques et des bénéfices, a aussi été observée dans la pêche côtière artisanale en Afrique de l'Ouest. Les hommes sont responsables de la pêche et les femmes se chargent de la transformation à terre (fumage) et de la commercialisation. Dans notre étude en Côte d'Ivoire, il a été constaté que le processus de fumage est une pratique à risque élevé pour les femmes qui sont exposées à des cancérigènes tels que les HAP (chapitre 33). Presque 90% des 423 répondants de l'étude sont des femmes, 59% d'entre elles n'ont

pas fait d'études secondaires. Le fumage et la vente de poisson est une source importante de revenus dominé par les femmes. La plupart d'entre elles sont satisfaites du revenu de leur commerce mais elles se plaignent de symptômes liés au processus de fumage (maux de tête et fatigue oculaire). Le poisson est consommé à la fois par les hommes et les femmes donc les bénéfices nutritionnels sont partagés.

Dans notre étude au Ghana (chapitre 32), les femmes ont aussi le rôle principal dans le séchage et la commercialisation. Plus de 60% des consommateurs de poisson sont des femmes. L'étude n'a cependant pas trouvé d'augmentation des risques car les aléas d'origine alimentaire identifiés sont éliminés par la cuisson. Dans ce cas, les femmes bénéficient des avantages liés à la transformation, à la vente et à la nutrition, sans subir trop de risques supplémentaires.

Dans certains cas, les schémas de consommation varient aussi selon le genre ou les groupes sociaux. Dans une étude proche au Nigéria, par exemple, il a été constaté que les femmes mangent plutôt des abats alors que les hommes consomment davantage de viande de muscles (chair). Cette pratique a aussi été observée en Somalie. Les abats, en particulier les intestins, peuvent être plus contaminés que la chair. Cependant, certains abats, comme le foie, sont plus nourrissants que la chair.

Les femmes sont-elles plus exposées au risque ?

Dans certains cas, les femmes peuvent être plus exposées aux risques à cause de leur plus grande vulnérabilité aux pathogènes. L'étude au Ghana a été motivée par la mise en relation, par le chercheur principal, de deux découvertes intéressantes : d'abord, la découverte d'une importante zoonose du mouton au Ghana dont il savait qu'elle pouvait provoquer des avortements chez les femmes et, ensuite, un taux inquiétant d'avortements chez les femmes dans certaines régions du Ghana. Cette zoonose, la listériose, provoquée par la bactérie *Listeria monocytogenes*, est considérée en Europe comme l'une des plus importantes causes de maladies d'origine alimentaire.

Notre étude a permis de constater que la consommation de lait est similaire chez les hommes et les femmes au Ghana; en fait, les femmes sont un peu plus nombreuses (55%). Malheureusement, l'étude a aussi trouvé que le lait pouvait être contaminé par des bactéries sur le lieu de consommation. Ceci provient surtout de la pratique qui consiste à boire le lait non bouilli ou pasteurisé. Cependant, même si les femmes ont le même niveau d'exposition aux bactéries que les hommes, le risque pour leur santé est potentiellement bien plus élevé : de nombreux pathogènes, en particulier *Listeria monocytogenes* ou *Brucella abortus* présentent un risque plus important pour les femmes enceintes et leurs bébés à naître. En cas d'épidémie de listériose, 20-30% des personnes malades sont susceptibles de mourir.

La mortalité peut s'élever jusqu'à 80-99% pour les nourrissons, les femmes enceintes, les personnes âgées ou immunodéprimées. Malheureusement, presque la moitié des femmes interrogées dans notre enquête au Ghana (chapitre 16) avaient eu un avortement spontané, un tiers d'entre elles plus d'une fois. Presque 86% d'entre elles avaient accouché au moins une fois d'un enfant mort-né. La plupart de ces femmes avaient perdu leur bébé au cours du troisième trimestre de la grossesse. En sécurité sanitaire des aliments, nous utilisons souvent l'acronyme anglais YOPI – (*young, old, pregnant, immune-suppressed*) qui veut dire : les jeunes, les vieux, les femmes enceintes et les immunodéprimés – pour désigner ceux qui sont le plus à risque, car ces groupes sont ceux qui risquent le plus d'être gravement atteints par les maladies d'origine alimentaire.

La modernisation écartera-t-elle les femmes des processus de transformation traditionnels ou posera-t-elle d'autres problèmes moins visibles?

Le développement de nouvelles entreprises agro-alimentaires plus grandes et industrialisées pose souvent question : il se fait souvent au détriment des femmes car les postes dans ces entreprises sont souvent occupés par des hommes. Ce problème peut être contourné en s'assurant que, les interventions de développement ciblent les femmes ou, du moins, les aident à participer.

Dans une étude en Afrique de l'Ouest, nous avons constaté que cet objectif a été atteint dans les nouvelles coopératives laitières, prévues pour favoriser les femmes qui travaillent dans la transformation. Cependant, les normes plus élevées instaurées par ces coopératives ont eu certains effets non prévus sur les risques pour la santé.

Au Mali, les femmes qui, traditionnellement, transforment le lait, sont souvent mariées avec les éleveurs laitiers. Elles sont en charge du stockage, de la transformation et de la vente du lait cru, frais et acidulé aux clients dans les villages. Lorsque la petite coopérative laitière PAFLACIN a été établie à Cinzana au Mali (encadré 19), les circuits de commercialisation traditionnels ont commencé à changer. De nombreuses femmes qui transformaient auparavant le lait ont été formées par PAFLACIN et ont commencé à travailler pour la coopérative qui approvisionne la laiterie. Elles collectent le lait chez les producteurs et le pasteurisent avant de le livrer à la laiterie où il est vendu. Le lait vendu est pasteurisé, mais à la maison, le lait est encore consommé cru (chapitre 20). La coopérative achète le lait aux femmes s'il répond à certaines normes, telles que la fraîcheur et l'absence de mouillage avec de l'eau. Le lait qui n'est pas aux normes est rejeté et est souvent transformé en *féné* pour être consommé à domicile, ce qui peut représenter un risque sanitaire pour les femmes et leurs familles.

A Abidjan, la production et la vente du secteur laitier local est dominé par les hommes car les producteurs de lait sont surtout des immigrés non mariés. L'Afrique s'urbanise rapidement et, dans de nombreux endroits, les hommes jeunes sont majoritaires parmi les nouveaux arrivants dans les villes. Les femmes peuvent ainsi ne plus avoir accès à leurs occupations traditionnelles.

Les femmes ne sont pas les seules à subir les aléas de la modification des marchés alimentaires. Autrefois, en Afrique de l'Ouest, les pasteurs loués pour leurs services étaient payés en nature avec du lait; actuellement, ils sont souvent payés en espèces. Au Mali et en Mauritanie, les femmes ont désormais plus facilement accès aux marchés et peuvent tirer de l'argent de la vente de leur lait. Cet argent peut ensuite couvrir des dépenses autres que le travail, par exemple des aliments. Par contre, les pasteurs perdent un bénéfice nutritionnel important, mais ils ne sont pas les seuls; un des achats populaires auxquels sert «l'argent du lait» est de la poudre de lait qui sera ensuite reconstituée et donnée aux enfants.

Les marchés informels: de nouvelles opportunités pour les femmes

D'autres études montrent que les marchés informels peuvent créer de nouvelles opportunités pour les femmes. Au Mozambique, contrairement à la plupart des autres pays de l'Afrique subsaharienne, de nombreuses femmes sont impliquées dans le commerce du bétail en tant que représentantes ou intermédiaires. La chaîne de valeur de la chèvre est dominée par les hommes et celle, informelle, de la volaille, par les femmes (comme c'est souvent le cas). D'autres projets au Kenya ont permis de constater que les groupes d'éleveuses peuvent gérer avec succès un commerce traditionnellement dominé par les hommes: celui du transport et de la vente des chèvres.

Le fait que quelques femmes exercent des métiers traditionnellement masculins comme celui de la boucherie donne à penser qu'il existe des ouvertures pour une plus grande participation des femmes dans les activités de certaines chaînes de valeur. Dans certains cas, c'est le secteur officiel qui discrimine soit les hommes, soit les femmes. Par exemple, au Mozambique, comme dans beaucoup de pays africains, seuls les hommes sont employés dans les abattoirs de volailles officiels, alors que dans beaucoup de pays développés, ce sont surtout des femmes. Ceci montre qu'il existe aussi des occasions d'amélioration de l'efficacité du secteur informel en élargissant la base d'emploi. Dans d'autres cas, par exemple l'abattage du bétail, la participation des femmes est limitée à cause du manque d'équipement économisant la main-d'œuvre ainsi que de l'environnement de travail difficile.

Les résultats de nos études en Afrique du Sud montrent que la majorité des vendeurs informels impliqués dans la vente de poulet prêt à la consommation et de sous-produits du poulet à Tshwane, Pretoria sont des femmes âgées de 25 à 50 ans (chapitre 26). La majorité des commerces informels sont des affaires privées et très peu de jeunes ou d'hommes sont impliqués dans le commerce. La majorité des femmes ont terminé une formation secondaire, certaines même supérieure. Ces femmes tiennent leur affaire dans la rue plutôt que dans les marchés ouverts proposés par les

municipalités pour un tarif journalier, afin d'exploiter les sites fréquentés par de nombreux clients potentiels tels que les terminaux de bus, les stations de taxi et les sites industriels, qui sont parfois des environnements de travail violents (chapitre 26). Les commerçantes travaillent 10-12 (parfois jusqu'à 15) heures par jour sans prendre de pause; elles commencent parfois à trois heures du matin lorsque les pendulaires partent pour leur travail. Mais comme elles sont propriétaires de leur affaire, elles récupèrent les nombreux bénéfices de leur dur labeur. De plus, les produits qu'elles vendent sont nutritifs et attractifs pour leur clientèle et largement sans risques.

Plusieurs études ont envisagé des interventions qui pourraient améliorer la capacité des femmes et des hommes à gérer les risques. Par exemple, dans le cas du fumage du poisson à Abidjan, l'utilisation de certaines essences de bois réduit les risques. De nombreux risques concernant les agents pathogènes du lait sont aussi liés au manque de connaissance et de compétences sur la transformation.

Conclusions

Compte-tenu de la place importante des femmes dans les marchés informels, des grandes différences entre rôles, risques encourus et opportunités des hommes et des femmes, il est évident que la prise en compte du genre est importante pour mieux comprendre et améliorer les marchés alimentaires informels.

Les exemples d'études du projet *Safe Food, Fair Food* montrent comment la sensibilisation à la question du genre permet de:

- mieux comprendre les différences d'exposition des hommes et des femmes aux risques liés à l'agriculture, en particulier lorsqu'il est question de santé;
- les femmes arrivent mieux à gérer les risques et sont plus impliquées dans la surveillance de ces risques;
- les femmes bénéficient directement d'interventions destinées à réduire les maladies liées à l'agriculture et qui prennent en compte les rôles et les responsabilités qui pourraient les exposer davantage au risque.

Deuxième partie vingt-cinq études de cas en afrique subsaharienne

10 Accès insuffisant à l'eau potable pour le bétail et les humains en éthiopie

Kebede Amenu, Kristina Roesel, André Markemann, Regina Roessler, Marianna Siegmund-Schultze, Anne Valle Zárate et Delia Grace

Messages clés

- L'eau potable est indispensable à la production d'aliments propres et sans risques.
- Dans la zone d'étude, les fermiers et leur bétail n'ont pas un accès suffisant à de l'eau saine, ce qui crée un risque sanitaire potentiel pour tous.
- Le risque sanitaire dû aux maladies liées à l'eau est plus élevé dans le district de Siraro que dans celui de Lume; cette situation reflète probablement un accès plus difficile à l'eau.
- La pénurie d'eau a été considérée comme la première contrainte majeure pour la production animale dans le district de Siraro et la seconde dans celui de Lume.
- Les prélèvements d'eau dans les rivières, les fossés, les citernes, les sources et les puits creusés à la main ont révélé une contamination très élevée par *Escherichia coli*; l'eau est donc de mauvaise qualité.
- L'eau des forages ne contient pas *E. coli* mais le taux de fluor dépasse la limite supérieure pour l'eau potable, ce qui présente un risque pour la santé.

Contexte

L'eau est une ressource essentielle au bien-être d'une population en augmentation constante; elle est indispensable à un grand nombre d'usages dans les activités agricoles, industrielles et domestiques (eau potable, sanitaire, cuisson, etc.). Dans le monde entier, les acteurs du développement sont confrontés à la détérioration croissante de la qualité et de la sécurité hydriques dues à la diminution de la ressource et à sa mauvaise gestion ainsi qu'à la pollution de l'environnement. Ces problèmes sont encore plus aigus dans les pays en développement où l'investissement matériel, socioéconomique et politique pour l'utilisation des ressources naturelles telles que l'eau, est insuffisant.

L'eau propre est indispensable à la production de produits de l'élevage sains et de bonne qualité sanitaire. Le bétail a besoin d'eau potable; de grandes quantités d'eau sont utilisées pour nettoyer les animaux et leur environnement ainsi que dans les installations d'abattage. L'eau est aussi nécessaire au nettoyage et parfois en tant qu'intrant dans le transport, la transformation, la distribution, le stockage et la cuisson des produits d'élevage. La pénurie d'eau est l'un

des problèmes majeurs que rencontrent les éleveurs dans des régions tropicales telles que l'Éthiopie; le bétail et les humains vivent en interaction très étroite autour de ressources d'eau partagées. L'étude ci-après s'est donc attachée à évaluer les ressources, la qualité et l'accessibilité de l'eau pour le bétail et les humains, et cela dans la perspective des fermiers.

Quantité et/ou qualité?

L'étude a été effectuée dans deux districts de la région de la Vallée du Rift en Éthiopie : Siraro et Lume — qui illustrent deux défis différents liés à la qualité et à la quantité de l'eau en Éthiopie. Les systèmes de production des deux districts sont caractérisés par une agriculture de polyculture-élevage. Lume se trouve à environ 70km au sud d'Addis-Abeba sur le plateau, le climat y est subhumide. La pénurie de nourriture et d'eau est apparemment le deuxième facteur limitant de l'élevage dans cette région. Bien que la disponibilité en eau soit meilleure dans le District de Lume que dans celui de Siraro, l'eau y est réputée très polluée par les effluents d'activités industrielles telles que les tanneries et les abattoirs. Le District de Siraro se trouve à environ 308km au sud d'Addis-Abeba : il est caractérisé par un faible relief et des sécheresses qui entraînent une pénurie chronique d'eau pour les humains et les animaux. La zone est particulièrement sensible au changement climatique.

Au total, 320 ménages ont été choisis aléatoirement dans quatre villages de chaque district pour participer à une enquête. Au préalable, les objectifs de l'enquête ont été explicités aux ménages et leur consentement acquis. Les entrevues suivaient un questionnaire structuré traduit en Oromo, une langue couramment parlée dans la zone de l'étude. Les résultats du questionnaire ont été complétés par des discussions de groupes de fermiers et des interviews d'informateurs clés.

L'objectif des entrevues et des discussions était de comprendre comment les fermiers perçoivent l'accès à l'eau propre, où se trouve leur ressource en eau, dans quelle mesure la disponibilité saisonnière hydrique est un problème et comment ils utilisent la ressource disponible. Les fermiers ont évoqué des événements historiques liés aux problèmes de l'eau et comment ces problèmes étaient traités dans le passé. Les sujets concernant la gestion du bétail, les pratiques alimentaires, le logement et la reproduction des animaux ont aussi été exploités. L'évaluation du niveau de connaissances des fermiers sur les maladies liées à l'eau et leur attitude à ce sujet était également un aspect important de l'étude. Les pratiques de consommation, de traitement des produits et diverses questions d'hygiène environnementale ont été décrites et discutées.

La pénurie d'eau a été placée en tête des facteurs limitants majeurs de la gestion du bétail dans le district de Siraro et en deuxième position dans celui de Lume. Il est utile de préciser ici que, dans leurs discussions avec les chercheurs, les paysans ont souvent donné plus d'importance aux problématiques qu'ils savaient intéresser les chercheurs. D'autres études sur les zoonoses en Éthiopie ont montré que les fermiers considèrent que les maladies du bétail sont leur contrainte majeure! Selon les résultats préliminaires, il ressort que les fermiers et leurs bêtes ont un accès insuffisant à une eau de bonne qualité; la majorité des ménages de Lume (60%) et de Siraro (97%) ont rapporté que l'eau est rare pour le bétail et les humains, avec un pic pendant la saison sèche de décembre à mars. Selon cette étude, seuls 31% des ménages des districts de Lume et 2% de ceux de Siraro ont accès à une source d'eau protégée (réseau domestique de tuyaux, points d'eau publics, forages, puits protégés, sources protégées ou captage d'eau de toiture protégé) à moins de 30 minutes de trajet de leur ferme.

Les personnes et le bétail à Lume utilisent diverses sources d'eau alternatives (par exemple les rivières, lacs, puits creusés à la main, points d'eau publics, sources et fossés), alors que dans le district de Siraro, la rivière Bilate est la seule source permanente d'eau de surface. La rivière forme la limite sud-ouest du district et reste quasi inaccessible pour la majorité des communautés (environ 25km à vol d'oiseau). Ici, ce sont les forages équipés de pompes qui constituent la ressource d'eau améliorée habituelle en toute saison. Pendant la saison des pluies, les fossés et citernes sont aussi utilisés à cause de la compétition très importante autour des forages.

Les données des patients externes sur une année (juin 2008 à juin 2009) qui évaluent l'incidence et les impacts sur la santé des maladies liées à l'eau ont été obtenus auprès des services de santé des deux districts. Le paludisme, les parasites internes et la diarrhée sont les maladies les plus fréquemment citées. De plus, 4,4% des sondés à Lume et 14,4% à Siraro ont indiqué avoir souffert de diarrhée dans les six mois précédant un sondage auprès des ménages en juillet 2010.

Des maladies ou des morts de bétail dus à l'eau ont été rapportés par 12,5% des sondés à Lume et 12,5% à Siraro pendant les 12 mois précédant l'enquête. Les raisons invoquées pour ces maladies ou morts incluaient l'abreuvement d'eau de rivière polluée (une plainte fréquente dans les villages concernés, en aval de la rivière Mojo, Lume), l'abreuvement avec de l'eau stagnante ou trop rapidement après une longue privation et la contamination par la douve du foie lors du pâturage dans des zones inondées. Ces perceptions de maladies liées à l'eau ne reflètent pas forcément la morbidité réelle.

Des échantillons d'eau potable pour les personnes ont été prélevés à la source et aux points de consommation. Les personnes situées dans le périmètre de l'étude prélèvent leur eau dans les rivières, dans des puits et des canalisations et la stockent dans des récipients. Mais lors de la rédaction de ce chapitre, les résultats de l'analyse physique, chimique et bactériologique des prélèvements d'eau n'étaient pas encore disponibles. Les résultats préliminaires ont cependant montré que les échantillons provenant des rivières, des fossés, des sources et des puits creusés à la main sont fortement contaminés par *E. coli*, indiquant une contamination fécale. L'eau des puits ne contiennent pas d'*E. coli* mais le taux de fluor dépasse la limite tolérée pour l'eau potable. En petites quantités, le fluor est essentiel pour le développement des dents et d'os sains mais l'exposition prolongée à des doses élevées dans l'eau de boisson peut entraîner une fluorose dentaire (taches sur les dents). A doses élevées, le fluor peut provoquer une fluorose du squelette chez les enfants comme chez les adultes. Cette affection chronique se caractérise par une perte de souplesse et une raideur des os et des articulations et peut même affecter la colonne vertébrale.

Recommandations

L'amélioration de la gestion des eaux de surface par la pose de clôtures autour des fossés et de l'approvisionnement d'abreuvoirs pour le bétail permettrait de limiter la contamination par les déjections animales. Les méthodes locales de collecte d'eau de pluie, telles que des fossés et des citernes doivent être promues afin de limiter la pénurie. La pollution industrielle de la rivière Mojo, qui est la principale source d'eau pour le bétail dans le district de Lume, doit être traitée en impliquant les différents acteurs locaux, en particulier les propriétaires des abattoirs et des tanneries qui sont réputés déverser leurs effluents dans la rivière.

Kebede Amenu est diplômé en médecine vétérinaire et titulaire d'un Master en Science de la santé animale tropicale. Il a été enseignant à l'Université de Hawassa de 2002 à 2009. En juin 2009, il a commencé son doctorat qu'il a terminé en 2013.

Titre et auteurs de l'étude

Evaluation des ressources et de la qualité de l'eau pour le bétail et les fermiers dans la vallée du Rift en Ethiopie : conséquences pour la santé et la sécurité sanitaire des aliments

Kebede Amenu^{1,2}, André Markemann², Regina Roessler², Marianna Siegmund-Schultze² et Anne Valle Zárate²

¹Hawassa University, Ethiopia; ²University of Hohenheim, Germany

Contact

Kebede Amenu

Institute of Animal Production in the Tropics and Subtropics (480a)

University of Hohenheim, Garbenstrasse 17, 70599 Stuttgart, Germany

Adresse mail: kamenu@gmail.com

II La mauvaise qualité de l'eau et du lait en éthiopie rurale: un risque pour la santé humaine

Marisa Spengler, Kristina Roesel, Kebede Amenu, Anne Valle Zárate, André Markemann et Delia Grace

Messages clés

- Une grande partie de l'eau et du lait dans les districts de Lume et de Siraro ne convient pas pour une consommation directe et présente un risque pour la santé humaine.
- Seulement 5% des sources d'eau analysées sont sûres pour la consommation.
- La contamination bactérienne varie selon la région (moins élevée à Lume qu'à Siraro)
- Les effluents industriels sont fortement contaminés et se déversent directement dans les rivières.
- La transformation du lait ne fait pas diminuer la charge bactérienne.
- La détérioration du lait provient surtout de contaminations bactériennes, dont certaines peuvent provoquer des maladies

Contexte

L'eau est indispensable à toute forme de vie sur terre. Les humains sont étroitement liés à l'eau et en dépendent à la fois pour la consommation et pour les activités de production. Une eau contaminée par des microbes peut affecter la santé humaine. L'OMS publie régulièrement des directives de qualité pour l'eau de boisson¹⁵. Cependant, une eau de qualité acceptable est souvent inaccessible dans les zones rurales de pays en développement tels que l'Éthiopie. Les fermiers sont donc parfois obligés d'utiliser une eau de mauvaise qualité pour la boisson et pour les différentes pratiques d'élevage. L'eau utilisée pour la production et la transformation du lait doit répondre à des normes de potabilité équivalentes à celles de l'eau de boisson.

Le suivi de la qualité de l'eau et du lait n'est pas souvent effectué, surtout dans les zones rurales de pays en développement comme l'Éthiopie. La nature et l'importance de la contamination de l'eau et du lait ne sont pas bien connues, ni son origine. La présente étude a donc été effectuée pour évaluer la qualité de l'eau (à la source et au point de consommation) ainsi que du lait cru et des produits fermentés du lait dans les districts de Lume et de Siraro en Éthiopie rurale. L'étude a eu lieu en juillet et août 2011.

15. OMS. 2011. http://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/gdwq3rev/fr/

De l'étable à la table: le parcours de la contamination de l'eau et du lait

Les districts de Lume et de Siraro représentent deux situations caractéristiques des pays en développement : la disponibilité d'une eau de qualité et de quantité suffisantes pour les usages domestiques et animaux y est un défi permanent. A Lume, l'eau de surface est plus accessible qu'à Siraro, où la pénurie prévaut. L'eau de Lume est cependant exposée à la pollution des effluents industriels provenant des tanneries et des abattoirs. La pénurie et la pollution de l'eau font toutes deux peser des risques sur la santé humaine.

Un système agricole de polyculture-élevage prédomine dans les deux districts. Les fermiers de Lume cultivent surtout du teff (*Eragrostis tef*), du blé, du maïs et de l'orge; ils élèvent des volailles, des bovins, des chèvres, des moutons, des ânes, des mules, des chevaux et des abeilles. Le district de Siraro (600km²) couvre à peu près la même surface que celui de Lume, sa population est d'environ 168.000 habitants, en plus d'un nombre considérable d'animaux domestiques, comme à Lume. Les fermiers de Siraro cultivent surtout du maïs, des haricots grains et des pommes de terre. Du lait cru et des produits laitiers traditionnels sont consommés par les quelque 300.000 personnes des deux districts.

Une grande partie du lait est consommée à la maison (par 67% des ménages à Lume et 91% à Siraro), soit cru, soit transformé en lait acidulé (*ergo*), fromage frais (*ayib*), lait écrémé ou yaourt. Les résultats du questionnaire indiquent que seulement 39% des personnes interrogées à Lume et 5% à Siraro font bouillir le lait avant de le consommer. Le lait cru est conservé dans des récipients fumés avec des branches de l'olivier africain (*Olea europea ssp. cuspidata*), appelé localement *ejersa* en langue Oromo. Il est dit que la fumée améliore le goût du produit fermenté et qu'elle a des propriétés antimicrobiennes.

Pour produire de l'*ergo*, le lait cru est versé dans une gourde et placé dans un endroit chaud, ce qui favorise la fermentation. Après environ 24h, le produit ressemble à du lait acidulé. L'*ergo* peut être transformé davantage par barattage, la matière grasse est retirée et le restant (babeurre) est chauffé à 40–50°C jusqu'à ce que le caillé se sépare du petit-lait. Le fromage obtenu par ce processus s'appelle *ayib*. Le surplus de lait est revendu dans des circuits informels : soit il est donné aux domestiques en rémunération en nature, soit il est vendu aux voisins ou aux hôtels (32% à Lume et 7% à Siraro). Seuls 2% du lait des deux districts est dirigé vers des centres de collecte du lait pour y être transformé ou vendu.

Des échantillons d'eau ont été prélevés dans les points d'eau habituels de Lume et de Siraro, c'est-à-dire dans des rivières, fossés, citernes, eau de pluie de toitures, puits creusés à la main et pompes de forages publics. Les échantillons ont été analysés selon le protocole des directives de qualité de l'OMS pour déterminer leurs paramètres physiques et chimiques et pour effectuer les comptages bactériens d'*E. coli* et de coliformes fécaux totaux, qui sont les indicateurs d'une contamination fécale. *E. coli* est considéré comme l'indicateur clé d'une contamination fécale; les directives de qualité de l'OMS pour l'eau de boisson indiquent qu'*E. coli* doit être absent.

Les résultats ont montré que seuls 5% des échantillons d'eau pouvaient être considérés propres à la consommation humaine. *E. coli*, lorsqu'il est présent, est plus souvent retrouvé dans les eaux de surface que dans les eaux souterraines. Dans la présente étude, le microbe a été trouvé dans un échantillon d'eau de forage à Siraro. Il est probable que ce soit le reflet d'installations sanitaires déficientes qui permettent aux excréments d'atteindre la nappe phréatique ou à des failles dans le système de tuyauterie de la pompe.

L'eau des pompes de forages de Lume était la moins contaminée des points d'eau prélevés mais les rivières du district ont révélé une grave pollution par les effluents industriels et les eaux usées non traitées. Les résultats des analyses chimiques ont montré que les concentrations en manganèse dépassaient les seuils de l'OMS de 30% dans l'eau des puits creusés à la main à Lume et à Siraro. Les échantillons des forages à Siraro dépassaient ce seuil de 60%. Une exposition prolongée à des taux importants de manganèse peut entraîner des désordres neurologiques. Les taux de chrome, qui est toxique et cancérigène, étaient aussi élevés et ceux de fluor dépassaient le seuil de l'OMS de 20% dans l'eau des puits creusés à la main de Lume et de 100% dans les forages de Siraro. Ces observations ont fait l'objet d'une recherche dans un chapitre différent (chapitre 10). En général, l'analyse montre que l'eau des sources utilisées couramment était davantage contaminée dans le district de Siraro que dans celui de Lume.

Des échantillons de lait cru ont été prélevés pour analyse microbiologique dans des récipients de stockage dans les maisons, au centre de collecte de lait et dans des récipients servant au transport du lait vers le centre de collecte. Dans tous les échantillons, les analyses ont montré des taux élevés d'*E. coli*, de coliformes totaux et de numération totale des bactéries aérobies sur plaque. *E. coli* a été détecté dans le lait prélevé à la mamelle, montrant une infection de la mamelle de la vache. Le taux de contamination augmentait légèrement le long de la chaîne de production, sans doute à cause de problèmes de manipulations et de stockage mais les résultats montrent que le déficit d'hygiène commence à la ferme.

La qualité microbienne d'échantillons de lait acidulé traditionnel (*ergo*), de fromage frais local (*ayib*), de yaourt et de lait écrémé ont également été analysés. L'*ergo*, l'*ayib* et le lait écrémé ont montré des taux élevés d'*E. coli* et de coliformes totaux ainsi que plusieurs bactéries de contamination. Certains échantillons étaient contaminés par des bactéries pathogènes telles que *Staphylococcus*, *Streptococcus*, *Escherichia* et *Salmonella*.

Plusieurs pratiques qui peuvent expliquer les taux élevés de bactéries dans le lait cru ont été observées, pendant et après la traite. Avant de traire, les fermiers nettoient la mamelle des vaches à sec à la main ou avec de l'eau non potable. De plus, ils ne rejettent pas les premiers jets de lait qui contiennent le taux le plus élevé de bactéries. Après la traite, les trayons ne sont pas trempés dans une solution antiseptique pour prévenir les infections et les fermiers se lavent les mains dans la même eau froide contaminée. Aucun des fermiers des sites étudiés ne refroidit le lait cru.

Recommandations

Le gouvernement doit fournir un approvisionnement en eau amélioré, des formations sur l'hygiène lors du traitement du lait et de l'eau et un suivi de la qualité du lait dans les centres de collecte du lait. Les prochaines études devront se pencher sur la corrélation entre qualité de l'eau et qualité du lait ainsi que sur la prévalence des maladies humaines.

Marisa Spengler a obtenu sa licence en biologie agricole à l'Université de Hohenheim en Allemagne en 2012.

Titre et auteurs de l'étude

Evaluation de la qualité de l'eau et du lait dans les systèmes agricoles de polyculture-élevage : une étude de cas dans les districts de Lume et Siraro en Ethiopie

Marisa Spengler¹, Kebede Amenu^{1,2}, Anne Valle Zárate¹ et André Markemann¹

¹University of Hohenheim, Germany; ²Hawassa University, Ethiopia

Contact

Marisa Spengler

Institute of Animal Production in the Tropics and Subtropics (480a)

University of Hohenheim, Garbenstrasse 17, 70599 Stuttgart, Germany

12 Le lait cru en éthiopie est-il sûr pour la consommation humaine?

Fanta Desissa, Kristina Roesel, Kohei Makita, Akafte Teklu, Girma Zewde et Delia Grace

Messages clés

- La commercialisation et la consommation de lait cru sont courantes à Debre Zeit en Ethiopie
- *Staphylococcus aureus* est présent à des taux croissants de la ferme aux centres de collecte du lait
- La transformation traditionnelle du lait en yaourt et en fromage joue un rôle en diminuant le risque d'intoxication alimentaire, protégeant ainsi la santé publique

Contexte

Le lait est une excellente source d'énergie, de protéines, de calcium et de vitamine C, en particulier pour les nourrissons et les enfants. Malgré tous ses bénéfices, le lait peut être une cause de maladie; la consommation de lait cru est particulièrement risquée mais demeure populaire pour de nombreuses personnes en Afrique subsaharienne (chapitre 20). Selon un rapport de l'UNICEF/OMS¹⁶, l'Ethiopie se trouve au cinquième rang mondial du taux de mortalité infantile due à la diarrhée. Les causes restent cependant presque toujours inconnues.

Staphylococcus aureus est la principale cause de toxi-infections alimentaires et d'épidémies dans le monde à cause de son omniprésence, de sa persistance et de sa capacité à se développer dans des conditions diverses (chapitre 13). L'intoxication alimentaire due au Staphylocoque est l'une des maladies liées à l'alimentation les plus courantes dans le monde; elle est due à l'ingestion de la toxine produite dans la nourriture par certaines souches de la bactérie. La toxine résiste à une température de 100°C pendant au moins 30 minutes, ce qui la rend indestructible par la pasteurisation. Les symptômes d'une intoxication alimentaire par staphylocoque sont des nausées, des vomissements, de la diarrhée, de la transpiration et des crampes abdominales. Les symptômes durent de un à trois jours et la sévérité dépend de la quantité de nourriture contaminée consommée, de la quantité de toxine ingérée et de l'état de santé général de la personne.

Le lait est connu depuis plus de 100 ans pour être un vecteur de maladies transmises par des micro-organismes; les épidémies associées à la consommation de lait cru sont fréquentes. En Ethiopie, la consommation et la commercialisation informelle de lait cru sont très courantes, c'est pourquoi le risque de survenance de toxi-infections alimentaires dues au staphylocoque est élevé. Cependant, il existe très peu de données sur la présence et sur le taux de *S. aureus* dans le lait de vache aux divers stades de la chaîne de valeur dans le pays.

16. UNICEF/WHO. 2009. http://www.who.int/maternal_child_adolescent/documents/9789241598415/en/http://www.unicef.org/french/health/index_51412.html

Quelles sont les incidences sur la santé publique?

Dans le contexte de la sécurité sanitaire des aliments, un risque est une combinaison entre la probabilité et les conséquences d'effets néfastes sur la santé suite à l'ingestion d'aliments contenant des agents étrangers (voir chapitre 4). La division du risque en deux composants est utile: cela permet de le gérer par des actions qui agissent à la fois sur la probabilité d'une ingestion susceptible d'entraîner la maladie et sur la limitation des conséquences pour la santé publique et l'économie. En Ethiopie, l'incidence sur la santé publique de *S. aureus* dans le lait dépend d'abord de la présence de la bactérie et de ses toxines dans le lait. La fréquence de consommation de lait et la quantité de microorganismes et de toxines ingérées doivent ensuite être évaluées ainsi que les facteurs susceptibles de diminuer ou d'augmenter le risque d'ingestion par le consommateur final. Cette évaluation aide les autorités à gérer le problème car elles savent quel facteur de risque traiter. Elles peuvent aussi informer le public sur le risque en évitant les phénomènes de panique chez les consommateurs et proposer des alternatives pour la promotion de la santé.

En Ethiopie, l'industrie laitière croît régulièrement et le glissement vers une économie de marché crée des opportunités d'investissement privés dans le secteur laitier urbain et périurbain. Les petits exploitants peuvent aussi bénéficier de la demande croissante de produits laitiers car elle crée des revenus et des emplois, ce qui diminue la pauvreté en zone rurale.

Debre Zeit se trouve à environ 45km au sud de la capitale éthiopienne, Addis-Abeba. La laiterie du district Ada'a-Liben et la société coopérative de production et de vente de produits laitiers produisent 24.000 litres de lait par jour. L'étude a montré que 80% du lait est fourni par des fermiers urbains et le reste par des fermiers périurbains. Plus de la moitié de ce lait est collecté dans des centres locaux de collecte de lait, les fermiers urbains étant dix fois plus nombreux que les autres producteurs dans cette collecte. Le lait des centres est vendu à des usines de transformation à Debre Zeit et à Addis-Abeba: il entre ainsi dans le marché officiel. Le reste du lait est consommé à la maison ou vendu à des voisins ou dans des kiosques à lait. Dans ces kiosques, il est bouilli et servi aux clients ou utilisé dans la fabrication de yaourt traditionnel.

Pendant l'étude, plus de 200 échantillons de lait ont été prélevés dans les fermes et les centres de collecte de lait pour être testés sur la présence de *S. aureus*. Les résultats ont montré une très forte prévalence de cet organisme tout au long de la chaîne laitière, avec des taux croissants allant des fermes (44%) aux centres de collecte (72%), où du lait cru et contaminé est vendu aux consommateurs. De plus, un tiers des consommateurs boivent du lait cru ou du lait fermenté à la maison. Le lait prélevé est plus contaminé dans les zones péri-urbaines que dans les zones urbaines, sans doute à cause de contaminations croisées avec des troupeaux en mauvaise santé et à cause de mauvaises manipulations pendant le transport.

Un tiers environ des 170 personnes interviewées boivent un demi-litre de lait cru par jour. Si l'on se réfère aux taux de contaminations de l'étude ci-dessus, environ 0,7% du lait produit à Debre Zeit est susceptible de contenir *S. aureus* donc 333 des 95.000 personnes de Debre Zeit peuvent tomber malades tous les jours d'une toxi-infection alimentaire par le staphylocoque.

Comment *Staphylococcus aureus* se retrouve-t-il dans le lait?

Des interviews des informateurs clés tout au long de la chaîne de commercialisation ont permis d'identifier de nombreux points de contamination possibles du lait par la bactérie. Le bétail laitier est probablement la principale source de contamination du lait cru par *S. aureus* car les vaches qui ont des inflammations asymptomatiques de la mamelle hébergent un grand nombre de ces organismes qui passent dans le lait. 22 personnes interrogées sur 24 (92%) ont dit que leurs vaches avaient récemment eu une inflammation de la mamelle. Une contamination par les manipulations humaines est aussi possible car environ 25% de la population mondiale est porteuse d'une ou deux souches de *S. aureus* sur la peau, les cheveux, dans le nez ou la gorge.

La traite à la main a lieu tôt le matin et le soir, ensuite le lait cru est stocké à l'extérieur de la maison en attendant d'être livré aux centres de collecte. Il est conservé à une température moyenne de 20°C pendant environ 3 heures, dans des seaux en métal (70,6%) ou en plastique (29,4%). Comme *S. aureus* se divise toutes les 15-30 minutes, une cellule peut générer plus de 2 millions de cellules en sept heures, ce qui suffit pour produire assez de toxines et rendre malade. Le temps d'attente entre la traite et la pasteurisation à l'usine est d'environ 12 heures.

Dans les centres de collecte, le lait est contrôlé pour le mouillage avec de l'eau et la contamination par des cheveux, du foin ou des matières fécales; il est ensuite collecté dans des bidons métalliques lavés au savon et à l'eau du réseau. Seul le lait des membres de la coopérative est acheté et regroupé dans un conteneur de 50 litres. La coopérative vend environ 10% du lait à la communauté locale, aux hôtels et restaurants locaux, le reste étant traité par l'usine de la coopérative pour être vendu à des grossistes qui fournissent divers points de vente à Addis-Abeba.

Faire bouillir le lait est une pratique courante dans les hôtels et les restaurants car les propriétaires connaissent le risque d'intoxication alimentaire lié à la consommation de lait cru. Ils n'ont par contre pas d'information ou de connaissances sur le fait que *S. aureus* peut être introduit dans le lait par une manipulation non hygiénique. Il n'a pas été fait état de formations ou de contrôles réguliers.

La pratique courante qui consiste à stocker le lait à température ambiante et à le transporter dans des récipients en plastique, associé à un manque de connaissances sur les risques pour la santé publique liés à la consommation de lait cru et à des manipulations non hygiéniques du lait augmente le risque d'intoxication alimentaire due au staphylocoque dans la zone urbaine et périurbaine de Debre Zeit.

Cependant, une estimation du niveau de risque nécessiterait une évaluation de la prévalence de *S. aureus* dans le lait et du niveau de toxine produite. Malheureusement, l'insuffisance de ressources n'a pas permis de le faire, ce qui représente une faille dans les connaissances et nécessiterait des recherches supplémentaires.

La fermentation traditionnelle du lait : un facteur de protection de la santé publique

Malgré ces résultats alarmants, des études antérieures montrent que la fermentation traditionnelle du lait inhibe la multiplication de microorganismes déclencheurs de maladies, y compris *Staphylococcus*, grâce à l'action de l'acide lactique produit lors de la fermentation. La présente étude a permis de constater qu'environ un tiers de la population étudiée, 95% en zone périurbaine et 13% en zone urbaine ne fait pas bouillir le lait avant de la consommer. De plus, 82% des personnes stockent le lait au moins une journée à température ambiante.

La fermentation du lait cru produit un lait acidulé traditionnel (*ergo*) et du fromage frais (*ayib*), appréciés dans de nombreux foyers. La production d'*ergo* consiste à laisser du lait cru dans un pot en céramique pendant trois à cinq jours à température ambiante, ce qui produit une fermentation spontanée, grâce à la microflore naturelle présente dans le lait. L'*ergo* peut servir de matière première pour la fabrication d'*ayib* : le lait fermenté est régulièrement remué et, avec l'acidification croissante, la matière grasse est retirée et utilisée en tant que beurre, tandis que le caillé restant est transformé en fromage.

Une modélisation stochastique montre que la fermentation traditionnelle diminue le risque de toxi-infection alimentaire due au staphylocoque de plus de 15 fois par rapport au lait cru. Ce risque n'est que de 19,7 pour 1000 personnes par an. Une analyse plus approfondie montre que ce sont la charge bactérienne initiale et la température qui influencent le plus le risque. Ceci signifie qu'une formation de base sur le traitement hygiénique du lait peut améliorer la santé publique de manière significative en diminuant le risque de toxi-infection alimentaire due au staphylocoque. Il existe cependant d'autres bactéries dans le lait qui peuvent provoquer des maladies (chapitre 19); une enquête plus poussée devra déterminer le temps de fermentation du lait donnant une garantie sanitaire.

Recommandations

Les stratégies traditionnelles d'atténuation du risque doivent être promues ainsi que la formation sur la manipulation et le stockage hygiénique du lait à tous les stades de la production et de la commercialisation. Il est nécessaire d'améliorer la sensibilisation des producteurs et des consommateurs sur l'importance de faire bouillir le lait avant de le boire. Le contrôle de la qualité doit être institutionnalisé tout au long de la chaîne de valeur et appliqué aux centres de collecte avant le regroupement du lait. Le suivi du lait cru doit en particulier être effectué par des inspecteurs sanitaires publics. Une recherche plus approfondie devrait permettre de quantifier le taux de toxines produites par *S. aureus* dans le lait.

Fanta Desissa a obtenu son master en science de la santé publique tropicale à l'Université d'Addis-Abeba en 2010. Il possède un diplôme de vétérinaire et travaille en tant qu'enseignant à l'Université de Wollega à Nekemte en Ethiopie.

Titre et auteurs de l'étude

Evaluation quantitative du risque lors de la consommation de lait contaminé par *Staphylococcus aureus* à Debre Zeit en Ethiopie

Fanta Desissa¹, Kohei Makita^{2,3}, Akafte Teklu¹, Girma Zewde¹ et Delia Grace²

¹ Faculty of Veterinary Medicine, Addis Ababa University, Ethiopia; ² International Livestock Research Institute, Kenya; Rakuno Gakuen University, Japan

Contact

Fanta Desissa
D. Wollega University
P.O. Box 395, Nekemte, Ethiopia
Adresse mail: fntdesi@yahoo.com

13 La qualité du lait dans la zone périurbaine de Dar es Salam: crème sur le lait ou partie émergée de l'iceberg?

Kaiza Kilango, Kristina Roesel, Kohei Makita, Lusato Kurwijila et Delia Grace

Messages clés

- La qualité du lait dans la zone étudiée est insuffisante.
- Un client sur trois des kiosques locaux achète du lait contaminé par *Staphylococcus aureus*.
- La mauvaise qualité du lait est due à une hygiène insuffisante lors de la traite et de la manipulation, chez les fermiers et les commerçants.
- La plupart des consommateurs sont bien informés sur les maladies transmissibles par le lait.

Contexte

En Tanzanie, environ 95% du lait produit est consommé à la maison et le surplus saisonnier est commercialisé dans les centres urbains par des commerçants informels. Dans la municipalité de Temeke, un district urbain de Dar es Salam, le lait est vendu aux voisins, aux restaurants locaux et à des kiosques à lait où le lait est vendu en vrac. Ces magasins se sont multipliés pour répondre à la demande croissante d'une population qui augmente. Dans ces kiosques, le lait est bouilli avant d'être vendu et servi chaud. Une partie du lait cru est parfois fermenté et vendu sous forme de lait acidulé.

Des études antérieures en Tanzanie ont montré que la contamination bactérienne du lait et des produits laitiers par *Staphylococcus aureus* est fréquente. *S. aureus* fait souvent partie de la microflore normale de la peau et des fosses nasales des humains et d'autres animaux. Il peut cependant provoquer des boutons, des infections de la peau, des abcès, des pneumonies et même des septicémies. L'industrie alimentaire est plus particulièrement concernée par la capacité de certaines souches de *S. aureus* à produire des toxines provoquant des toxi-infections alimentaires à staphylocoques qui sont une des principales causes de gastroentérite dans le monde. Ce genre d'intoxication alimentaire peut provoquer, de une à six heures après l'ingestion d'aliments contaminés, de la diarrhée, des vomissements et des crampes abdominales. Les personnes en bonne santé guérissent rapidement mais l'affection peut être fatale pour les personnes fragiles.

L'ébullition du lait détruit la bactérie mais pas ses toxines

Faire bouillir le lait avant de le consommer détruit facilement la bactérie mais les toxines qu'elle produit sont résistantes à la chaleur et restent après l'ébullition. Il est donc important d'éviter la multiplication de la bactérie dans le lait dès le départ. A quel stade *S. aureus* commence-t-il à se reproduire et à produire des toxines? Il existe plusieurs possibilités : la vache peut par exemple avoir une infection de la mamelle, ce qui signifie que le lait est contaminé au départ (chapitre 12). En Tanzanie, *S. aureus* est connu pour être la principale cause de mammites dans le cheptel laitier. La contamination du lait cru peut aussi provenir des mains sales du trayeur ou de la mamelle non lavée de la vache avant la traite. Le groupage du lait dans des contenants non propres est une autre source de contamination par *S. aureus*. Le maintien du lait pendant de longues périodes sans refroidissement permet aux bactéries du lait de croître et se multiplier rapidement. De fait, comme 50% de la population est porteuse saine de *S. aureus*, la contamination du lait peut avoir lieu à tout stade entre la ferme et le consommateur.

L'étude a été effectuée dans la municipalité de Temeke, l'un des trois districts qui forment Dar es Salam, la plus grande ville de Tanzanie. Selon les estimations, 1,1 million de personnes vivent à Temeke avec environ 5000 b'ufs et 4000 vaches laitières. Comme il n'existe pas de données sur la qualité du lait dans la région, les questions soulevées étaient : le lait est-il vraiment contaminé par *S. aureus*? Si oui, où la contamination a-t-elle lieu ? Les protocoles internationaux ont été utilisés pour évaluer la contamination microbienne, complétés par des méthodes participatives à chaque étape de la chaîne laitière, de la ferme au consommateur. Plus de 20 kiosques à lait ont été choisis au hasard; les fermiers qui les approvisionnent et les consommateurs ont été identifiés

De la ferme au kiosque

Grace au personnel de vulgarisation, deux visites ont été organisées chez 29 petits propriétaires fermiers qui possèdent au moins une vache. Au cours de la première visite, des questionnaires ont été utilisés pour obtenir des informations sur les éléments suivants : les animaux, les connaissances des fermiers en matière d'infections de la mamelle, le processus de la traite, la manipulation du lait, les connaissances des fermiers sur les risques sanitaires associés à la consommation du lait, les facteurs dont ils savent qu'ils affectent la qualité du lait. Toutes les vaches sont traitées deux fois par jour, dans plus de la moitié des cas par un employé ou un membre de la famille. Les techniques utilisées sont assez bonnes, bien qu'elles puissent être améliorées. Tous les trayeurs lavent la mamelle avant de traire et environ 75% d'entre eux le font à l'eau chaude; un plus faible pourcentage utilise un torchon par vache pour sécher la mamelle. Le lavage à l'eau chaude enlève la saleté et les bactéries, tandis que le séchage de la peau de la mamelle diminue le risque d'infection. L'utilisation d'un chiffon de séchage par mamelle et par vache prévient le transfert des bactéries et de la saleté d'un animal à l'autre. De fait, l'utilisation d'un même chiffon pour plusieurs vaches peut être pire que pas de chiffon du tout. Seulement 17% des trayeurs se lavent les mains à l'eau et au savon, les autres seulement à l'eau.

Presque 90% des fermiers ont été confrontés à des infections de la mamelle chez leurs animaux. Cependant, seulement 21% d'entre eux désinfectent les trayons après la traite, une mesure connue pour prévenir les mammites. Au cours de la deuxième visite, des échantillons de lait ont été prélevés directement au pis des vaches et analysés pour *S. aureus*. Environ 25% des échantillons étaient positifs à *S. aureus*; il est probable que ce taux représente l'occurrence des mammites dans la municipalité de Temeke.

Sept vendeurs (qui sont aussi les fournisseurs des propriétaires des kiosques à lait participants) ont été identifiés et interrogés. Il n'y a pas beaucoup d'intermédiaires car les fermiers vendent leur lait directement aux voisins ou aux laiteries. Plus de 25% des vendeurs n'utilisent aucune forme de contrôle de qualité avant d'acheter le lait; la plupart évaluent la qualité du lait en regardant sa viscosité et sa couleur. Aucun des vendeurs ne regroupe le lait de différents fermiers car la plupart d'entre eux savent que cette opération peut faire baisser la qualité et augmenter le risque sanitaire à cause des contaminations croisées. Tous les vendeurs utilisent des seaux en plastique pour le transport du lait, une pratique non recommandée car les récipients en plastique sont sujets à la contamination bactérienne : ils sont difficiles à stériliser. Cependant, aucun des échantillons n'a été testé positif à *S. aureus*, sans doute à cause de la faiblesse de l'échantillonnage (sept vendeurs seulement). Il est donc difficile de connaître la qualité du lait vendu par les vendeurs.

Les responsables de santé des différents services ont facilité l'accès à des kiosques à lait (où le lait frais est vendu non emballé) sélectionnés au hasard. Les données ont été récoltées au moyen de questionnaires et de discussions en groupe. Nous avons constaté que 85% des kiosques enquêtés obtiennent leur lait directement auprès des fermiers et le reste par les vendeurs. Seulement la moitié du lait est refroidie en arrivant au kiosque à lait après avoir été transportée à pied, en vélo ou en transport en commun. Environ la moitié des propriétaires de kiosques à lait n'utilisent aucun moyen de contrôle de qualité à la réception du lait, avant la vente ou la transformation. Cependant beaucoup des propriétaires de kiosques connaissent le test du caillage à l'ébullition qui permet de voir si le lait n'est pas frais et a commencé à s'acidifier. L'acidité du lait aigre le fait cailler lors de l'ébullition. Comme les vendeurs, les propriétaires de kiosques stockent le lait dans des contenants en plastique, mais contrairement à eux, ils regroupent le lait de diverses provenances, surtout lorsque la demande est forte.

L'étude a aussi évalué l'hygiène personnelle de ceux qui manipulent le lait et les installations sanitaires dans les lieux de vente. Environ 95,5% des lieux de vente de l'étude ont des toilettes accessibles au personnel et aux clients. Cependant, seulement 32% d'entre eux ont des lavabos avec l'eau chaude courante. Le savon est utilisé par 82% du personnel pour se laver les mains et les ustensiles. Ceux qui n'ont pas d'évier avec de l'eau chaude courante lavent le matériel du lait dans la bassine servant à laver les mains. Un seul kiosque à lait possède un séchoir à mains hygiénique, ce qui suggère que les manipulateurs du lait dans les autres kiosques à lait sèchent leurs mains avec des torchons ou pas du tout. Les torchons se salissent et deviennent aussi une source de contamination des mains qui étaient propres après le lavage.

Tous les kiosques à lait échantillonnés stockent le lait dans des réfrigérateurs. Cependant, les coupures d'électricité sont fréquentes et le suivi de la température de stockage inexistant. Un seul propriétaire de kiosque sur les 22 testés a reçu une formation officielle sur l'hygiène alimentaire et seulement 59% des employés travaillant dans les kiosques portaient des habits visiblement propres. Après les entretiens, les discussions et les observations, deux échantillons ont été prélevés dans chaque kiosque à lait: l'un de lait cru juste arrivé de la ferme et l'autre de lait bouilli prêt à être servi chaud au client. Les résultats ont montré que les échantillons de lait cru et bouilli étaient contaminés par *S. aureus* de la même manière. Cela indiquerait que *S. aureus* dans le lait cru de la ferme est éliminé par l'ébullition mais qu'il est réintroduit dans le lait bouilli lors d'une contamination dans le kiosque à lait. Les sources probables de contamination sont les contenants mal nettoyés, le matériel contaminé ou une mauvaise hygiène personnelle de ceux qui manipulent le lait bouilli.

Presque tous les kiosques à lait servent leur lait bouilli chaud car ils pensent qu'ainsi, le lait n'est pas contaminé. C'est aussi ce que les consommateurs préfèrent. Nous avons questionné 120 consommateurs des kiosques à lait sélectionnés sur leur perception de la qualité et de la salubrité du lait. Les consommateurs considèrent cinq paramètres pour déterminer la qualité du lait : viscosité, couleur, goût, odeur et crème à la surface. Lors des *focus group*, la majorité des répondants ont dit qu'ils préfèrent boire du lait dans un kiosque non poussiéreux et dont les employés paraissent propres. De manière inattendue, presque 72% des consommateurs sont sensibilisés aux risques sanitaires liés à la consommation de lait cru, ce qui est surprenant, vu que des enquêtes précédentes montraient que seuls 21% l'étaient auparavant. Les problèmes de santé les plus familiers sont les maux de ventre, la diarrhée et la tuberculose. Ce niveau élevé de sensibilisation aux risques sanitaires dus au lait est sans doute une des raisons de l'achat préférentiel de lait bouilli servi chaud. Les consommateurs ont suggéré de manière active que les responsables de santé devraient former les propriétaires de kiosques et les fermiers sur l'hygiène du lait. De plus, ils ont suggéré que les centres de collecte de lait soient agréés et que le lait soit contrôlé par des responsables de la santé.

Les kiosques à lait vendent aussi du lait réfrigéré emballé en sacs qui ne provient pas des marchés informels mais du circuit de transformation officiel (homogénéisé et pasteurisé). Quatre échantillons de ce lait ont été achetés dans chaque endroit et testés pour comparer leur état de contamination par rapport au lait vendu de manière informelle aux mêmes endroits. Tous les échantillons étaient exempts de *S. aureus* mais, étonnamment, tous contenaient des espèces de *Bacillus*, des pathogènes potentiels du lait (chapitre 18). Entre autres bactéries retrouvées dans la plupart des échantillons de points de vente informels de Temeke se trouvait *E. coli*, associé à des infections de la mamelle de la vache et à des gastroentérites chez l'homme.

Quel est le nombre de personnes qui courent un risque ?

Les résultats des tests de microbiologie ont montré que 23% du lait échantillonné dans les kiosques à lait est contaminé par *S. aureus*. Il ressort des entrevues que les kiosques à lait vendent en moyenne 1792 litres de lait par jour et que les consommateurs boivent environ un quart de litre chacun par jour. Ces données ont été utilisées pour une modélisation statistique qui a montré que chaque jour, 953 personnes achètent du lait dans un kiosque à lait de la municipalité de Temeke et qu'environ 217 consommateurs sont susceptibles d'acheter du lait contaminé.

Les normes de l'Afrique de l'Est pour la qualité microbiologique du lait stipulent que la charge maximale acceptable en bactéries est différente selon la destination du lait : lait à transformer ou lait à vendre cru et reconstitué. Dans la présente étude, 27% du lait vendu chaud dans les kiosques à lait dépasse ces taux avec des taux croissants de la ferme aux kiosques à lait. La charge bactérienne diminue significativement après ébullition, montrant l'efficacité d'une action combinée du temps et de la température pour tuer les bactéries. Malheureusement, l'ébullition n'élimine pas toujours le risque de toxi-infection alimentaire par *S. aureus* car le nombre de bactéries peut avoir tellement augmenté de la ferme au kiosque qu'au moment de l'ébullition, le niveau de toxine thermostable produit par *S. aureus* est déjà très élevé.

Recommandations

Les éleveurs laitiers et les vendeurs de lait devraient bénéficier de formations simples et pratiques sur la manipulation du lait. Ces formations pourraient être planifiées et préparées par des chercheurs et mises en œuvre par des vulgarisateurs. Il est important que tous ceux en contact avec le lait dans la chaîne de valorisation soient sensibilisés sur l'importance de leur rôle et leur responsabilité dans la protection de l'alimentation de la contamination et de la détérioration.

Kaiza Kilango est responsable d'analyses alimentaires pour la *Tanzania Food and Drug Authority* TFDA (organisme de réglementation alimentaire et des médicaments de Tanzanie) et a travaillé en tant que nutritionniste à la *Tanzania Red Cross Society* (Croix Rouge tanzanienne). En 2011, il a obtenu un master en sciences de la nutrition humaine à la Sokoine University of Agriculture de Morogoro en Tanzanie.

Titre et auteurs de l'étude

La sécurité sanitaire des aliments dans les marchés du lait des petits propriétaires fermiers en Tanzanie : une étude de cas dans les districts périurbains de Temeke

Kaiza Kilango¹, Kohei Makita^{2,3}, Lusato Kurwijila⁴ et Delia Grace²

¹Tanzania Food and Drug Authority; ²International Livestock Research Institute, Kenya; ³Rakuno Gakuen University, Japan; ⁴Sokoine University of Agriculture, Tanzania

Contact

Kaiza Kilango
Directorate of Food Safety
Tanzania Food and Drug Authority
P.O. Box 77150, Dar es Salaam, Tanzania

I4 A travail égal, salaire égal

Kevin Kabui, Kristina Roesel, Samuel M. Arimi, Erastus Kang'ethe, Amos Omoro et Delia Grace

Messages clés

- Dans le centre et le nord-ouest du Kenya, le lait est de bonne qualité en termes de normes nationales de qualité microbiologique.
- L'infrastructure pour un paiement du lait basé sur sa qualité est en place.
- Les fermiers ont un bon niveau d'éducation en termes d'hygiène mais certains aspects méritent une formation.
- La majorité des fermiers sont favorables à l'introduction d'un paiement basé sur la qualité.

Contexte

Au Kenya, le secteur laitier est l'un des composants les plus importants du secteur agricole; il contribue pour 14% au PIB agricole qui représentait 24% du PIB national en 2009¹⁷. Ce sous-secteur croît régulièrement depuis plusieurs années, avec une production en augmentation, passant de 2,8 milliards de litres en 2003 à plus de 4 milliards de litres en 2009^{18, 19}. La valeur monétaire des exportations de lait et de produits laitiers (surtout du lait longue conservation et de la poudre de lait) augmente aussi régulièrement au cours des ans, passant de 100 millions de shillings kenyans (KSh) à plus de 1 milliard de KSh en 2008. Contrairement à beaucoup de pays de l'Afrique de l'Ouest, le Kenya n'importe que 2% de lait transformé et de produits laitiers, afin de satisfaire certaines préférences gustatives ainsi que les touristes et les communautés d'expatriés. Les prix au producteur, la productivité des animaux, la taille des troupeaux, l'accès aux services d'appui et le régime des pluies sont apparus comme déterminants pour l'approvisionnement intérieur en lait²⁰.

Les petits exploitants laitiers contribuent pour plus de 75% à la production annuelle de lait du pays. Cependant, la majorité du lait est vendu de manière informelle à des voisins et sur les marchés locaux; il existe souvent un doute sur sa qualité. L'amélioration continue de la chaîne de valeur laitière est vitale pour le Kenya si le pays veut maintenir son leadership sur le marché. Il faut réduire le manque d'efficacité afin de rendre le lait concurrentiel sur les marchés régionaux et internationaux.

17. Government of Kenya. 2010. Kenya National Dairy Master Plan. Ministry of Livestock Development, Nairobi.

18. Kenya Dairy Board. 2011. <http://www.kdb.co.ke/>

19. FAOSTAT. 2011. <http://faostat.fao.org/default.aspx>

20. Makokha S and Fadiga M. 2009. Exploiting markets for dairy and meat products' quality and safety: A Kenyan case study. In: Jabbar MA, Baker D and Fadiga ML. (eds), Demand for livestock products in developing countries with a focus on quality and safety attributes: Evidence from Asia and Africa. ILRI Research Report 24. ILRI (International Livestock Research Institute), Nairobi. pp. 72–92.

Une étude précédente conduite par Makokha et Fadiga (2010; cf. note 3) dans des ménages sélectionnés au hasard à Nairobi et Eldoret a montré que les consommateurs sont prêts à payer plus cher un lait de meilleure qualité, en se basant sur le prix, l'odeur et l'hygiène. Nous nous sommes ainsi demandé si un système de paiement basé sur la qualité du lait pourrait être introduit. A l'échelle nationale, un tel système permettrait de payer davantage les éleveurs laitiers qui atteindraient les normes de qualité et, à l'échelle internationale, d'augmenter les exportations et de créer des emplois au Kenya.

Nous avons effectué une étude pour déterminer la qualité du lait dans une région représentative de l'industrie laitière du Kenya et les opportunités pour les fermiers d'utiliser un système de paiement basé sur la qualité. Des échantillons de lait ont été prélevés afin de comparer leur composition et leur qualité bactériologique avec les normes nationales existantes pour le lait cru ainsi que pour savoir comment les fermiers perçoivent les caractéristiques de la qualité du lait et les pratiques qui influencent la qualité du lait. Nous avons émis l'hypothèse que si les fermiers comprenaient les bénéfices d'un système basé sur la qualité et le soutenaient, il serait plus facile à mettre en œuvre.

L'étude a été menée à Limuru et Eldoret. Limuru se trouve sur le flanc est de la Vallée du Rift, à environ 40km au nord-est de Nairobi. Ses habitants vivent surtout de l'agriculture et du travail fourni par une usine de chaussures. Eldoret est situé dans l'ouest du Kenya; c'est la cinquième ville du pays et celle dont la croissance est la plus forte. A Limuru, l'étude a été conduite dans des zones qui fournissent du lait à la Société laitière coopérative de Limuru. A Eldoret, l'étude a été menée dans les coopératives laitières de Metkei et de Kipsaos.

Des échantillons de lait ont été prélevés aux centres de collecte, selon des critères d'accessibilité et selon les nombres de fermiers qui leur fournissaient du lait. Les échantillons de lait ont été pris dans le lait d'un fermier sur trois apportant son lait aux centres de collecte et analysés sur sa qualité microbiologique et ses composants. Au Kenya, les normes de qualité pour le lait cru sont établies par le Bureau kenyan de normalisation (*Kenya Bureau of Standards (KEBS)*) et sont un peu moins exigeantes que les normes européennes.

L'analyse de la composition du lait a été effectuée avec un *Latoscan*, une machine qui analyse facilement les composants du lait, en particulier les taux de matière grasse et de protéines. Ces données permettent de déterminer la valeur nutritionnelle du lait. Plus le lait est nourrissant, plus le fermier devrait être payé cher. A l'inverse, un lait qui n'est pas aux normes de qualité ne devrait pas être payé au même prix qu'un lait aux normes ou qui les dépasse. De plus, les fermiers qui pratiquent le mouillage du lait en lui ajoutant de l'eau afin d'en vendre plus devrait être pénalisés. Non seulement le mouillage du lait est illégal mais l'ajout d'eau provenant de sources polluées présente un risque pour la santé du consommateur. Les premiers résultats montrent que le lait est surtout mouillé avec de l'eau à Limuru et un peu à Eldoret.

Le lait est riche en vitamines importantes pour une bonne vue (vitamine A), pour une bonne croissance des os (vitamine D), pour la protection des tissus corporels des radicaux libres (vitamine E) et pour la coagulation du sang dans la guérison des blessures (vitamine K). Ces vitamines sont solubles dans les matières grasses, le taux de celui-ci représente donc indirectement le taux de vitamines liposolubles. Le taux moyen de matière grasse du lait est plus élevé à Eldoret qu'à Limuru mais dans les deux villes, le taux dépasse celui des spécifications de la KEBS, qui est de 3,25%. Le taux protéique du lait à Limuru est inférieur à celui des normes KEBS; ceci peut refléter une dilution avec de l'eau ou une alimentation insuffisante des animaux.

Les résultats des analyses microbiologiques ont révélé une bonne qualité pour 75% des échantillons de lait, selon les critères du KEBS pour les bactéries totales, et une qualité insuffisante pour le reste. Les fermiers dont le lait avait été prélevé ont été priés de remplir un questionnaire sur leurs méthodes d'élevage et de traite. L'objectif des questions et des réponses est de savoir quelles sont les connaissances des fermiers en matière d'hygiène du lait et leurs connaissances, leurs perceptions et leur attitude quant à un système de paiement basé sur la qualité du lait.

Dans les deux zones d'étude, la majorité des fermiers se lave les mains avec de l'eau et du savon avant de traire. De plus, presque tous lavent la mamelle des vaches avant la traite. Malheureusement, la plupart d'entre eux ne sèchent pas leurs mains et la mamelle, augmentant le risque de faire couler de l'eau sale dans le lait. La majorité des

fermiers se trouve à moins d'un kilomètre d'un centre de collecte du lait. A Limuru, tous les fermiers livrent leur lait à la coopérative dans des bidons en aluminium tandis qu'à Eldoret, l'usage du plastique prévaut encore. L'usage de récipients en plastique est déconseillé parce qu'ils sont difficiles à stériliser.

Plus de 75% des fermiers ont accès à l'eau potable, bien que certains d'entre eux utilisent d'autres sources, telles que des pompes publiques, des rivières ou des ruisseaux. Le nettoyage des récipients à lait avec de l'eau sale augmente le risque de contamination bactérienne. La plupart des fermiers connaissent l'usage approprié des antibiotiques et l'importance de la mise en œuvre de la période de retrait du lait pour les vaches sous traitement. La plupart des fermiers interrogés ont dit qu'ils étaient favorables à un système de paiement basé sur la qualité du lait s'ils recevaient des incitations telles que des crédits ou des aliments pour animaux.

Recommandations

Certains aspects de l'élevage tels que l'alimentation et l'hygiène de traite doivent être améliorés. Les structures de contrôle du lait existantes doivent être renforcées afin que la réglementation existante soit appliquée.

Kevin Kabui est titulaire d'une licence en médecine vétérinaire de l'Université de Nairobi. Il a travaillé pour le projet *Heshimu punda* (respect de l'âne) à Mwea et aux abattoirs de Dagoretti à Nairobi en tant que vétérinaire en chef chargé de l'hygiène. Il participe à la formation d'assistants en santé animale au *Animal health and Industry Training Institute (AHITI)* Institut de formation en santé animale et industrie de Ndomba. Cette étude entre dans le cadre de son diplôme de spécialisation en santé publique vétérinaire à l'Université de Nairobi.

Titre et auteurs de l'étude

Contrôle laitier et système de paiement selon la qualité bactériologique et la composition pour les petits exploitants à Limuru et Eldoret au Kenya

Kevin K. Kabui¹, Samuel M. Arimi¹, Erastus K. Kang'ethe¹, Amos Omore² et Delia Grace²

¹University of Nairobi, Kenya; ²International Livestock Research Institute, Kenya

Contact

Kevin Kabui

P.O. Box 1525, 10100 Nyeri, Kenya

Adresse mail: kinyuakabui@gmail.com

15 Les gains économiques au Kenya entraînent-ils un recul en matière de santé ?

Flavien Ndong, Kristina Roesel, Kohei Makita, Marianna Siegmund-Schulze, Hans-Peter Piepho, Delia Grace, Erastus Kang'ethe et Anne Valle Zárate

Messages clés

- Il n'y a pas de *Brucella* dans les échantillons de lait à Kasarani, en zone périurbaine de Nairobi.
- Les races bovines exotiques ne semblent pas plus sensibles à la brucellose que les races locales.
- Certaines pratiques à risques des fermiers, négociants et détaillants augmentent le risque de brucellose et d'autres maladies transmises par le lait, telles que la tuberculose ou la diarrhée causée par la contamination fécale du lait.
- Il est reconnu que la commercialisation du lait par les coopératives est plus sûre; elle doit donc être promue.

Contexte

Au Kenya, la production laitière a démarré avant l'indépendance avec la mise en place de systèmes commerciaux à grande échelle dans les hauts plateaux du centre du Kenya dans les années cinquante. Les races locales de zébus ont été améliorées avec des races européennes laitières importées d'Afrique du sud pour créer la souche laitière d'origine. Lorsque de nombreux colons agriculteurs quittèrent le pays après l'indépendance en 1963, le système de production à grande échelle glissa vers un système agricole à plus petite échelle, accompagné par une augmentation du cheptel laitier à forte production, tel que la race Frisonne-Holstein, connue pour son rendement laitier élevé. Les petits producteurs fournissent actuellement 80% de la production du secteur laitier. La migration récente des zones rurales vers les centres urbains s'est traduite par une relocalisation de l'industrie laitière dans et autour des villes. En 1994, environ 17% des ménages urbains du Kenya possédaient des bovins, un phénomène que l'on retrouve dans d'autres capitales de l'Afrique de l'Est où plus de 50% des ménages comptent sur les productions animales comme source secondaire de revenus. A cause des surfaces agricoles limitées, les préférences des éleveurs sont fortement influencées par le potentiel laitier des races. C'est pourquoi les races exotiques frisonne et ayrshire sont préférées pour leur production élevée, l'ayrshire fournissant un lait à taux élevé de matières grasses.

Les villes sont de plus en plus peuplées et le manque d'espace peut compromettre l'hygiène. De plus, la population croît plus vite que les infrastructures sanitaires et d'assainissement. Bien que la demande croissante en aliments d'origine animale soit une aubaine pour les producteurs, cette demande aggrave encore ces problèmes. Le contact de plus en plus étroit entre humains et animaux accroît le risque de transmission de maladies de l'animal à l'homme et les

autorités sanitaires locales doivent prendre des mesures. La salmonellose, la listériose, la tuberculose et la brucellose font partie de ces maladies. La brucellose, souvent trouvée au Kenya, a été identifiée chez des bovins lors d'une étude récente et devient une priorité dans la prévention et le contrôle à cause de son impact sur la santé animale et humaine²¹.

La brucellose est une maladie bactérienne que les humains (et les autres mammifères) contractent lors d'un contact direct avec des animaux infectés, en mangeant ou en buvant des produits animaux contaminés tels que le lait ou le fromage non pasteurisés ou en respirant des bactéries dispersées dans l'air. Chez les humains, la maladie provoque des symptômes grippaux comme de la fièvre, une faiblesse, une perte de poids et des malaises²². Ces symptômes grippaux peuvent être confondus avec ceux du paludisme (chapitre 19) et sont régulièrement signalés dans des cliniques kenyanes, certains cas étant diagnostiqués comme de la brucellose.

La surpopulation d'animaux et d'humains dans les villes, associée à une demande croissante pour des produits laitiers, met les éleveurs laitiers sous une pression qui les incite à accroître leur production. Cependant, même si les races exotiques ont une réputation d'être plus productives, elles sont aussi plus sensibles à certaines maladies. La présente étude a donc recherché la prévalence de la brucellose dans la zone périurbaine de Nairobi ainsi que les pratiques de la filière laitière locale qui pourraient augmenter ou diminuer la possibilité que *Brucella* – le microorganisme responsable de la brucellose – puisse se retrouver dans le lait du consommateur.

La circonscription de Kasarani dans la capitale du Kenya, Nairobi, comporte 300.000 habitants. De nombreux bovins y sont élevés et la présence de brucellose n'avait pas été étudiée avant cette étude. L'enquête a été rendue possible grâce au responsable local de la vulgarisation. Des échantillons de lait cru ont été prélevés dans cent fermes et vingt kiosques à lait et ont été testés pour la présence de *Brucella*. De plus, des forums de discussion ont eu lieu afin de mieux comprendre les pratiques d'élevage et de transformation du lait et de savoir si elles augmentent ou diminuent le risque de brucellose.

La brucellose est surtout visible chez les vaches gestantes car elle provoque des avortements ou des vêlages prématurés; elle peut provoquer une stérilité temporaire, une mort par septicémie et une diminution de la production laitière. Les autres vaches et taureaux peuvent s'infecter en consommant des aliments contaminés par le placenta, le fœtus avorté ou le lait cru. La maladie peut aussi se transmettre lors des accouplements, par le sang ou les sécrétions vaginales. Le bétail infecté ne peut pas être soigné. Dans les zones à faible infestation, les animaux identifiés sont généralement éliminés, alors qu'il est possible de vacciner les animaux sains dans les zones à forte infestation. Par ailleurs, les mesures préventives et d'hygiène telles que le port de gants lors de la manipulation d'avortons ou de veaux ainsi que l'ébullition du lait cru sont efficaces.

Les entrevues et discussions avec cent fermiers ont montré que les troupeaux comptent de une à trois vaches, au plus une quinzaine. La plupart des fermiers ont des bêtes de races exotiques telles que des frisonnes et des ayrshires ou des croisements et utilisent l'insémination artificielle pour la reproduction. Quelques-uns possèdent des races locales comme des zébus et empruntent le taureau d'un voisin pour la reproduction. Les races exotiques sont réputées pour être plus sensibles aux maladies, en revanche l'insémination artificielle diminue le risque de transmission car la semence achetée dans des endroits sûrs est généralement saine.

85% des fermiers gardent leur bétail en stabulation à zéro-pâturage. Comme ils ne possèdent pas de terres pour faire pousser des cultures fourragères, ils dépensent beaucoup d'argent pour acheter du foin. En revanche, ils disent avoir une production laitière élevée et une facilité de gestion et de prévention des maladies telles que la douve du foie. Ils ne savent pas que le napier (herbe à éléphant) dont ils s'approvisionnent peut être contaminé par des bactéries. Les 15% restants des fermiers font paître leur bétail car ils pensent que le pâturage «produit des animaux plus forts et en meilleure santé». Cependant, le pâturage augmente le risque de contamination par la brucellose. Plus de la moitié du lait des vaches au pâturage est consommé à la maison ou donné aux veaux et le surplus vendu à des intermédiaires, des kiosques à lait ou directement aux consommateurs.

21. Smits H and Cutler SJ. 2004. Contributions of biotechnology to the control and prevention of brucellosis in Africa. *African Journal of Biotechnology* 3: 631-636.

22. <http://www.who.int/topics/brucellosis/en/>

Les facteurs qui augmentent ou réduisent le risque d'infection

Seulement 1% des sondés utilise une machine à traire, ce qui veut dire que le reste des fermiers court un risque élevé d'infection si une vache est porteuse de la bactérie. Lorsque les vaches avortent, le fœtus est manipulé à mains nues et est toujours enterré. Si l'opération est effectuée correctement, elle est aussi sûre que l'incinération pratiquée par les fermiers en Afrique de l'Ouest (chapitre 19). Malgré une expérience en élevage laitier de plus de dix ans pour la plupart des fermiers de Kasarani, leur niveau de connaissance sur la brucellose est faible. De même, les connaissances sur la brucellose ne sont pas bonnes dans le circuit de commercialisation. Sur vingt revendeurs, un seul savait que la brucellose est une maladie qui peut être transmise par le lait. En général, ils savent que le lait peut transmettre des maladies mais ne sont pas capables de les nommer. Ils font donc bouillir le lait qu'ils vendent dans leurs magasins mais pas celui qu'ils rapportent à la maison. Ils sont convaincus «qu'il est de la responsabilité des consommateurs de le faire bouillir». Ils collectent le lait chez les fermiers ou le reçoivent par des intermédiaires. La plupart du lait vient de l'extérieur de Kasarani et est regroupé avec celui qui en provient, augmentant le risque que du bon et du mauvais lait soient mélangés.

Les circuits courts de commercialisation limitent la manipulation du lait donc diminuent la probabilité d'une contamination. La plupart du lait de Kasarani est vendu directement au consommateur, réduisant l'introduction de bactéries au cours de transports prolongés avec de nombreux manipulateurs. Le lait collecté dans les coopératives est généralement pasteurisé avant la vente, éliminant efficacement tous les pathogènes du lait et diminuant significativement le risque de brucellose. De plus, le chauffage du lait avant consommation est une stratégie efficace de diminution des risques. Cependant, les vendeurs ne devraient pas laisser cette tâche aux consommateurs car certains l'utilisent cru pour la fermentation.

Tous les vendeurs de lait produisent du *maziwa lala* (lait acidulé) semblable au *féné* en Afrique de l'Ouest (chapitre 20) ou *ergo* en Ethiopie (chapitre 12) qui est produit par fermentation spontanée du lait cru. Même si la fermentation lactique inhibe la multiplication des pathogènes du lait, son effet sur *Brucella* n'est pas encore bien évalué. Les consommateurs plus aisés préfèrent acheter du lait pasteurisé car ils considèrent la pasteurisation comme une garantie de qualité et de conservation; ils apprécient aussi le côté pratique du lait emballé pour le transport et le stockage.

L'étude n'a trouvé de *Brucella* dans aucun échantillon, ce qui est une bonne nouvelle. Toutefois ce résultat ne peut être généralisé pour la chaîne du lait à Nairobi ou pour le pays en entier. Comme l'échantillonnage n'était pas assez grand pour détecter une faible prévalence de la brucellose, des investigations plus poussées sont nécessaires, tout en évitant un échantillonnage biaisé par la sélection des fermiers participants. Dans la présente étude, le responsable de vulgarisation avait choisi les participants et il est possible qu'ils ne représentaient que ceux ayant les meilleures pratiques.

Recommandations

Les données sur la prévalence de la brucellose dans les différents districts pourrait aider les vulgarisateurs à donner des conseils aux fermiers afin qu'ils n'achètent pas des animaux ou du fourrage dans des régions contaminées. De plus, il serait plus facile d'identifier les animaux infectés, de les isoler et de rompre le cycle de transmission. Si les fermiers, marchands, distributeurs et consommateurs étaient mieux informés sur la maladie, ils seraient plus à même d'intervenir et réduire le risque de transmission de la brucellose et d'autres maladies transmises par le vecteur lait. Les fermiers devraient utiliser des vêtements de protection quand ils manipulent le lait cru et quand ils soignent des vaches ayant des difficultés de vêlage; ils devraient appeler le vétérinaire ou le vulgarisateur si une vache avorte.

Les fermiers et les vendeurs de lait devraient être formés sur l'hygiène du lait et les bonnes pratiques de transformation. La filière de commercialisation a montré sa fiabilité, des fermiers aux consommateurs en passant par les coopératives; elle devrait être promue et développée (chapitre 8). Dans l'avenir, il sera important d'effectuer des recherches épidémiologiques sur la présence de *Brucella* dans le lait de la périphérie urbaine de Nairobi.

Flavien Ndongo est titulaire d'un master de l'Université de Hohenheim en Allemagne et poursuit ses études à la Faculté de médecine vétérinaire de l'Université de Montréal au Canada.

Titre et auteurs de l'étude

Brucellose: influence du choix des races et des pratiques d'élevage sur la sécurité du lait et des produits laitiers dans les petits élevages de la zone périurbaine de Nairobi au Kenya

Flavien Ndongo¹, Kohei Makita^{2,3}, Marianna Siegmund-Schultze¹, Hans-Peter Piepho¹, Delia Grace², Erastus Kang'ethe⁴ et Anne Valle Zárate¹

¹University of Hohenheim, Germany; ²International Livestock Research Institute, Kenya; ³Rakuno Gakuen University, Japan; ⁴University of Nairobi, Kenya

Contact

Flavien Ndongo

The Escherichia coli Laboratory (ECL)

Faculty of Veterinary Medicine

University of Montreal, 3200 Sicotte Street, Saint-Hyacinthe (Quebec), J2S 2M2, Canada

Adresse mail : ndongof@yahoo.fr

16 Les maladies émergentes menacent le marché émergent du Ghana

Joy Appiah, Kristina Roesel, Kwaku Tano-Debrah, Betty Bediako Amoa, Mohammed M. Alpha, Kohei Makita et Delia Grace

Messages clés

- Cette étude est la première à évaluer *listeria monocytogenes* dans le lait vendu au Ghana.
- La détection de *listeria* chez des moutons a conduit à des investigations sur la maladie dans la nourriture, qui est une source d'infection courante par ce microorganisme chez l'homme.
- Le risque de contracter une listériose par du lait vendu dans les marchés informels au Ghana est élevé.
- Le risque est particulièrement élevé pour les produits au lait fermenté parce qu'ils sont fortement contaminés et consommés quotidiennement en assez grandes quantités.
- Le risque de listériose lié à du lait cru est faible car le lait est souvent bouilli avant d'être consommé.
- Le chauffage du lait diminue le risque de listériose.

Contexte

En 2002, le Service de santé du Ghana a consacré environ 11 millions de US\$ dans le secteur de la santé. Une part importante de cette dépense est allée au traitement des maladies diarrhéiques, qui ont aussi provoqué la perte de 3,4 millions de journées de travail et une perte de productivité associée. Pour les experts, les risques microbiens de l'alimentation sont une des principales causes de maladies diarrhéiques. L'homme partage plus de 60% des maladies infectieuses avec les animaux; le lait, comme les autres aliments d'origine animale, est une source fréquente de contamination alimentaire. La consommation de lait au Ghana est faible comparée à la consommation par habitant en Afrique subsaharienne. Cependant, elle a augmenté ces dernières années et les consommateurs ghanéens ont tendance à préférer les produits laitiers frais locaux au lait en poudre importé. Comme plus de la moitié de la population vit en zone urbaine, les produits laitiers à longue conservation ont pris de l'importance à cause de leur côté pratique.

La production laitière du Ghana est surtout pastorale et agropastorale avec une dominante de races bovines traditionnelles et peu de complémentation alimentaire. La productivité laitière est donc très faible et ne peut satisfaire la demande des consommateurs. Des politiques de distribution déficientes, un système de collecte du lait inadapté et

des prix peu attractifs pour le lait produit localement ont incité le Ghana à s'appuyer sur le beurre et la poudre de lait écrémé importés pour satisfaire la demande sur le marché officiel. La poudre de lait reconstituée en lait peut aussi être transformée en yaourt. Mais la faible productivité n'est pas le seul problème; le risque sanitaire et la qualité du lait commercialisé localement sont aussi une préoccupation. Pour que la demande croissante pour du lait et des produits laitiers puisse profiter à l'industrie laitière locale et aider les fermiers à sortir de la grande pauvreté, le lait vendu doit être sans risque pour les consommateurs.

Certaines maladies transmissibles par le lait comme la tuberculose et la brucellose sont bien connues, d'autres sont nouvelles et beaucoup d'entre elles n'ont jamais été bien étudiées dans les pays en développement. Ces maladies émergentes et mal connues préoccupent le public et les décideurs. La listériose est un exemple de maladie transmissible par le lait à potentiel anxigène élevé, comme en témoigne la soi-disant «hystérie de la listériose» qui a frappé l'Europe quand un lien a été trouvé entre la maladie des humains et les fromages français. La listériose possède toutes les caractéristiques d'une maladie qui pourrait sérieusement menacer le marché émergent ghanéen du lait produit localement : une nouvelle maladie, susceptible de rendre gravement malade, très difficile à éliminer et impossible à détecter au goût et à la vue.

La listériose est généralement contractée lors de la consommation d'aliments contaminés par la bactérie *Listeria monocytogenes* que l'on peut trouver chez 37 espèces de mammifères et 17 oiseaux ainsi que dans les fruits de mer, les poissons et chez l'homme. Comment le microbe arrive-t-il dans les aliments ? On le trouve normalement dans l'eau et les sols; les animaux peuvent être porteurs, parfois sans paraître malades, pour ensuite contaminer des aliments tels que la viande et les produits laitiers. La bactérie est résistante et peut survivre au réfrigérateur. Elle se retrouve dans les aliments crus, tels que la viande, les légumes et les fruits non cuits²³, ainsi que dans des produits contaminés après cuisson et transformés tels que des fromages à pâte molle, des saucisses et des produits de la mer fumés (chapitre 17). Le lait cru et ses produits sont particulièrement susceptibles de contenir le microbe. Les enfants et les adultes en bonne santé sont parfois infectés mais ils tombent rarement malades; la maladie affecte surtout les YOPI (Young, Old, Pregnant and Immunodeficient) (jeunes, vieux, femmes enceintes et immunodéficients). Les symptômes débutent souvent par de la diarrhée, suivie par de la fièvre, des douleurs musculaires, une nuque raide, des maux de tête, de la confusion, des pertes d'équilibre et des convulsions. Les femmes enceintes sont environ 20 fois plus susceptibles d'attraper la listériose que d'autres adultes sains. Elles ont souvent des symptômes grippaux atténués. Mais une contamination au cours de la grossesse peut provoquer une fausse couche, un enfant mort-né, un accouchement prématuré ou des infections potentiellement mortelles pour le nouveau-né. La contamination du bébé au cours de l'accouchement peut entraîner la mort ou des infections du cerveau (méningoencéphalite) provoquant des infirmités permanentes. Les personnes au stade clinique du SIDA ont un système immunitaire affaibli et sont 300 fois plus susceptibles de développer une listériose que les personnes en bonne santé²⁴.

Lors d'une épidémie de listériose, 20-30% des personnes atteintes peuvent mourir; le taux de mortalité chez les nourrissons, les femmes enceintes, les personnes âgées ou immunodéficientes est évalué à 80-99%. C'est pourquoi de nombreux pays ont une politique de tolérance zéro à la présence *L. monocytogenes* dans les aliments car les scientifiques ne savent toujours pas combien de cellules de *Listeria* peuvent provoquer la maladie chez l'humain. Au Ghana, il n'existe pas de détection et de surveillance systématique de *L. monocytogenes* et aucune politique n'existe à ce sujet-là. Cependant, de plus en plus de cas potentiels de listériose ont été signalés ces dernières années. De plus, le lait est consommé cru et non-pasteurisé par certaines communautés au Ghana, en particulier dans les groupes ethniques Peuls (chapitre 19).

Comme de nombreuses maladies d'origine alimentaire émergentes, la listériose n'a pas été suffisamment étudiée dans de nombreux pays en développement. Au Ghana, les scientifiques ont d'abord trouvé *Listeria* dans des moutons. La recherche sur la présence de *Listeria* dans les aliments a ainsi été stimulée car la nourriture est le vecteur habituel de la maladie de l'animal et l'environnement vers l'homme. L'exemple ci-après de One Health in action (Une seule santé) montre l'importance d'une bonne communication entre vétérinaires et médecins.

23 <http://yourlife.usatoday.com/fitness-food/safety/story/2011-09-28/Experts-fear-listeria-may-be-moving-into-produce/50589766/>

24. <http://www.cdc.gov/listeria/index.html>

L'étude décrite ci-dessous a été effectuée dans la municipalité d'Ashaiman, située dans la Grande région d'Accra, à quelques 4km de Tema et à 30km à l'est d'Accra. C'est la région à la plus forte croissance urbaine du Ghana (4,6%) et la diarrhée est la quatrième des dix principales maladies. En 2009, les méningites représentaient une forte proportion des maladies notoires du district, avec beaucoup de cas à Ashaiman. En 2008, 513 fausses couches ont été enregistrées à l'Hôpital général de Tema. Une étude au Ghana montre que le lait cru des marchés informels du pays est hautement contaminé par plusieurs germes pathogènes. Certains revendeurs essaient d'éliminer les germes et éviter l'altération du lait en le chauffant dans des casseroles, mais sans contrôle de la température. L'étude a été conduite afin de déterminer le risque lié à la consommation de lait cru et de produits dérivés qui pourraient être contaminés par *L. monocytogenes*. C'est la première étude sur l'exposition à la listériose due au lait cru au Ghana. L'étude a cherché à évaluer le taux de *L. monocytogenes* dans le lait commercialisé de manière informelle. Des échantillons de lait ont donc été prélevés et analysés dans la filière de commercialisation alimentaire de la ferme aux commerces de détail et aux consommateurs. Les sources potentielles de contamination ont été identifiées et les habitudes des vendeurs et des consommateurs de produits à base de lait cru ont été étudiés afin d'identifier leur niveau de risque d'exposition à la listériose.

La recherche participative: un outil puissant

La recherche participative prend en compte toutes les parties prenantes impliquées dans la chaîne de commercialisation. En utilisant des outils tels que des schémas, des cartes, des jeux analytiques, des histoires contées et des discussions de groupe, il est possible d'identifier les aléas et les habitudes qui font augmenter ou diminuer les risques pour la santé publique. Dans les fermes, des calendriers saisonniers ont été dessinés pour évaluer les périodes de maladies et les symptômes (Chapitre 5). Ils ont montré que le bétail tombe souvent malade au début de la saison des pluies; les fermiers attribuent ce fait à l'abondance d'herbe fraîche. Ils sont capables de décrire les symptômes que présentent leurs bêtes, qui évoquent certaines maladies. Une toux sèche et profonde accompagnée de perte de poids souvent citée indique par exemple une tuberculose. L'inflammation de la mamelle (mammite) n'a pas été souvent rapportée mais elle est très importante pour les fermiers car le lait est l'aliment d'origine animale le plus important pour les Peuls. Lors d'une inflammation de la mamelle, le lait perd sa couleur et son odeur naturelle et contient des grumeaux. Les veaux peuvent refuser de téter et la production de lait peut s'interrompre. Les animaux qui tournent en rond (un symptôme de listériose chez les bovins et les ovins) sont parfois observés mais ne sont pas considérés comme malades mais ayant de mauvaises habitudes et traités de manière peu conventionnelle par des coups sur le dos.

La production de lait varie selon la saison et le troupeau, de 0,75 litre par jour en fin de saison à 135 litres à la saison des pluies. Les revendeurs se plaignent souvent d'un approvisionnement de lait insuffisant par les fermiers en saison sèche, ce qui peut inciter ceux-ci à mouiller le lait avec de l'eau ou à vendre du lait reconstitué fait avec de l'eau et de la poudre de lait. A l'inverse, à la saison des pluies, les revendeurs reçoivent trop de lait et se plaignent souvent de ne pas avoir assez de capacité de stockage. Selon les témoignages de revendeurs, qui sont ici exclusivement des femmes, le lait cru est le produit le moins vendu : aucune n'en a vendu plus de sept litres par jour. La demande pour du lait bouilli est légèrement supérieure mais n'atteint pas celle du lait fermenté. Les revendeuses en vendent au moins 100 à 150 litres par jour et l'une d'entre elles dit en vendre plus de 500 litres. Alors que le lait cru ou bouilli n'est pas réfrigéré, le lait fermenté est maintenu au frais par de gros cubes de glace placés dans le conteneur de stockage. Les cubes de glace sont achetés chez des vendeurs qui les fabriquent en mettant de l'eau du robinet dans des sacs en polyéthylène qu'ils mettent dans des congélateurs. L'hygiène laisse généralement à désirer et les contrôles de qualité sont inexistantes. Par exemple, la glace ajoutée au lait peut être broyée avec un objet malpropre sur une surface dure malpropre.

L'enquête auprès des consommateurs a révélé que les décisions quant au lieu d'achat du lait dépendent de critères comme le goût, la disponibilité et le coût du produit. Beaucoup d'entre eux consomment quotidiennement du lait fermenté, soit au kiosque à lait, soit à la maison. Comme de nombreux africains sont intolérants au lactose, la fermentation est une bonne stratégie pour en augmenter la digestibilité car le sucre du lait (lactose) est transformé par les bactéries en acide lactique. D'autres produits du lait sont consommés moins souvent: le lait bouilli deux fois par semaine et le lait cru seulement une fois par semaine. Le lait cru est surtout rapporté à la maison. La moitié des répondants disent le faire bouillir avant de le consommer.

Les consommateurs ont aussi été questionnés sur la fréquence des maladies et sur les symptômes. Quatre sur cinq ont mentionné des symptômes attribuables à la listériose. Cependant, ils peuvent aussi être dus à d'autres maladies telles que le paludisme ou la grippe, qui sont probablement plus communes. La plupart ont dit n'avoir jamais ressenti des troubles mentaux ou une confusion après les symptômes initiaux (parfois un signe de listériose) mais l'étude a montré que les personnes sont souvent réticentes pour parler de ces signes à cause de la stigmatisation sociale liée à la maladie mentale. Il est triste de constater que presque la moitié des femmes ont eu des fausses couches et environ un tiers d'entre elles plus d'une fois. Presque 86% de celles-ci avaient eu au moins un enfant mort-né, la plupart au cours du troisième trimestre de la grossesse.

Pour détecter la contamination par *L. monocytogenes*, des échantillons de lait ont été prélevés à la ferme et au magasin de détail avant et après ébullition. Des échantillons de lait fermenté ont aussi été examinés. Les analyses microbiennes ont montré que les échantillons de lait sont contaminés par *L. monocytogenes* à tous les niveaux de la chaîne de commercialisation et que le niveau de contamination augmente au fur et à mesure que le lait progresse de la ferme au revendeur. L'ébullition du lait fait diminuer la charge de *L. monocytogenes* mais le taux dans le lait fermenté est aussi élevé que dans le lait cru au magasin. Dans l'ensemble, c'est avec le lait fermenté que la probabilité d'être malade est la plus élevée car les consommateurs en boivent souvent et en grande quantité. Le lait bouilli est susceptible de provoquer une listériose pour les mêmes raisons, tout en étant le moins contaminé par portion. A la ferme, il est rare que le lait rende malade car il n'est pas consommé cru.

Les indications des consommateurs ont donc montré qu'ils avaient ressenti des symptômes évocateurs de listériose, par exemple l'incidence élevée d'avortement spontanés, de méningites et de diarrhée. La manipulation du lait par de nombreuses personnes contribue à augmenter le risque d'infection microbienne, entre autres la listériose. D'autres pratiques qui peuvent augmenter le risque de maladie sont : la traite à la main de plusieurs animaux dans un environnement sale sans nettoyage des mains entre deux vaches et le regroupement du lait cru de plusieurs fermiers sans séparation du lait contaminé. De plus, le lait cru est collecté dans des récipients non approuvés, difficiles à stériliser, et transporté sur de longues distances sans être refroidi, permettant ainsi aux bactéries d'altération de se multiplier rapidement. Ceci est amplifié par le fait que les revendeurs ne réfrigèrent pas le lait. L'aspect positif est que les revendeurs et les consommateurs disent faire bouillir le lait avant de le boire, diminuant ainsi de manière significative le niveau de contamination et d'exposition à *Listeria*. Cependant, la plupart des consommateurs préfèrent le lait fermenté, qui est le plus contaminé par les microorganismes.

Recommandations

Une technique standard améliorée de fabrication des produits fermentés du lait permettrait de diminuer le risque de listériose de ces produits. Comme *Listeria* est connue pour sa résistance en milieu acide, un certain niveau d'acidité doit être atteint pendant un temps déterminé pour éliminer le microbe. Cependant, les gens n'aiment pas le lait fermenté trop acide. Un autre moyen de contrôle serait de s'assurer que le lait est bouilli avant fermentation. Il est également important d'éviter les contaminations croisées entre lait bouilli ou fermenté avec des ustensiles malpropres ou avec ceux servant à manipuler le lait frais.

Joy Appiah est titulaire d'un Master en sciences de l'alimentation de l'Université du Ghana à Legon et a présenté cette étude au 15^{ème} Congrès mondial de science et technologies de l'alimentation en Afrique du Sud.

Titre et auteurs de l'étude

Evaluation du risque lors de la consommation de lait/produits laitiers provenant de marchés informels et contaminés par *Listeria monocytogenes*

Joy Appiah¹, Kwaku Tano-Debrah¹, Betty Bediako Amoah¹, Mohammed M. Alpha², Kohei Makita^{3,4} et Delia Grace³
¹Department of Nutrition and Food Science, University of Ghana; ²Food and Drugs Board, Ghana; ³International Livestock Research Institute, Kenya; ⁴Rakuno Gakuen University, Japan

Contact

Joy Appiah
c/o Department of Nutrition and Food Science
University of Ghana
P. O. Box LG 134, Legon, Accra, Ghana
Adresse mail: jaga007joy@yahoo.com

17 En Côte d'Ivoire, se laver les mains peut transformer le lait en un produit sûr et compétitif

Sylvie Mireille Kouamé Sina, Kristina Roesel, Antoine Bassa Yobouet, Solenne Costard, Adjehi Dadié, Kohei Makita, Delia Grace, Marcelin Djé et Bassirou Bonfoh

Messages clés

- Dans la zone d'étude, le lait est très fortement contaminé par des bactéries provenant des déjections ou de la peau et des cheveux des humains et des animaux.
- Une petite proportion de producteurs est responsable d'une forte proportion du risque pour la santé humaine.
- L'hygiène personnelle pendant la traite, la manipulation et la vente est mauvaise
- La mamelle des vaches et les mains des trayeurs ont été identifiées comme principaux responsables de contamination du lait
- Le chauffage du lait avant la consommation n'est pas une pratique courante
- Soixante-dix pour cent des consommateurs risquent de contracter une maladie lors de l'achat et de la consommation de lait contaminé.
- Si les normes internationales de qualité étaient appliquées²⁵, la majorité du lait devrait être jeté, provoquant des pertes économiques significatives pour les producteurs laitiers.

Contexte

Les maladies transmises par les aliments concernent un grand nombre de maladies et sont une préoccupation croissante à l'échelle mondiale. Bien que la plupart de ces maladies soient sporadiques, les épidémies peuvent prendre des proportions importantes. A Abidjan en 1997, 200 personnes sont tombées malades après une contamination par *Salmonella enteritidis* suite à la consommation de hamburgers dans un fast-food moderne. La majorité d'entre eux a dû être hospitalisée²⁶. La prévalence de *Salmonella typhi* à Abidjan a augmenté de 3% en 2006 à 22% en 2008

25. Règlement (CE) de la Commission No. 2073/2005 concernant les critères microbiologiques applicables aux denrées alimentaires <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2005:338:0001:0026:FR:PDF>

26. Dosso M, Coulibaly M and Kadio A. 1998. Place des diarrhées bactériennes dans les pays en développement. Bulletin of the Exotic Pathology

et le microorganisme a été responsable de la mort de 13 personnes suite à la consommation de bouillie de maïs contaminée à Bongouanou. La même année, neuf personnes sont tombées malades à Alépé après avoir mangé du manioc contaminé par trois types de microbes dangereux : *Salmonella*, *Staphylococcus* et *Clostridium perfringens*²⁷.

Les espèces de *Salmonella*, *Staphylococcus* et *Clostridium* sont toutes des exemples de bactéries qui provoquent des zoonoses, c'est-à-dire des maladies présentes dans des hôtes animaux et qui peuvent être transmises naturellement aux humains. De nombreuses études citées dans ce livre portent sur des zoonoses car elles font partie des maladies transmises par les aliments les plus courantes. Mais les experts en risque alimentaire doivent se préoccuper des maladies qui ne sont pas des zoonoses. La présente étude attire l'attention sur le rôle des trayeurs comme source possible de contamination.

La forme clinique la plus courante d'une maladie transmissible par l'alimentation se traduit par des symptômes gastro-intestinaux allant de la diarrhée et des vomissements légers à sévères, suivis de déshydratation qui peuvent nécessiter des soins médicaux, voire une hospitalisation. Dans les pays en développement, de nombreuses personnes n'ont pas accès à des soins médicaux abordables et continuent donc à travailler lors d'une intoxication légère ou arrêtent le travail quelques jours pour reprendre quand la diarrhée s'arrête. Cependant, même avec une diarrhée légère, le patient est porteur de ces microorganismes et nombre de maladies transmissibles par l'alimentation sont contagieuses.

En Afrique, le VIH/SIDA, les infections des voies respiratoires inférieures et les maladies diarrhéiques sont les principales responsables de la charge globale des maladies²⁸. Le fait d'être malade signifie une baisse de la productivité, du revenu et de la qualité de vie, surtout sur le marché informel où les personnes n'ont pas d'assurance maladie et ne perçoivent un salaire que si elles vont travailler. Les pauvres sont non seulement plus susceptibles de tomber malades mais en plus, le fait de tomber malade maintient les personnes dans la pauvreté.

Les maladies transmissibles par les aliments sont un important problème économique et de santé publique; en Côte d'Ivoire, il est difficile d'obtenir des estimations précises quant à leur prévalence (OMS 2002) (note 5). *Listeria monocytogenes*, *Escherichia coli*, *Salmonella* ssp. et *Staphylococcus aureus* (chapitres 12 et 13) ont été retrouvés dans le lait et les produits laitiers et ils ont tous la réputation de provoquer des maladies chez l'homme. Le secteur informel compte pour 80% de la production laitière locale à Abidjan et l'approvisionnement dépend largement des fermiers de subsistance qui sont confrontés à des infrastructures de production déficientes et qui gagnent trop peu pour faire de vrais investissements. De plus, une grande partie de la population ne fait pas bouillir de lait.

Cependant, même si tous ces aspects paraissent évidents, il n'est pas facile de savoir dans quelle mesure les producteurs, les vendeurs et les consommateurs contribuent à la dissémination et la multiplication des microorganismes. De nombreuses petites fermes laitières se sont établies dans les zones urbaines et périurbaines d'Abidjan pour satisfaire la demande croissante en lait de la population. La présente étude a cherché à mieux comprendre la structure, le statut, le mode de gestion et les performances de la chaîne laitière informelle à Abidjan pour identifier les pratiques à risque et protéger la santé des consommateurs.

Les pratiques de production, de manipulation et de consommation ont été examinées au travers de questionnaires et de forums de discussion, ce qui a permis de mieux comprendre les systèmes de production, les pratiques de traite et les facteurs de risque liés à la manipulation du lait (figure 22). Tous les fermiers étaient des hommes et 94,1% de l'ethnie Peuls (les Peuls sont traditionnellement pastoralistes). Ils sont originaires du Mali, du Burkina Faso et de Guinée et pratiquent de l'élevage traditionnel (chapitre 20). Dans leurs fermes, ils ne séparent pas les différentes espèces d'animaux (vaches, veaux sevrés, volailles, chèvres et moutons). De plus, des inflammations de la mamelle (mammites) ont été signalées dans 6,7% des fermes dans les deux mois précédant l'enquête mais le lait des vaches infectées est quand même vendu. Les fermes comptent une moyenne de huit vaches. La production laitière est très faible avec une moyenne de 1,3 litre par traite. La production laitière a baissé de 20% dans l'année précédant l'enquête et les fermiers attribuent cette baisse à des traitements inadaptés (en particulier des mammites) par les fermiers eux-mêmes ainsi qu'à un manque de fourrage.

Society 5: 402-405.

27. Plan d'Action National de Sécurité Sanitaire des Aliments, République de Côte d'Ivoire, août 2010, page 48

28. WHO. 2004. The global burden of disease: 2004 update. http://www.who.int/healthinfo/global_burden_disease/2004_report_update/en/

Le manque d'hygiène est généralisé

Avant de traire, 87% des trayeurs ne se lavent pas les mains et aucune mamelle n'est lavée; dans 87% des cas également, le matériel de traite est mal lavé (rincé uniquement à l'eau froide). Dans les points de vente, une partie du lait est mise dans des bouteilles pour la fermentation avant d'être récupéré le soir par les consommateurs qui l'ont commandé. Le lait non vendu le soir est conservé dans un réfrigérateur pour la vente du lendemain ou rapporté à la maison pour la consommation ou la production de lait fermenté ou de beurre liquide. Cependant, environ 6% des fermiers vendent des restes de lait conservés jusqu'à trois jours à une température ambiante de 30°C. Même si peu de fermiers vendent un tel lait, sa consommation peut rendre beaucoup de personnes malades. Dans les études sur la sécurité sanitaire des aliments, nous avons souvent constaté qu'une faible proportion de producteurs ou de vendeurs sont responsables de nombreux cas de maladies transmises par l'alimentation.

Afin d'évaluer le niveau de contamination du lait le long de la chaîne de production, des échantillons de lait ont été prélevés de la ferme au point de vente et analysés pour la présence de microorganismes porteurs de maladies normalement absents du lait mais présents dans les fèces, sur la peau, les cheveux et dans le nez ou la bouche des humains et des animaux. La présence de ces pathogènes dans le lait indique une contamination due à une manipulation non hygiénique.

Les résultats ont montré que 76,5% du lait est contaminé par plusieurs espèces de bactéries pathogènes. Sur les échantillons de lait cru prélevés à la mamelle des vaches, 81,5% sont de bonne qualité, comparé à 35,3% au point de vente. Les principales sources de contamination sont les mamelles des vaches et les mains des trayeurs. Le matériel des fermiers et des vendeurs ainsi que les environs de la ferme ont été identifiés comme la seconde source de contamination. En plus, 24,7% des échantillons de lait contenaient des antibiotiques et 50% du lait cru vendu était mouillé avec de l'eau.

Le manque d'hygiène comporte des risques

Des recherches sur les schémas locaux de consommation de lait cru ont montré que 51,6% des répondants ne font pas bouillir leur lait avant de le boire et que 12,8% des consommateurs ont dit avoir été malades après avoir bu de lait cru, en citant des symptômes tels que de la diarrhée, des vomissements, de la fièvre et des crampes abdominales.

Suite aux résultats de l'analyse microbiologique et aux données sur la fréquence d'achats de lait, des simulations ont été effectuées pour déterminer la probabilité de consommer du lait contaminé. Environ 74% du lait cru vendu est susceptible d'être contaminé et les consommateurs ont 30% de chances de se contaminer avec des pathogènes en buvant du lait cru. Ceci suggère que, chaque jour à Abidjan, 614 consommateurs risquent de tomber malade en buvant du lait contaminé. Une autre simulation montre que plus de 60% des quelques 1 000 litres de lait cru produits dans la zone d'étude devraient être jetés chaque jour si les standards de qualité UE étaient appliqués, se traduisant par 600' de pertes quotidiennes.

Une partie de la solution se trouve dans le problème

En plus des espèces microbiennes et parmi les contaminants fécaux, il existe des microorganismes qui ne provoquent pas de maladies chez les humains. Les espèces de *Bifidobacterium* en sont un exemple. Une partie de l'étude a déterminé la biodiversité des espèces de *Bifidobacterium* dans le lait des marchés informels d'Abidjan et a évalué leur potentiel d'activité antibactérienne contre les pathogènes présents dans le lait.

Cinq espèces de *Bifidobacterium* ont été retrouvées dans 9% des échantillons de lait, la plupart isolées sur les mains des trayeurs et les mamelles des vaches. Les espèces identifiées produisent des acides organiques capables d'inhiber la croissance de certains germes pathogènes du lait tels que *Listeria monocytogenes*, *Salmonella* spp., *Staphylococcus aureus* et *E. coli*.

Recommandations

Les efforts de prévention des risques devront cibler une réduction de la contamination par la pasteurisation et de bonnes pratiques d'hygiène tout au long de la chaîne de production. Bien que *Bifidobacterium* diminue la charge de pathogènes grâce à la production d'acides organiques, il ne remplace pas la pasteurisation et de bonnes pratiques d'hygiène. La standardisation de la gestion des pratiques et le suivi devront être pris en compte par les décideurs.

Sylvie Mireille Kouamé-Sina est microbiologiste au Centre Suisse de Recherches Scientifiques en Côte d'Ivoire. Elle prépare un doctorat à l'Université Nangui Abrogoua en Côte d'Ivoire.

Titre et auteurs de l'étude

Evaluation du risque bactériologique dans le lait de production informelle consommé en Côte d'Ivoire

Sylvie Mireille Kouamé-Sina^{1,2}, Antoine Bassa Yobouet^{1,2}, Solenne Costard^{3,4,5}, Adjehi Dadié², Kohei Makita^{3,6}, Delia Grace³, Marcellin Djé² et Bassirou Bonfoh¹

¹Centre Suisse de Recherches Scientifiques en Côte d'Ivoire; ²Université Nangui Abrogoua, Côte d'Ivoire;

³International Livestock Research Institute, Kenya; ⁴Royal Veterinary College, United Kingdom; ⁵EpiX Analytics, USA;

⁶Rakuno Gakuen University, Japan

Contact

Sylvie Mireille Kouamé-Sina

Université Nangui Abrogoua

Faculté des Sciences et Technologies des Aliments

Laboratoire de Biotechnologie et Microbiologie des Aliments, 02 B.P. 801 Abidjan 02, Côte d'Ivoire

Email: kouamesylviemireille@yahoo.fr ou mireille.kouame@csrs.ci

18 Lorsque l'hygiène du lait ne peut être assurée lors de la production, il est indispensable de le faire bouillir avant de le consommer

Antoine Bassa Yobouet, Kristina Roesel, Sylvie Mireille Kouamé Sina, Adjehi Dadié, Kohei Makita, Delia Grace, Leo Meile, Koffie Marcellin Djé et Bassirou Bonfoh

Messages clés

- Le lait commercialisé de manière informelle en Côte d'Ivoire est fortement contaminé par *Bacillus cereus*, une cause potentielle d'intoxication alimentaire.
- L'équipe d'étude a isolé des souches qui ont un potentiel de production de toxines et qui sont résistantes à plusieurs antibiotiques.
- La contamination tend à augmenter tout au long de la chaîne de valeur; le lait cru à la ferme est moins contaminé que dans les points de vente de détail.
- La présence de *Bacillus cereus* est étroitement liée à sa fréquence dans l'environnement, aux pratiques de traite et au maintien de la chaîne du froid.
- Dans la plupart des cas, le lait est consommé cru, ce qui augmente le risque de contracter une intoxication alimentaire par *Bacillus cereus*.

Contexte

Le lait a parfois eu la réputation d'être un aliment parfait; il joue un rôle important dans la nutrition humaine. Autrefois, il était surtout consommé dans les régions rurales, actuellement, il est aussi très apprécié en zone urbaine et périurbaine. En Côte d'Ivoire, la production nationale de lait couvre à peine 10–18% de la demande en lait et produits laitiers. La plupart de ce lait (92%) est fourni par des petits producteurs qui élèvent leur bétail de façon traditionnelle et pratiquent la transhumance (déplacement du bétail pour profiter du fourrage saisonnier disponible). Cette production laitière est importante en Afrique de l'Ouest où elle fournit un tiers des revenus des ménages ruraux. Cependant, le gouvernement a introduit une politique de promotion de l'élevage laitier dans les zones périurbaines. Actuellement le secteur informel non régulé est à l'origine d'environ 80% de la production, de la distribution et de la commercialisation laitière du pays.

Cette chaîne complexe de production du lait est une source de revenus importante, mais elle est sensible aux contaminations à tous les stades. Les qualités nutritives du lait peuvent ainsi être annulées par des dangers pour la santé des consommateurs (chapitre 17). Toute une série d'infections échappent ainsi au système de surveillance du secteur public de santé. La contamination du lait par des bactéries d'origine fécale est une cause fréquente d'intoxication alimentaire. *Bacillus cereus*, un autre microbe à l'origine de maladies, est également un indicateur de la contamination de l'environnement.

Les *Bacillus* spp. sont de grandes bactéries qui vivent normalement dans l'eau et les sols. Elles produisent des spores exceptionnellement résistantes aux conditions défavorables telles que la chaleur ou la sécheresse. Bien que la plupart des espèces de *Bacillus* soient inoffensives, certaines peuvent provoquer des maladies chez les humains et les animaux. La plus tristement célèbre est sans doute *Bacillus anthracis* qui provoque le charbon chez les humains et les animaux.

Bacillus cereus provoque des intoxications alimentaires semblables à celles de *Clostridium perfringens* et *Staphylococcus aureus* (chapitres 12 et 13). Certaines souches de *Bacillus cereus* produisent une toxine résistante à la cuisson dans les aliments et qui provoque des vomissements 1 à 5 heures après l'ingestion. D'autres souches produisent une toxine dans le corps de la personne lorsque la bactérie pénètre dans l'intestin; cette toxine provoque de la diarrhée 8 à 16 heures après ingestion.

La présente étude a examiné 15 fermes dans la zone périurbaine d'Abidjan afin de savoir si *Bacillus cereus* fait partie des contaminants microbiens dans le lait vendu sur les marchés informels en Côte d'Ivoire. Les sources de contamination et les risques potentiels pour les consommateurs ont aussi été étudiés.

Bacillus cereus a la vie facile

Dans les 15 fermes étudiées, la traite est effectuée à la main. Nos observations montrent que le lait est probablement contaminé par *Bacillus cereus* à travers l'eau et le sol. Les étables sont dans un état sanitaire insuffisant, les vaches couchées dans leurs déjections. Avant la traite, la plupart des trayeurs ne lavent ni leurs mains ni les mamelles des vaches. Au cours de la traite, ils trempent souvent leurs doigts dans le lait pour lubrifier les trayons et traire plus vite. Un seul des fermiers sur les 15 a dit nettoyer ses ustensiles après la traite et un tiers seulement filtre le lait.

Les vendeurs et les détaillants disent que le lait qu'ils reçoivent des fermes n'est pas refroidi et qu'à son arrivée, il est versé dans un tank à lait unique. Ainsi, si le lait d'un fournisseur est contaminé, il y a de fortes chances que tout le lot soit abîmé. Le mouillage du lait avec de l'eau est aussi une pratique courante parmi les revendeurs; 47,1% d'entre eux rajoutent de l'eau au lait avant de le vendre. Le mouillage du lait est illégal et en plus, il représente un risque pour la santé des consommateurs si l'eau rajoutée est sale.

La plupart des revendeurs ouvrent leur commerce vers 5h30 et travaillent de longues heures au bord des routes sous des abris couverts de plastique ou des parasols, laissant le lait exposé au soleil, à la poussière et aux gaz d'échappement. Vers 10h30, ils chauffent le lait pendant environ 30 minutes pour éviter qu'il s'abîme. Cette pratique peut s'avérer risquée dans le cas de *Bacillus cereus* car la chaleur permet aux spores des bactéries de se transformer en cellules dont le nombre peut ensuite doubler toutes les 20 minutes et abîmer le lait. Le lait restant (environ un quart du stock de lait) est réfrigéré pendant la nuit et vendu le lendemain matin avant la nouvelle livraison à 9h00.

Un total de 150 échantillons de lait de 15 fermes a été collecté pour analyses en laboratoire. Le lait a été prélevé à la mamelle et dans les bidons de lait. En plus, des frottis ont été faits sur la peau des mamelles et les mains des trayeurs ainsi que dans l'environnement proche des animaux. Des échantillons de lait ont été prélevés dans 15 points de vente de lait. De l'eau a été prélevée dans les sources utilisées par les fermiers (pour le nettoyage du matériel) et par les détaillants (car ils rajoutent de l'eau avant de vendre le lait à leurs clients). La moitié des répondants utilise l'eau du réseau public et l'autre moitié l'eau des étangs.

Bacillus cereus a été retrouvé dans environ 27% des échantillons de lait à la ferme et dans 41% de ceux prélevés dans le lait regroupé chez les vendeurs. Si le lait avait été évalué selon des normes UE pour la sécurité des aliments²⁹, la contamination des échantillons de lait des vendeurs aurait dépassé les limites acceptables avec une qualité microbiologique mauvaise (57,1%) ou inacceptable (42,9%).

Les interviews auprès des consommateurs ont révélé qu'environ 13% de ceux qui consommaient du lait cru avaient eu de la diarrhée, de la fièvre, des ballonnements, des vomissements ou des nausées – plus ou moins graves – 20 à 36 heures après avoir bu le lait. Il est intéressant de constater que certaines personnes qui font régulièrement bouillir leur lait avant de le boire ont aussi signalé des symptômes similaires. Il est donc essentiel d'effectuer un véritable diagnostic en suivant un protocole microbiologique avant de donner un traitement médical à base d'antibiotiques ou de vermifuges car la diarrhée peut avoir des causes diverses.

L'action des autorités de la santé publique se fait attendre

La présence de *Bacillus cereus* dans les aliments ne représente pas nécessairement un risque pour la santé car toutes les souches ne sont pas pathogènes. Une souche rend malade selon sa capacité à produire des toxines qui font vomir ou donnent la diarrhée mais aussi selon le nombre de bactéries ingérées. Au total, 94 souches de *Bacillus cereus* ont été détectées, la plupart d'entre elles provoquant la diarrhée mais aucune ne provoquant des vomissements. Ces dernières, qui ne peuvent être détruites par pasteurisation, sont produites lorsque le microorganisme se reproduit dans le lait; de plus, elles sont plus difficiles à détecter. L'absence de cette souche de *Bacillus cereus* est donc une bonne nouvelle.

Compte tenu du niveau élevé de contamination du lait vendu dans les marchés informels et de l'absence d'hygiène entre la ferme et les magasins de détail, faire bouillir le lait avant de le consommer pourrait contribuer à diminuer les risques pour la santé publique dus aux pathogènes du lait. Cependant, l'interview de 188 consommateurs a montré que 54% d'entre eux boivent leur lait sans le faire bouillir; presque tous boivent du lait cru au moins une fois par semaine et un tiers tous les jours. Ces résultats contrastent fortement avec ceux des études menées sur le marché informel du lait en Afrique de l'Est où presque 100% des consommateurs urbains font bouillir le lait avant de le boire. Cette pratique provient moins d'un souci de prévention des maladies alimentaires que parce qu'ils préfèrent consommer le lait dans le thé ou la bouillie qui sont préparés par ébullition. Une fois de plus, nous voyons ici combien les pratiques culturelles peuvent avoir un rôle dans la prévention du risque.

Des bactéries, mais également une résistance aux antibiotiques

En Côte d'Ivoire, les intoxications alimentaires sont surtout traitées aux antibiotiques à large spectre comme les tétracyclines. Une partie de l'étude a donc cherché à déterminer si ce groupe d'antibiotiques était toujours efficace contre les souches identifiées de *Bacillus cereus*. Les résultats, très inquiétants, ont montré une résistance de 92% des souches aux tétracyclines. Selon l'étude, 60% des fermiers utilisent de l'oxytétracycline pour soigner les mammites; des résidus de cet antibiotique ont été retrouvés dans plusieurs échantillons de lait dans les divers sites étudiés. Ceci met en évidence un non-respect très répandu de la période réglementaire de retrait du lait pour les vaches sous traitement antibiotique. Cette pratique peut faire émerger des souches de bactéries résistantes à plusieurs types d'antibiotiques. La Ciprofloxacine, un antibiotique à large spectre, était inefficace contre 72% des souches de *Bacillus cereus*.

29. Regulation (EC) No 1441/2007: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2007:322:0012:0029:EN:PDF>

Recommandations

Les fermiers, les commerçants et les consommateurs doivent être sensibilisés afin qu'ils fassent bouillir leur lait avant de le consommer et qu'ils le refroidissent rapidement avant de le stocker à basse température. Une éducation à l'utilisation correcte des antibiotiques et aux conséquences pour la santé publique d'un abus de ceux-ci doit être mise en œuvre.

Antoine Bassa Yobouet est chercheur au Centre Suisse de Recherches Scientifiques en Côte d'Ivoire. En 2010-2011, il a passé 14 mois à l'ETH de Zurich, en Suisse pour effectuer son travail de laboratoire. Il est en cours d'analyse des données pour terminer sa thèse de Doctorat.

Titre et auteurs de l'étude

Evaluation du risque lié à *Bacillus cereus* dans le lait cru produit dans les fermes laitières traditionnelles et consommé dans le secteur laitier informel d'Abidjan en Côte d'Ivoire

Antoine Bassa Yobouet^{1,2}, Sylvie Mireille Kouamé-Sina^{1,2}, Adjehi Dadié I, Kohei Makita^{3,4}, Delia Grace⁴, Leo Meile⁵, Koffi Marcellin Dje¹ et Bassirou Bonfoh²

¹Université Nangui Abrogoua, Côte d'Ivoire; ²Centre Suisse de Recherches Scientifiques en Côte d'Ivoire; ³Rakuno Gakuen University, Japan; ⁴International Livestock Research Institute, Kenya; ⁵Swiss Federal Institute of Technology Zurich, Switzerland

Contact

Sylvain Gnamien Traoré
Centre Suisse de Recherches Scientifiques en Côte d'Ivoire
01 B.P. 1303 Abidjan 01, Côte d'Ivoire
Email: sylvain.traore@csrs.ci

19 Au Mali, les symptômes du paludisme sont-ils confondus avec ceux de la brucellose?

Ibrahim Sow, Kristina Roesel, Kohei Makita, Delia Grace, Solenne Costard et Bassirou Bonfoh

Messages clés

- La prévalence de la brucellose au Mali est plus faible en zone rurale qu'en zone urbaine.
- Les habitudes des habitants de Cinzana dans le Mali rural augmentent la probabilité de contamination par la brucellose, en particulier la consommation de lait cru et la manipulation de produits résultant d'avortements.
- Cependant, notre étude n'a pas trouvé de présence de la maladie chez les moutons et les chèvres.
- Les symptômes de la brucellose peuvent être confondus avec ceux du paludisme, qui est soigné différemment.

Contexte

La majorité des 15 millions d'habitants du Mali vivent dans les régions du sud de ce vaste pays qui couvre plus de 1,2 million de kilomètres carrés. Le Sahel forme la transition horizontale vers le nord du Mali et les frontières du pays pénètrent profondément dans le Sahara, très peu peuplé. Après le coton et l'or, l'élevage, dont un quart vient des fermiers ruraux, est le troisième contributeur au PIB du pays. La population de chèvres du Mali dépasse la population humaine d'un million et le pays compte 11 millions de moutons et 9 millions de bovins qui fournissent 300 000 tonnes de lait par an. La production de lait et de viande ne suffit cependant pas et le pays dépend d'importations de poudre de lait pour plus de 30 milliards d'euros par an afin de faire face à la demande. Le gouvernement malien a donc lancé un projet de développement de laiteries pour satisfaire à la demande d'une population urbaine et périurbaine en croissance permanente. Ces laiteries tentent d'optimiser la collecte du lait chez les fermiers à petite échelle pour la transformation (pasteurisation et emballage) et la vente à des grossistes pour les marchés de la zone urbaine et périurbaine.

Les petits fermiers sont organisés en coopératives; ce sont des entreprises appartenant et gérées par des groupes de personnes qui ont un intérêt commun³⁰. Le conseil d'administration nomme des membres qui sont chargés de collecter le lait et de le vendre à la laiterie. La laiterie forme les collecteurs sur les bonnes pratiques d'hygiène et transforme le lait avant la vente. Lorsqu'une laiterie est bien installée et que les affaires tournent bien, l'agrandissement et l'intensification se mettent en place naturellement.

30. O'Sullivan A and Sheffrin SM. 2003. Economics: Principles in action. Prentice Hall, California.

Dans le secteur laitier, les risques microbiologiques sont le principal problème de la sécurité des aliments. Ils trouvent leur origine chez les animaux porteurs de maladies, de l'environnement, dans le matériel de traitement du lait et les revendeurs de lait. La brucellose est l'une des principales zoonoses et est endémique en Afrique subsaharienne. Elle est présente au Mali où elle affecte 30% du bétail en zone urbaine et 4% en zone rurale.

La brucellose affecte surtout les bovins, porcins, chèvres, moutons et les chiens. Les humains contractent la maladie à travers les animaux, par contact direct avec des produits infectés comme le placenta, indirectement en mangeant des produits animaux ou encore par inhalations de microbes présents dans l'air. La consommation de lait cru et de fromage au lait cru sont les principales sources de contamination des personnes. Elle est considérée comme une maladie professionnelle des personnes qui travaillent dans l'élevage mais la contamination d'un humain à l'autre est très rare³¹. Chez l'homme, la brucellose peut provoquer toute une série de symptômes qui ressemblent à ceux de la grippe: fièvre, sueurs, maux de tête, douleurs dans le dos et fatigue générale. Elle peut provoquer des infections graves du système nerveux central ou de la paroi interne du cœur³². Chez la femme, on observe des fausses couches et les hommes peuvent souffrir d'une inflammation douloureuse des testicules. La brucellose peut aussi entraîner des symptômes chroniques du genre fièvre récurrente, douleurs articulaires et fatigue.

Les symptômes grippaux de la brucellose, en particulier la fièvre récurrente, entraînent souvent une confusion avec le paludisme, ce qui peut mener à une erreur de diagnostic et à la prescription d'un traitement inadapté. Alors que le paludisme est provoqué par un parasite du sang, la brucellose est due à la bactérie *Brucella* contre laquelle le traitement classique du paludisme est inefficace. Une combinaison de plusieurs antibiotiques est nécessaire, ce qui rend le traitement difficile. De plus, selon le moment du traitement et la sévérité de la maladie, la guérison peut nécessiter de quelques semaines à plusieurs mois; elle dépend aussi de l'accès aux médicaments et de leur prise régulière sur une longue période. Toute la population du Mali est exposée au paludisme, plus de 80% résidant dans des zones à risque élevé de transmission. En 2009, seulement 32% des enfants fiévreux ont reçu un traitement contre le paludisme³³.

La brucellose est susceptible d'avoir un impact socioéconomique dans les zones rurales, là où les gens dépendent largement du commerce des produits laitiers. Une étude a donc été effectuée dans le centre du Mali, dans la région de Ségou. Selon le Rapport mondial sur le paludisme de 2010 (*WHO World Malaria Report*), cette région est la seule des huit régions du Mali pour laquelle il n'existe pas de données sur la prévalence du paludisme. Ce site a été choisi parce qu'il est facilement accessible, qu'un grand nombre de bovins et de caprins y sont élevés pour la production laitière et qu'une laiterie y est installée. La municipalité rurale de Cinzana comprend 72 villages et représente une population de 37 000 personnes. Elle se trouve au centre du Mali, juste au sud de Ségou à environ 240 kilomètres à l'est de Bamako. L'étude sur les ménages concerne 12 villages, dont trois qui sont rattachés à plusieurs coopératives qui approvisionnent la laiterie du Projet d'Appui à la Filière Lait de Cinzana (PAFLACIN). L'objectif de cette laiterie qui a ouvert en 2008 est d'aider cinq différents groupes : les propriétaires de bétail, les femmes d'éleveurs laitiers, les bergers, les jeunes sans emploi et les consommateurs. Le projet a créé six coopératives afin de promouvoir la collecte et la transformation du lait, d'approvisionner les grossistes, les vendeurs et les consommateurs en lait pasteurisé et fermenté (pour le *féné*, voir chapitre 20) et pour fournir des services techniques et sociaux tels que des prêts aux producteurs (chapitre 8).

La chaîne de commercialisation du lait a été cartographiée en utilisant des méthodes participatives telles que des questionnaires et des *focus group*. Des informations complémentaires sur les pratiques de gestion du bétail et les habitudes de consommation du lait ont permis de décrire les attitudes et les pratiques qui peuvent entraîner des comportements à risque. Dans la région rurale de Cinzana, l'élevage se fait toujours selon des pratiques ancestrales telles que le pâturage extensif et le pâturage sur les résidus de la récolte précédente. Avant de manquer de fourrage, les éleveurs partent en transhumance avec leurs bêtes vers le sud dans la région de Sikasso. Les vaches, les moutons et les chèvres sont élevés pour divers usages, parce qu'ils représentent un capital, pour leurs productions, pour le fumier qui sert d'engrais aux cultures et, le plus important, pour la production de lait.

31. WHO. 2011. <http://www.who.int/zoonoses/diseases/brucellosis/en/> document français en cours de mise à jour

32. Centers for Disease Control and Prevention <http://www.cdc.gov/nczved/divisions/dfbmd/diseases/brucellosis/>

33. WHO. 2010. World Malaria Report http://www.who.int/malaria/publications/country-profiles/profile_mli_en.pdf

Normalement, le bétail appartient à toute la communauté mais les propriétaires de vaches conservent le lait de leurs bêtes. Il existe cependant des exceptions, selon le groupe ethnique auquel appartiennent les fermiers. Les Bambaras (qui sont traditionnellement des cultivateurs) possèdent du bétail pour le prestige et la richesse; les Peuls et leurs cousins les Djawambé, par contre, ont toujours été éleveurs; ils vivent grâce à leurs animaux et ont un grand respect pour eux. La vente d'une vache ou d'un taureau signale un problème majeur ou un urgent besoin de beaucoup d'argent; la vente est généralement décidée par le chef de famille de la maison. Tout autre homme de la famille ou les femmes plus âgées décident par contre de la vente d'une chèvre. Le chef de famille décide quel animal doit être vendu ou tué pour un sacrifice mais les femmes sont chargées de la gestion du lait. Selon l'origine ethnique, la traite est effectuée par des bergers Peuls (employés) (chapitre 20), des enfants ou les deux. Le chef de famille ne traite presque jamais et les femmes n'ont pas le droit de traire.

Dans les villages qui livrent leur lait à la laiterie du projet pour transformation, les familles prennent d'abord leur part pour leur propre consommation. Le reste du lait est collecté tous les matins par les membres de la coopérative et est livré à la laiterie en motocyclette. Pendant la saison des pluies, lorsque le lait est abondant, il est transporté dans des contenants séparés mais lors de la saison sèche, le peu de lait produit est regroupé pour le transport. Les troupeaux des familles qui approvisionnent l'usine sont surtout gérés par les chefs de famille afin qu'ils puissent contrôler les revenus. Les autres villages engagent quelqu'un pour collecter le lait et le livrer à la laiterie de Cinzana à Ségou, ou alors ils le vendent eux-mêmes dans les villes voisines les jours de marché. Le lait est généralement regroupé et transporté à pied, en charrette ou avec un véhicule.

Au cours de l'enquête ménage, tous les répondants ont dit consommer le lait de vache sans le faire bouillir au préalable. Le lait de chèvre est consommé cru par 98% des fermiers. Le colostrum (premier lait) n'est pas consommé à cause de son goût et parce qu'il est donné aux veaux et aux chevreaux.

Au cours des prélèvements de sang sur les humains et le bétail, des informations ont été obtenues sur les vaches. Environ 12% des fermiers ont dit que leurs vaches avaient avorté une fois, environ 2% deux fois tandis que 27% d'entre eux ont dit que leurs chèvres avaient avorté une fois, 4% deux fois et 1% trois fois. Les avortements ont surtout lieu pendant la saison sèche lorsque la nourriture et le fourrage font défaut. Environ 75% des répondants ont dit avoir manipulé le produit de l'avortement de leurs chèvres; ils prennent par exemple le fœtus à mains nues pour le brûler ensuite. Bien que cette précaution diminue le risque de transmission de la brucellose, le fait de toucher le produit de l'avortement à mains nues rend une transmission très probable.

Afin de déterminer si la brucellose était présente chez l'homme, les bovins et les chèvres, du sang et du lait ont été prélevés. Presque 6% des bovins et un peu plus de 1% des chèvres étaient positifs à la brucellose. Le test utilisé est très rapide et adapté à des dépistages de masse sur le terrain mais il réagit aussi à quelques autres microbes. Des tests en laboratoire ont donc aussi été faits sur les échantillons positifs initiaux. Aucun des animaux de Cinzana n'était positif à la brucellose, selon le test de confirmation. Parmi les 213 personnes testées, une seule a été diagnostiquée comme ayant la brucellose, une femme de 44 ans du groupe ethnique Djawambé qui buvait habituellement du lait cru. Au cours de l'interview, elle a dit avoir eu de la fièvre, de la fatigue, des douleurs articulaires et avoir manipulé des produits d'avortement. Elle vient d'un village où le bétail est géré individuellement plutôt que par le groupe.

Recommandations

La présence de zoonoses doit être confirmée par des tests de précision car les dépistages de terrain peuvent manquer de fiabilité. Même si la prévalence de la brucellose est faible, les animaux infectés doivent être détectés et éliminés systématiquement des troupeaux. Dans les zones d'élevage intensif, par exemple dans les villes, des campagnes de vaccination doivent être introduites. Les producteurs doivent être formés sur la brucellose et sur la manipulation hygiénique du lait et des produits d'avortement. La formation pourrait être mise en œuvre par PAFLACIN. Le lait doit être bouilli ou pasteurisé avant d'être consommé. Il est important de prendre en compte la perception culturelle de consommation crue du lait lors de la mise en place de programmes de sensibilisation (chapitre 20).

Ibrahim Sow est titulaire d'un diplôme de vétérinaire et d'un Master de microbiologie appliquée de l'Université de Bamako au Mali.

Titre et auteurs de l'étude

Évaluation du risque de brucellose lié à la production et à la consommation de lait frais dans la zone rurale de Cinzana au Mali

Ibrahim Sow¹, Kohei Makita^{2,3}, Delia Grace², Solenne Costard^{4,5} et Bassirou Bonfoh⁶

¹Laboratoire Central Vétérinaire de Bamako, Mali; ²International Livestock Research Institute, Kenya;

³Rakuno Gakuen University, Japan; ⁴Royal Veterinary College, UK; ⁵EpiX Analytics, USA; ⁶Centre Suisse de Recherches Scientifiques en Côte d'Ivoire

Contact

Ibrahim Sow

Laboratoire Central Vétérinaire

B.P. 2295, Bamako, Mali

Adresse mail: sowbreh@yahoo.fr

20 Faire bouillir le lait perturbe l'ordre social dans les communautés au mali

Valentin B. Koné, Kristina Roesel, Gilbert Fokou, Kohei Makita, Delia Grace, Gnabeli Y. Roch et Bassirou Bonfoh

Messages clés

- Dans notre étude, le lait et la viande sont perçus comme les produits alimentaires les plus importants.
- Des perceptions différentes de la qualité du lait selon qu'il est destiné à la consommation domestique ou à la vente influencent le comportement: il est presque toujours consommé cru à la maison et bouilli pour la vente.
- Les gens sont persuadés que le lait cru est meilleur et qu'il ne peut rendre malade. Faire bouillir le lait est considéré comme une atteinte à l'ordre social.
- La viande consommée provient surtout d'animaux malades ou morts de maladie mais elle est cuite à fond.
- Le lait de qualité insuffisante n'est pas toujours jeté; dans certains cas, il est consommé après un minimum de transformation.
- Le commerce du lait et de la viande dans les marchés informels est basé sur la confiance faite au producteur plus que sur le prix ou l'hygiène de l'environnement.
- Une source de lait ou de viande nourrit de nombreuses personnes.

Contexte

La croissance urbaine rapide des villes africaines s'accompagne d'une augmentation de la demande de viande, de lait et de poisson. La production nationale a du mal à satisfaire cette demande croissante pour des produits d'origine animale. Cependant, au Mali, le gouvernement et les partenaires de développement ont initié des stratégies pour faire face à ce problème au niveau local, afin de ne pas augmenter la dépendance aux importations. Il y a environ huit millions de bovins au Mali et plusieurs millions de moutons et de chèvres, ce qui devrait suffire à couvrir la demande interne de lait. Mais la production et la productivité laitière sont encore très faibles. C'est pourquoi des fermes laitières et des coopératives ont été créées afin d'améliorer la filière laitière locale, grâce à une transformation formelle du lait: le lait est analysé avant d'être livré et pasteurisé et le personnel est formé sur les bases de l'hygiène.

Dans les zones semi-arides de l'Afrique de l'Ouest (la plus grande partie du Mali), l'élevage est l'une des principales sources de revenus de millions de personnes en zone rurale. Les laiteries sont désormais accessibles aux fermiers et ils ont donc accès à des marchés qui leur étaient interdits avant. Malgré tous ces efforts, les risques liés aux maladies

transmissibles par les aliments semblent en augmentation. Quelles en sont les raisons? Est-ce parce que les personnes ne connaissent pas l'hygiène alimentaire ou parce qu'elles ont d'autres priorités? Est-ce parce que nous prenons conscience de problèmes qui existaient déjà?

Selon les chercheurs en sciences sociales, les savoirs des personnes et leurs perceptions de la réalité sont profondément ancrés dans le tissu institutionnel de la société. Il est dit que la réalité s'appuie sur une construction sociale. La définition de termes tels que santé, maladie, qualité, risque ou danger est interprétée de manière subjective.

Pour définir la qualité d'un produit, la qualité microbiologique et d'autres normes (qui ont été largement étudiées) peuvent ne pas tenir compte d'un facteur clé: le consommateur (qui peut être à la fois producteur, transporteur et intermédiaire). Les consommateurs prennent des décisions stratégiques et suivent leurs propres intérêts; les techniciens experts jugent parfois leur comportement irrationnel. Les experts en marketing, par exemple, savent que la notion de qualité change constamment en fonction des attentes des clients. Les décisions des consommateurs dépendent de plusieurs facteurs tels que le niveau d'éducation, le contexte économique, l'environnement social, l'appartenance ethnique et bien d'autres. Ainsi, la perception de ce qui est hygiénique varie grandement, par exemple, entre l'Afrique et les Etats-Unis d'Amérique.

La question de la sécurité des produits alimentaires d'origine animale doit donc aussi être abordée par le biais d'approches sociologiques et anthropologiques. Pour savoir quel est le degré d'exposition des personnes à des risques objectifs, il est nécessaire de comprendre leur perception subjective et d'examiner leur manière de produire, de transformer et de consommer les produits d'origine animale. Les habitudes de consommation sont largement influencées par leurs statuts respectifs dans la chaîne de valeur (producteur, intermédiaire, transformateur, vendeur ou consommateur). Les habitudes, croyances et statuts sociaux d'une population déterminent sa perception de la qualité et de la sécurité des aliments et la prise en compte de facteurs exogènes (normes de qualité imposées par un gouvernement) et endogènes (croyances religieuses) sont des outils importants si l'on veut limiter les risques liés à l'alimentation d'origine animale.

Les données de l'étude ont été obtenues grâce à des questionnaires, des entretiens individuels, des *focus group* et par l'observation. Contrairement à la plupart des études sur la sécurité alimentaire, elle a fait intervenir des anthropologues. Elle s'est surtout concentrée sur les producteurs de lait et de viande parce qu'ils sont aussi consommateurs et que ce sont eux qui connaissent le mieux les méthodes locales de production, de collecte, de vente et de consommation. Les participants à l'étude représentent tous les groupes ethniques de la région de l'étude. Dans les pays africains, de nombreux groupes ethniques partagent les mêmes ressources et sont intimement imbriqués dans les chaînes de production. C'est ainsi que l'origine ethnique peut être un déterminant important de la santé d'une personne.

Les Bambara sont l'ethnie la plus importante des quelques 30 groupes ethniques du Mali. Ce sont surtout des fermiers qui cultivent du mil, du sorgho et des arachides, parmi d'autres cultures vivrières. Les Peuls (ou Fulbe) sont une autre partie importante de la population. Le bétail est le moyen de subsistance des Peuls mais leurs animaux sont bien plus qu'une ressource économique pour eux; ils sont les piliers de leur vie culturelle et font partie intégrante de nombreuses fonctions sociales, thérapeutiques et économiques. Des croyances similaires sur la position centrale des animaux existent chez les pastoralistes d'Afrique de l'Est.

La zone d'étude de Cinzana couvre environ 1100 km² et se trouve au centre du Mali dans le Sahel, là où la plupart des gens sont des semi-nomades, pratiquant l'agriculture et l'élevage selon un système de transhumance. Les quelque 40.000 personnes qui y vivent sont surtout des Bambara et des Peuls. Les autres groupes sont les Sarakolé (commerçants), les Bobo (cultivateurs de coton), les Bozo (pêcheurs), les Somono (pêcheurs), les Mianka (fermiers), les Djawambé (éleveurs et cousins des Peuls) et les Mossi (artisans). Ils vivent tous en harmonie, leur point commun étant l'islam, sauf un village chrétien dans la zone d'étude. La vie sociale est surtout marquée par la culture Bambara, entre autres par la hiérarchie sociale et le respect des anciens.

L'observation directe montre que les distances entre les 72 villages dans la zone rurale de Cinzana sont assez importantes (7-29 km), ce qui limite l'influence des médias qui permettraient d'effectuer des campagnes de sensibilisation. Il a aussi été observé que la tradition a une grande influence sur les pratiques d'élevage et que les règles d'hygiène basiques sont parfois négligées au profit des traditions. De plus, il existe une grande solidarité au sein des communautés, surtout lorsque les animaux sont malades ou prêts à mourir. Les animaux malades sont abattus et chaque membre de la communauté achète un morceau de viande au propriétaire pour une somme modique. Cet argent est censé soutenir le fermier qui a vécu la perte d'un animal.

Les questions de perception de la qualité, des habitudes de consommation et de gestion du risque ont été abordées dans des entrevues en face à face dans 207 ménages dans les 12 villages. L'étude a été conçue afin d'obtenir des réponses à des questions sur des facteurs sociaux et économiques, sur les stratégies de limitation des risques pour le lait et la viande et sur des stratégies de gestion du risque et des suggestions pour améliorer la qualité de l'alimentation. Ces entrevues ont été facilitées par un médiateur et ont eu lieu dans un restaurant local avec le chef de chaque ménage ou son représentant. Ce qui est remarquable, c'est qu'un chef de ménage nourrit parfois plus de cinquante personnes, surtout ses fils et leurs familles ou ses frères s'il est le premier-né.

Avant les entrevues, l'autorisation d'effectuer une recherche sur leurs territoires respectifs a été demandée aux chefs de villages. Afin de respecter la hiérarchie traditionnelle et la religion, l'imam ou le prêtre doivent aussi être impliqués car ils sont souvent partie-prenante dans les prises de décision ou la résolution des problèmes locaux. La recherche sur le terrain a été effectuée pendant la saison des pluies, à un moment où les fermiers sont occupés à planter, à vendre ou à faire pâturer leurs animaux. Il n'a donc pas été facile de les interviewer selon le planning prévu. Les déplacements étaient difficiles à cause des pluies qui ont rendu de nombreuses routes impraticables par les crues et la boue. Certains villageois ont eu du mal à accepter que les chercheurs pénètrent dans leurs maisons. Ils ont d'abord cru que les chercheurs étaient en mission d'aide au développement et, comme ils en avaient reçu de nombreux par le passé qui n'avaient pas eu d'impact positif, ils n'étaient pas contents.

Le lait est l'essence de la vie

Le lait est l'aliment d'origine animale le plus important dans la région rurale de Cinzana. Les Peuls sont pasteurs par tradition et ils ont toujours du lait à leur disposition. Les Bambara, qui étaient autrefois cultivateurs, ont diversifié leurs activités à cause des sécheresses saisonnières. Le fumier des chèvres sert à fertiliser leurs champs et les vaches sont une garantie financière pour les périodes difficiles. Ainsi, ils ont aussi augmenté leur consommation de lait. En moyenne, 90% des gens consomment du lait sans aucun traitement par la chaleur (chapitre 19). Pour les Peuls, faire bouillir du lait est inacceptable car le lait est considéré comme l'essence de la vie, à cause de sa richesse nutritionnelle qui est indispensable au bien-être, à la santé et à la force. Pendant la transhumance, les pasteurs survivent grâce au lait cru car c'est leur seule nourriture. Ils pensent que faire bouillir du lait lui fait perdre sa valeur bénéfique et le transforme en simple «liquide blanc». Selon eux, faire bouillir le lait d'un animal pourrait même brûler ses trayons ou lui provoquer une mammite. Les Bambara, qui pratiquent l'élevage depuis peu, se basent sur les connaissances des Peuls et leur font confiance car ils les considèrent comme les seuls vrais pasteurs.

Il existe des croyances similaires sur les propriétés particulières du lait de chamelle chez certains éleveurs de dromadaires en Afrique de l'Est et le lait de chamelle est souvent consommé en tant que nutraceutique (un aliment qui soigne). Il est intéressant de voir que cette croyance sur les propriétés spéciales du lait cru existe aussi chez certaines personnes aux Etats Unis d'Amérique; certains achètent des parts d'une vache car on ne peut boire le lait cru que d'un animal dont on est propriétaire.

Le lait a aussi des fonctions religieuses, parfois sacrificielles. Par exemple, le vendredi (un jour saint dans l'Islam), du lait cru est bu avec toute la communauté. Des galettes séchées au soleil et faites maison accompagnées de lait cru sont distribuées aux enfants, aux voisins et aux nécessiteux. Pendant les cérémonies de mariage, du lait cru est servi en apéritif à tous les invités au moment de l'accueil. Ainsi, le lait sert de lien dans la structure sociale rurale de Cinzana. Certaines personnes cependant font bouillir leur lait avant de le boire mais ce sont ceux qui ont vécu loin de leurs maisons rurales, par exemple les jeunes à la recherche de travail qui ont émigré en ville.

Lorsque le lait n'est pas consommé cru ou bouilli, il est consommé sous forme de *féné* (lait partiellement fermenté). Traditionnellement, le *féné* est fabriqué avec du lait cru. La laiterie de Cinzana, par contre, le fabrique avec du lait pasteurisé. Le *féné* est populaire dans les villages éloignés qui n'ont pas accès au lait frais, par exemple dans le village de Bobo, dans l'étude. Même si la fermentation permet d'inhiber la multiplication de certains pathogènes du lait, une fermentation partielle ne produit pas suffisamment d'acide lactique pour neutraliser les bactéries pathogènes et doit être considérée comme une pratique à risque. Les risques du *féné* pour la santé n'ont pas été étudiés largement et sont donc mal connus.

Un achat de lait passe avant tout par la confiance que l'on fait à la personne qui le vend. Un bon lait de vache ne doit pas être mélangé avec celui d'autres espèces ou avec du lait en poudre. Les autres critères sont la couleur à peine jaune, la viscosité, les grumeaux et l'homogénéité. Le lait de chamelle, par exemple, est considéré «trop liquide» et donc impopulaire.

Très peu de viande est consommée. Comme les vaches sont élevées pour leur lait, elles ne sont pas abattues pour leur viande tant qu'elles sont en bonne santé. La plupart des gens n'ont pas les moyens de s'acheter régulièrement de la viande. Lorsque c'est le cas, la viande provient généralement d'un animal mort de maladie ou d'épuisement. La viande est achetée chez le boucher local à prix réduit, cuite longuement et servie en sauce. Cependant, la viande est un élément important mangé au cours des repas de cérémonies religieuses, de mariages et de baptêmes. Les membres de la communauté participent à l'achat d'une bête qui est tuée; une partie de la viande est grillée par les hommes, le reste est cuisiné par les femmes de la communauté et partagé avec tout le monde pendant le repas.

Dans les rues des grandes villes, il existe de nombreuses boucheries locales avec une rôtisserie, appelées *dibitéries*, comparables aux pubs *nyama choma* en Afrique de l'Est. Les propriétaires sont souvent aussi des éleveurs et les animaux sont amenés chez eux ou collectés dans les fermes lorsqu'ils sont malades ou mourants et qu'ils sont trop faibles pour marcher jusqu'à l'abattoir. Dans les boucheries, il n'existe pas d'inspection de la viande par des vétérinaires privés ou de l'Etat. Les ménages questionnés ont donné trois critères importants permettant de savoir si la viande est propre à la consommation : elle doit être rouge, couverte d'un peu de sang frais et du gras doit être bien visible. Ces qualités physiques ne permettent cependant pas de juger de la contamination microbienne. La viande n'est achetée que chez des personnes de confiance (amis, voisins, famille) et la propreté de la boucherie est un critère important pour les acheteurs. Une fois la viande cuite, il n'y aurait plus besoin de se soucier de risques pour la santé.

Le savon modifie la saveur

Dans les zones rurales du Mali, chez les Peuls, les Djawambé et les Bambara, ce sont surtout les hommes qui s'occupent du bétail. La traite des vaches et des chèvres se fait deux fois par jour; le lait du matin est vendu alors que le lait du soir est réservé à l'alimentation de la famille. En saison sèche, la famille se sert d'abord et seul le surplus de lait est vendu. La traite a lieu après les prières du matin et du soir. Avant de prier, les mains sont lavées à l'eau et sont considérées encore propres au moment de débiter la traite. Au cours de la traite, les trayeurs trempent leurs doigts dans le lait; une nécessité, disent les fermiers, afin de graisser les trayons. Ils ne sont pas conscients du fait que cette pratique risque de contaminer le lait. Le lait est recueilli dans desalebasses qui sont lavées à l'eau, après la traite du matin, pour être ensuite séchées au soleil de midi. Les trayeurs n'utilisent pas de savon pour nettoyer lesalebasses car leur surface intérieure n'est pas lisse et les résidus de savon donnent un mauvais goût au lait. Cependant, les bidons etalebasses sont frottés avec des feuilles de buissons qui poussent communément aux alentours.

Traditionnellement, les femmes des éleveurs laitiers étaient chargées du stockage, de la transformation et de la vente du lait cru ou acidulé aux clients des villages. Lors de l'installation de la laiterie PAFLACIN à Cinzana, les circuits traditionnels des marchés changèrent. Un grand nombre des femmes qui transformaient le lait ont commencé à travailler pour la coopérative qui fournit le lait à la laiterie. Elles collectent le lait chez les producteurs et le pasteurisent avant de le livrer à la laiterie où il est vendu. Le lait vendu est pasteurisé mais le lait consommé à la maison est toujours cru.

Même s'il n'existe pas des laiteries dans tous les villages de Cinzana, les producteurs ont commencé à vendre leur lait aux coopératives ou directement à la laiterie. Le lait cru est testé pour sa fraîcheur et pour détecter le mouillage. Le lait qui passe le test est pasteurisé (si ce n'est déjà fait à la coopérative), transformé en *féné* puis vendu à des particuliers ou à des grossistes, ces derniers fournissant un accès à des marchés inaccessibles avant la création de PAFLACIN (chapitre 8). Le lait qui ne passe pas le test de qualité est rejeté et généralement transformé en *féné* par les femmes, ce qui peut présenter un risque sanitaire. Cette étude montre que dans les pays pauvres, les produits de valeur de l'élevage ne sont pas jetés, même s'ils ne répondent pas aux normes de qualité.

Recommandations

Les stratégies d'atténuation des risques doivent cibler l'éducation des consommateurs, en particulier les familles des fermiers qui préfèrent vendre le lait aux normes de l'industrie laitière et boire le lait de moindre qualité. Cependant, l'éducation et la sensibilisation ne suffisent pas lorsque les pratiques sont le résultat de croyances profondément ancrées. Il est important de comprendre les risques et d'utiliser des stratégies culturellement acceptées pour les atténuer. Les responsables de projets et les promoteurs de la santé publique devront sensibiliser les consommateurs mais ces efforts ne doivent pas cibler que les fermiers: tous les acteurs du processus complexe de production, de transformation, de distribution et de consommation sont concernés.

Valentin Bognan Koné est titulaire d'un Master en sociologie de l'Université Félix Houphouët-Boigny en Côte d'Ivoire. Il était le seul chercheur en sciences sociales dans la première phase du projet Safe Food, Fair Food.

Titre et auteurs de l'étude

Représentation sociale et perception de la qualité des aliments d'origine animale à Cinzana au Mali

Valentin B. Koné^{1,2}, Gilbert Fokou¹, Kohei Makita^{3,4}, Delia Grace³, Gnabli Y. Roch² et Bassirou Bonfoh¹

¹Centre Suisse de Recherches Scientifiques en Côte d'Ivoire; ²Université Félix Houphouët-Boigny, Côte d'Ivoire;

³International Livestock Research Institute, Kenya; ⁴Rakuno Gakuen University, Japan

Contact

Valentin Bognan Koné

Centre Suisse de Recherches Scientifiques en Côte d'Ivoire

01 B.P. 1303 Abidjan 01, Côte d'Ivoire

Adresse mail: Konebognan1@yahoo.fr ou kbognan@csrs.ci

21 Le bœuf des abattoirs d'exportation n'est pas plus sûr que celui des abattoirs locaux

Cameline Mwai, Kristina Roesel, Kohei Makita, Samuel M. Arimi, Erastus Kang'ethe et Delia Grace

Messages clés

- *Escherichia coli* O157:H7 est présent sur les carcasses à la sortie des abattoirs à Nairobi au Kenya.
- Le risque de contamination existe dans toutes les catégories d'abattoirs à Nairobi (local, local amélioré et exportation).
- Les employés des abattoirs contribuent de manière significative à la contamination des carcasses.
- Pour améliorer la sécurité des aliments, il est indispensable de former le personnel et d'améliorer les conditions de l'emploi.

Contexte

En 2011, l'Europe centrale a été atteinte par une épidémie causée par la bactérie *Escherichia coli* qui a été retrouvée dans des graines germées contaminée d'un producteur. En cinq semaines, plus de 4000 personnes sont tombées malades en Allemagne, dont 49 sont décédées, y compris une en Suède. De manière inhabituelle, les personnes affectées étaient surtout des femmes en bonne santé de plus de 20 ans. Il y a eu des cas dans 15 pays en plus de l'Allemagne, surtout chez des personnes ayant voyagé dans ce pays³⁴.

E. coli est un hôte fréquent des voies digestives des humains et des animaux à sang chaud. Bien que la plupart des souches soient inoffensives, certaines d'entre elles peuvent provoquer des maladies graves transmises par les aliments. L'infection est généralement contractée par ingestion d'eau ou d'aliments contaminés, par exemple des produits mal cuits à base de viande ou du lait cru. Parmi les symptômes, l'on retrouve des crampes abdominales et de la diarrhée, avec parfois du sang; de la fièvre et des vomissements font parfois partie du tableau. La plupart des patients guérissent en 10 jours, même si certains cas sont mortels³⁵. La diarrhée sanguinolente peut se transformer en syndrome hémolytique et urémique qui peut provoquer une défaillance rénale et la mort. C'est une complication sévère due à une souche produisant une toxine et appelée *E. coli* produisant des verotoxines.

34. <http://www.euro.who.int/fr/health-topics/disease-prevention/food-safety/outbreaks-of-e.-coli-o104h4-infection/questions-and-answers-q-and-a-on-the-outbreaks-in-germany-and-france>

35. http://www.who.int/topics/escherichia_coli_infections/fr/

Longtemps avant l'épidémie en Allemagne, une autre souche de *E. coli* appelée O157 et capable de produire les mêmes symptômes avait été trouvée dans les fèces et le lait cru de vaches laitières de la zone urbaine de Nairobi. Le même microbe a été identifié en 1992 chez un garçon de deux ans qui souffrait de diarrhée sanglante à l'hôpital Malindi sur la côte kenyane. Comme il n'y a eu qu'un cas, le gouvernement a pensé que le pays ne courait pas de risque. Les diarrhées sont connues pour être une des principales maladies en Afrique subsaharienne; de nombreux cas ont été rapportés au Kenyatta National Hospital mais les causes restent inconnues. Le nombre de cas de défaillance rénale dont la cause pourrait être attribuée à *E. coli* et dont le diagnostic n'a pas été fait est inconnu. Officiellement, l'amibiase est la maladie diarrhéique la plus souvent diagnostiquée au microscope. L'amibiase est due à une infection par des amibes. Elle se caractérise par une diarrhée liquide et sanglante mais elle n'est pas aussi dangereuse qu'une infection à *E. coli*. Les tests sont cependant rarement faits pour déterminer si une diarrhée sanglante est due à *E. coli* ou à des amibes.

E. coli fait partie d'une famille de bactéries déjà identifiée sur des carcasses de bœufs à Nairobi. La présente étude a donc été conçue pour évaluer la possibilité d'une contamination de la viande au moment de l'abattage. La contamination peut se produire si les carcasses des animaux abattus entrent en contact avec des fèces lors du dépouillement et de l'éviscération.

Trois abattoirs, dont les niveaux d'hygiène ne sont pas les mêmes – classifiés en tant que local, local amélioré et d'exportation – ont été sélectionnés pour cette étude effectuée en 2009. Un total de 300 animaux ont été suivis tout au long du processus d'abattage; des prélèvements ont été effectués sur les fèces et les carcasses. Les échantillons fécaux ont été prélevés au rectum après étourdissement, afin de tracer les animaux responsables de la contamination de la viande et leur nombre. Deux endroits de la carcasse – flanc et poitrine – ont été échantillonnés après dépouillement, éviscération et nettoyage. Au total, sept échantillons ont été prélevés sur chaque carcasse.

Sur 2100 échantillons, 280 (13,3%) étaient positifs pour *E. coli*. Des tests complémentaires ont été faits pour déterminer si la souche O157 responsable de la diarrhée sanglante en faisait partie. De fait, 4,3% ont été trouvés positifs à *E. coli* O157, certains étant toxigènes.

Il existe une probabilité de 4,8% qu'une carcasse soit contaminée par *E. coli* O157 dans l'abattoir local amélioré, de 3,8% dans l'abattoir local et de 2,9% dans l'abattoir d'exportation. Ces différences ne sont cependant pas statistiquement significatives; le risque de contamination est le même quel que soit le type d'abattoir.

Recommandations

Il est nécessaire d'approfondir les recherches sur les processus de manipulation, de transport et d'abattage car certains abattoirs ont adopté d'autres procédures opératoires sanitaires normalisées. La taxe gouvernementale de 1–3 USD prélevée par carcasse dans les abattoirs locaux et d'exportation doit absolument revenir aux inspecteurs chargés de l'application des lois existantes.

Le règlement du Nairobi City Council stipule que la viande contaminée doit être confisquée. Dans le cadre du plan HACCP pour le suivi et l'intervention, un échantillonnage de routine des carcasses et des employés devra être fait. Le personnel devrait être engagé à titre salarié et bénéficier d'une formation régulière.

Cameline Mwai est titulaire d'un diplôme de Master en santé publique vétérinaire de l'Université de Nairobi. Elle est chef du service vétérinaire gouvernemental pour la sécurité des aliments et l'hygiène et a été bénévole dans un projet pour le bien-être des animaux au Kenya Network for Development of Agricultural Technologies.

Titre et auteurs de l'étude

Risque de contamination des carcasses de bœufs par *Escherichia coli* O157:H7 dans les abattoirs de Nairobi au Kenya

Cameline Mwai¹, Kohei Makita^{2,3}, Samuel M. Arimi¹, Erastus K. Kang'ethe¹ et Delia Grace²

¹University of Nairobi, Kenya; ²International Livestock Research Institute, Kenya; ³Rakuno Gakuen University, Japan

Contacts

Cameline Mwai

P.O. Box 2940, 00100 Nairobi, Kenya

Adresse mail: camelinemwai@gmail.com

22 Une petite erreur peut avoir des conséquences importantes: le bœuf Kenyan est contaminé dès le départ

John Kago, Kristina Roesel, Erastus Kang'ethe, John Wangoh, Kohei Makita et Delia Grace

Messages clés

- Seules quelques souches d'*E. coli* peuvent rendre malade.
- *E. coli* a été détecté dans la viande dès l'abattoir et le niveau de contamination augmente tout au long de la chaîne de valorisation.
- Le personnel impliqué dans la manipulation, le transport et la vente de la viande est peu formé et représente une source significative de contamination.
- Dans les boucheries, le risque d'acheter de la viande contaminée est élevé, à cause des nombreuses pratiques à risque.

Contexte

Selon la Export Processing Zones Authority au Kenya, les exportations de bœuf ont rapporté 34,4 milliards KES (environ 400 millions Euros) au pays en 2005. Le secteur du bœuf du pays est approvisionné principalement par des marchands à petite échelle; c'est donc surtout un marché informel. Les données du Ministère de l'agriculture montrent que les conditions climatiques humides de 2010 ont permis d'augmenter la production de viande rouge à 430.000 tonnes, contre 330.000 tonnes pour la consommation nationale. Les exportations de bétail kenyan sont cependant interdites par l'UE et par certains pays du Moyen Orient en raison d'une non-conformité aux normes de sécurité³⁶. L'amélioration des pratiques agricoles et d'hygiène ainsi que l'HACCP ont été identifiés en tant que mesures efficaces de contrôle de la sécurité de la viande³⁷. Il est cependant très difficile de faire un suivi de l'industrie informelle de la viande et de ses nombreux acteurs.

Escherichia coli O157:H7 a été trouvé dans les intestins des ruminants et sur la surface de la viande dans les abattoirs de Nairobi (chapitre 21). Les épidémies sporadiques montrent que la viande mal cuite, les fruits et les légumes crus

36. CNC News. 2011. http://www.cncworld.tv/news/v_show/11923_Kenya_s_meat_export.shtml

37. Buchanan RL and Doyle MP. 1997. Foodborne disease significance of *Escherichia coli* O157:H7 and other enterohemorrhagic *E. coli*. *Food Technology* 51:69–76.

contaminés par la bactérie peuvent provoquer de la diarrhée voire une défaillance rénale capable d'entraîner la mort. Habituellement, *E. coli* n'est pas dangereux: seules certaines souches rendent malade. Les souches habituelles donnent de la diarrhée lorsqu'elles sont ingérées en grandes quantités mais il suffit de 10 à 100 microbes de la souche dangereuse O157:H7 pour tomber malade. La présence d'*E. coli* sert en général à indiquer une contamination fécale des aliments. Si celle-ci est importante, le risque de présence de *E. coli* O157:H7 augmente aussi.

L'étude montre qu'une bonne hygiène à l'abattoir et pendant le transport peut éliminer la contamination et la contamination croisée de la viande par *E. coli* O157:H7. Suite à la confirmation que la viande est contaminée aux abattoirs (chapitre 21), les recherches ont tenté de déterminer le niveau de contamination bactérienne entre le chargement de la viande aux abattoirs et le déchargement aux magasins de détail. Des interviews ainsi que l'observation des acteurs impliqués dans la chaîne ont permis d'examiner les pratiques au cours de la manipulation.

Les plus grands abattoirs en termes de débit et de fourniture aux boucheries locales ont été sélectionnés, à Nairobi, Limuru et Eldoret. Ils appartiennent soit à des groupes privés, soit ils sont sous contrôle des autorités locales. Des transporteurs de viande utilisant des véhicules équipés de caisses agréées par les autorités vétérinaires et approvisionnant deux boucheries ou plus ont été inclus dans l'étude, ainsi que les boucheries en question.

Des prélèvements de surface ont été effectués sur les carcasses pour être analysés en laboratoire au moment où elles sont chargées dans les véhicules à l'abattoir et quand elles sont déchargées à la boucherie. La température et l'humidité dans les caisses de transport ont été mesurées car ces deux facteurs influencent le taux de multiplication bactérienne et la détérioration de la viande. Dans la boucherie, les surfaces de travail ont été prélevées pour déterminer le niveau de contamination. Les pratiques susceptibles de compromettre la qualité sanitaire de la viande ont été identifiées en observant les processus et en interviewant les travailleurs. Les premiers résultats montrent qu'*E. coli* O157:H7 est présent à chaque étape du chargement au déchargement, la contamination la plus élevée se situant sur les surfaces de travail dans les boucheries.

Il ne suffit pas d'être en blouse blanche

Les transporteurs semblent ne pas avoir eu de formation sur l'hygiène de la viande, ce qui s'est révélé lorsque la majorité d'entre eux ont dit ne pas se laver les mains fréquemment. Les chargeurs portent une protection sous forme de blouses blanches qui leur appartiennent ou sont louées à des personnes proches des abattoirs. Cependant, les blouses ne sont pas changées entre deux sessions de chargement et le chargement se fait en portant les carcasses sur l'épaule, la blouse se tachant de sang. Les surfaces de travail sont mal nettoyées et les caisses de transport ne sont pas réfrigérées.

Une cellule d'*E. coli* se dédouble toutes les 20 minutes. Un niveau élevé de contamination dès l'abattoir se traduit ainsi par une multiplication de l'organisme au cours du transport (une heure ou plus) jusqu'à un niveau capable de provoquer la maladie. *E. coli* O157:H7 est assez résistant: il peut survivre longtemps dans l'eau et les sols, à des températures de congélation et de réfrigération et à des conditions sèches. Il peut aussi s'adapter aux milieux acides. L'organisme est détruit par une cuisson prolongée ou par la pasteurisation³⁸.

La plupart des employés de boucherie sont conscients de l'importance d'un lavage fréquent des mains; ils savent que la viande altérée peut provoquer des maladies et que les intestins doivent être stockés séparément de la viande. En moyenne, deux carcasses sur 100 sont contaminées par *E. coli* O157:H7 au chargement aux abattoirs; quatre sur 100 le sont au déchargement aux boucheries. Une visite de contrôle le lendemain a montré que trois carcasses étaient contaminées par *E. coli* O157:H7 aux abattoirs.

Dans les boucheries, des torchons sont utilisés pour essuyer les plans de travail, les couteaux, les balances et les planches à découper après un contact avec des intestins et avant de manipuler la viande. Les outils et les surfaces ne sont pas stérilisés à l'eau chaude. La plupart des boucheries utilisent des planches à découper en bois qui s'entaillent

38. <http://www.ext.colostate.edu/pubs/foodnut/09369.html>

facilement et sont difficiles à nettoyer. Pour y remédier, les planches sont raclées avec les couteaux et de la graisse de la viande y est appliquée le matin avant de commencer le travail. La planche est ensuite utilisée toute la journée et n'est nettoyée que le lendemain matin.

De nombreuses boucheries n'ont pas de système de réfrigération en état de fonctionnement et stockent la viande jusqu'à trois jours, favorisant ainsi la multiplication d'*E. coli* dans la viande. Dans certaines boucheries, les restes de viande sont apparemment stockés dans des congélateurs, malgré les coupures de courant. La plupart des bouchers préparent des plats à emporter dans leurs locaux; la cuisson est capable de détruire *E. coli*. Cependant, de la viande cuite découpée sur une planche ayant servi pour de la viande crue peu se contaminer à nouveau.

Les propriétaires de boucheries et leurs employés reçoivent régulièrement des plaintes des clients pour de la viande dure ou malodorante. Selon nos conclusions préliminaires, la plupart des transporteurs et des bouchers manquent de formation quant aux bonnes pratiques d'hygiène. Ils n'ont pas reçu de formation officielle sur la manipulation hygiénique de la viande mais se sont formés grâce à l'observation. Les données sur le niveau de contamination permettront de déterminer la probabilité d'infection lors de la consommation de viande de boucheries locales.

Recommandations

Le personnel de l'ensemble de la chaîne de valeur de la viande doit être correctement formé pour tout ce qui concerne l'hygiène; les bonnes pratiques d'hygiène et le respect de la chaîne du froid devront être promus. Il faut trouver de nouvelles pistes pour améliorer les pratiques tout au long de la chaîne de valeur car de nombreux acteurs ne respectent pas les bonnes pratiques. La notification légale *Legal Notice 110 of 2010* permet de classer les abattoirs selon leur capacité de traitement et leurs installations. Cette notification exige que les personnels travaillant dans les abattoirs/le transport doivent avoir certaines qualifications. Ils doivent également maintenir le niveau de leurs connaissances en suivant un certain nombre de cours tous les ans.

John Kago est titulaire d'une licence de Sciences et technologies de l'alimentation de l'Université de Nairobi. Il a effectué cette étude pour son diplôme de Master de l'Université of Nairobi. Il a aussi été tuteur au Kenya Polytechnic University College, directeur commercial chez Lasap Limited et superviseur chez Frigoken Limited.

Titre et auteurs de l'étude

Evaluation du risque de contamination du bœuf par *Escherichia coli* O157:H7 dans le transport tout au long de la chaîne de valeur

John Kago¹, Erastus K. Kang'ethe¹, John Wangoh¹, Kohei Makita^{2,3} et Delia Grace²

¹University of Nairobi, Kenya; ²International Livestock Research Institute, Kenya; ³Rakuno Gakuen University, Japan

Contact

John Kago

Department of Food Science, Technology and Nutrition

University of Nairobi

P.O. Box 29053-00625, Nairobi, Kenya

Adresse mail: jkago73@yahoo.com ou jkago73@gmail.com

23 Bœuf rôti à risque en Tanzanie?

Edgar Mahundi, Kristina Roesel, E.D. Karimuribo, Kohei Makita, H.E. Ngowi, Delia Grace et Lusato Kurwijila

Messages clés

- A Arusha, le bœuf est fortement contaminé par *Campylobacter* thermophile.
- La viande crue est la moins contaminée, les brochettes de bœuf sont les plus contaminées.
- Le taux de contamination est plus élevé dans les régions pauvres.
- L'ensemble des acteurs utilise certaines bonnes pratiques mais des améliorations sont nécessaires tout au long de la chaîne de distribution pour diminuer le risque de maladie.

Contexte

La campylobactériose est une infection très répandue causée par la bactérie *Campylobacter*. Le bétail et la volaille sont les principales sources de *Campylobacter* car ils peuvent héberger la bactérie dans leurs intestins sans être malades. L'organisme est transmis par la consommation de viande ou de lait crus contaminés par des fèces. L'eau polluée par *Campylobacter* est une autre source d'infection chez les humains.

Les symptômes les plus courants d'une infection par *Campylobacter* sont de la diarrhée, des douleurs abdominales, de la fièvre, des maux de tête, des nausées et des vomissements. Les symptômes apparaissent environ 2-5 jours après l'infection et durent 3-6 jours. Un traitement spécifique n'est pas nécessaire, sauf le remplacement des électrolytes et de l'eau perdus lors de la diarrhée, mais des antimicrobiens doivent parfois être utilisés pour traiter les cas sévères et le portage chronique.³⁹

Chez l'humain, un très faible nombre de *Campylobacter* (moins de 500), peut provoquer la maladie. Une seule goutte de jus de poulet cru peut infecter une personne. Dans certains cas, l'infection peut entraîner des troubles de santé chroniques tels que des lésions des articulations ou des nerfs et chez les personnes immunodéficientes, *Campylobacter* peut se diffuser dans le sang et provoquer une infection potentiellement mortelle⁴⁰. Une caractéristique de certains types de *Campylobacter* est leur capacité à se reproduire à des températures supérieures à 45°C; ils sont dénommés *thermophiles* (qui résiste à la chaleur).

39. WHO. 2011. <http://www.who.int/topics/campylobacter/fr/>

40. National Center for Emerging and Zoonotic Infectious Diseases. Centers for Disease Control and Prevention. <http://www.cdc.gov/nczved/divisions/dfbmd/diseases/campylobacter/#what>

En Tanzanie, la prévalence de la campylobactériose n'a pas été bien étudiée, surtout dans les marchés informels où 80% des habitants locaux achètent leur nourriture. La municipalité d'Arusha, située dans le centre de la Tanzanie, compte environ 300 000 habitants⁴¹ et cinq fois plus de bétail. Selon le règlement, l'abattage de tout animal doit être effectué dans un abattoir moderne propriété de la Compagnie des viandes d'Arusha (*Arusha Meat Company*)⁴². La viande est ensuite vendue à des boucheries privées. Des propriétaires de bars achètent ensuite la viande dans ces boucheries et la préparent pour la vendre aux clients sous forme de viande rôtie.

A Arusha, le bœuf rôti (*nyama choma*) et les brochettes de bœuf (*mishikaki*) sont des plats préparés populaires; ils sont généralement servis avec du *ugali*, une bouillie épaisse faite avec de la farine de maïs. Des bananes, un ragoût de légumes (*sukuma wiki*), du chou peu cuit ou cru mélangé avec des tomates et des oignons hachés sont souvent mangés en accompagnement.

Le but de cette étude est de voir si *Campylobacter* thermophile est présent dans la viande crue et rôtie à Arusha et d'évaluer les risques possibles associés aux produits carnés rôtis prêts à consommer pour la santé publique.

La municipalité d'Arusha est divisée en deux parties, nord et sud, cette dernière caractérisée par une plus forte densité de population et des installations sanitaires moins nombreuses. Des échantillons de viande crue ont été prélevés dans des boucheries et des échantillons de bœuf rôti et de brochettes de bœuf dans des bars à bière (pubs) locaux.

Le *Campylobacter* thermophile a été trouvé dans un quart des produits échantillonnés de la municipalité. Sa présence était cinq fois supérieure dans le bœuf vendu dans la partie sud pauvre de la municipalité que dans la partie nord. Les bactéries ont été détectées dans la viande crue mais les niveaux de contamination étaient sensiblement plus élevés dans la viande servie dans les bars à bière. Les sources possibles de contamination peuvent être identifiées en utilisant un arbre de défaillance pour retracer les étapes depuis le bétail vivant jusqu'à l'assiette du consommateur (chapitre 5). Lorsque l'animal n'est pas infecté avant l'abattage, la viande peut être contaminée à l'abattoir, au cours du transport vers la boucherie locale ou à la boucherie elle-même. Dans cette étude, l'échantillonnage de la viande n'a commencé qu'aux boucheries où elle contenait des *Campylobacter* thermophiles. D'autres recherches sur la source de contamination initiale sont donc nécessaires.

Des *Campylobacter* thermophiles ont été trouvés dans plus de 20% des échantillons de bœuf rôti servis aux clients. A nouveau, l'incidence de la contamination microbienne est plus élevée dans la partie sud de la municipalité. Cependant, des investigations complémentaires doivent être faites afin d'identifier les sources de contamination et de mettre en place des mesures préventives appropriées. Les brochettes de bœuf sont généralement plus contaminées que le bœuf rôti, sans doute à cause de la plus grande surface disponible pour la multiplication des bactéries.

Les discussions avec les consommateurs et les propriétaires des bars à bière (pubs) montrent que le *nyama choma* et le *mishikaki* sont très appréciés en Tanzanie. Le bœuf est la viande préférée de plus de 75% des répondants. La plupart des ménages enquêtés mangent du bœuf environ trois fois par semaine. Les propriétaires de bars vendent environ 3500 kg de bœuf rôti et 165 kg de brochettes de bœuf par jour.

Lorsqu'ils achètent du bœuf, les clients et les propriétaires de pubs jugent généralement de la qualité de la viande à sa couleur rouge vif et à son taux de graisse; ils achètent la viande avant midi. Plus de 50% d'entre eux la servent ou la mangent dans les 30 minutes qui suivent la cuisson. Presque 75% des répondants considèrent qu'une bonne hygiène personnelle telle que se laver les mains est très importante. Cependant, 75% des propriétaires de pubs n'ont jamais reçu de formation sur l'hygiène alimentaire. Il n'est donc pas surprenant qu'aucun des répondants connaissait l'existence de la campylobactériose. Lorsqu'ils sont questionnés sur les maladies associées à l'alimentation, les gens mentionnent la goutte qui est associée à un excès de consommation de viande. Ils citent aussi la fièvre de la vallée du Rift, une maladie qui peut provenir d'un contact direct pendant l'abattage avec le sang de bétail infecté. En 2007,

41. United Republic of Tanzania. 2002. Population and housing census. <http://www.tanzania.go.tz/2002census.PDF>

42. Letara J, MacGregor J and Hesse C. 2006. Estimating the economic significance of pastoralism: The example of the nyama choma sector in Tanzania. <http://pubs.iied.org/pdfs/G00242.pdf>

le Kenya, la Somalie et la Tanzanie ont souffert d'une épidémie de cette maladie virale qui a tué des centaines de personnes et semble avoir marqué les mémoires⁴³.

Si l'on prend en compte les pratiques de manipulation et de consommation des consommateurs et le fait que 500 bactéries *Campylobacter* peuvent rendre une personne malade, il a été calculé comment le taux de *Campylobacter* détecté sur les échantillons de bœuf prêt à consommer à Arusha pose un risque de santé publique. Il a été trouvé que 13% de la population en bonne santé risque une infection, mais que les personnes immunodéprimées sont plus à risque. Chaque jour, environ 1800 personnes sont exposées au risque d'une campylobactériose à cause de 16% des rations de bœuf rôti et de 35% des brochettes de bœuf.

Recommandations

Des études complémentaires sur la concentration de *Campylobacter* aux différentes étapes de la chaîne de valeur devront être effectuées pour identifier les sources de contamination et évaluer le risque pour les consommateurs. Les programmes de santé publique, la sensibilisation des consommateurs et la formation de ceux qui manipulent la viande doivent être promus. Des dotations budgétaires doivent être allouées pour permettre aux inspecteurs sanitaires de contrôler les points de vente de nourriture et d'effectuer des analyses en laboratoire d'échantillons alimentaires.

Edgar Mahundi est titulaire d'un Master en Science vétérinaire. Après plusieurs années d'exercice privé, il a travaillé en tant qu'inspecteur vétérinaire au *Ministry of Livestock Development and Fisheries in Tanzania* (Ministère du développement de l'élevage et de la pêche de la Tanzanie). Il est actuellement Inspecteur des médicaments à la *Tanzania Food and Drugs Authority* (organisme de réglementation alimentaire et des médicaments de Tanzanie) au *Ministry of Health and Social Welfare* (Ministère de la santé et des affaires sociales) à Dar es Salaam.

Titre et auteurs de l'étude

Evaluation du risque alimentaire de *Campylobacter* thermophile et des chaînes de commercialisation du bœuf dans la municipalité d'Arusha en Tanzanie

Edgar Mahundi¹, E.D. Karimuribo², Kohei Makita^{3,4}, H.E. Ngowi², Delia Grace³ et Lusato R. Kurwijila²

¹Tanzania Food and Drugs Authority; ²Sokoine University of Agriculture, Tanzania; ³International Livestock Research Institute, Kenya; ⁴Rakuno Gakuen University, Japan

Contact

Edgar Mahundi
Tanzania Food and Drugs Authority
P.O. Box 77150, Dar es Salaam, Tanzania
Adresse mail: mahundiabc@yahoo.com

43. http://www.who.int/csr/don/2007_05_09/fr/

24 Du rôti de bœuf à risque en Tanzanie? Ça reste à confirmer!

Haruya Toyomaki, Kristina Roesel, K. Ishikara, P. Sanka, Lusato Kurwijila, Delia Grace et Kohei Makita

Messages clés

- Aucun des échantillons de bœuf cru ne contenait *Campylobacter* thermophile.
- Bien que *Campylobacter* n'ait pas été détecté dans le bœuf, il a été trouvé dans 1,4 % des échantillons de poulet rôti.
- La charge bactérienne de *Campylobacter* était généralement faible.
- Des pratiques de manipulation hasardeuses ont été observées malgré les formations.

Contexte

Le *Nyama choma* (bœuf rôti) et le *kuku choma* (poulet rôti) sont des plats préparés très populaires en Tanzanie. Une étude précédente a montré qu'à Arusha, le bœuf est contaminé par une bactérie – *Campylobacter* – susceptible de provoquer des diarrhées sévères chez les personnes (chapitre 23). Cette même étude estime que chaque jour, environ six nouveaux cas se déclarent pour 1000 personnes à Arusha. Les personnes dont le système immunitaire est affaibli sont encore plus à risque. L'auteur recommande de déterminer la concentration de *Campylobacter* aux différentes étapes de la chaîne d'approvisionnement. Les personnes ne tombent malades que si elles ingèrent suffisamment de bactéries. Les calculs de l'auteur sont basés sur les niveaux de contamination publiés dans la littérature médicale qui ont évalué le taux moyen de bactéries dans d'autres zones d'étude. Ces chiffres ne s'appliquent pas forcément à la situation actuelle à Arusha.

En Tanzanie, les personnes qui souffrent de diarrhée ne recherchent pas toujours des soins médicaux, selon leur budget et l'éloignement d'un centre de santé. Le nombre de diarrhées est ainsi souvent sous-évalué. Lorsque les personnes cherchent une aide médicale, la cause de la diarrhée est rarement recherchée, à cause des coûts impliqués. La campylobactériose n'est pas une maladie à déclaration obligatoire donc les centres de soins risquent de ne pas pouvoir donner d'informations sur le fait que c'est un problème dans la région concernée.

C'est par voie féco-orale et par ingestion d'aliments contaminés tels que de la viande ou du lait crus ou de l'eau que se fait habituellement la transmission de *Campylobacter*. Quelle pourrait être la voie de transmission à Arusha ? Le fait de manger du poulet ou du bœuf mal cuits peut être une possibilité. C'est pour cette raison que la présente étude a tenté d'évaluer le taux de *Campylobacter* thermophile dans le bœuf cru et rôti vendu dans les bars à bière. L'étude a

trouvé qu'il n'y a pas de risque de contracter une campylobactériose en mangeant du bœuf ou du poulet rôtis dans un restaurant local à Arusha. Seul un échantillon sur 70 (1,4%) de poulet rôti contenait *Campylobacter*.

En plus de l'évaluation microbiologique, l'étude a aussi consisté à interviewer des bouchers et des tenants de bars qui vendent de la viande rôtie pour identifier d'autres voies possibles de transmission de *Campylobacter* en lien avec les pratiques de manipulation de viande et l'hygiène personnelle de ceux qui sont en contact avec la viande. Il leur a été demandé d'expliquer comment ils manipulent la viande ainsi que les installations qu'ils utilisent pour stocker, préparer, cuire et servir le produit.

Il s'est avéré que moins d'un quart des 30 bouchers et des 40 propriétaires de bar interviewés ont un réfrigérateur. Cependant, tous les répondants utilisent l'eau du robinet pendant les opérations. La moitié d'entre eux dit avoir été formé sur les pratiques d'hygiène de base. Mais il est étonnant de constater que la plupart des tenants de bars n'utilisent pas des couteaux et des planches à découper différents pour la viande crue et rôtie, une pratique qui augmente fortement les risques de contamination croisée de la viande cuite. Une contamination croisée peut aussi se produire si les ustensiles servant à couper la viande crue sont utilisés pour préparer les légumes servis avec le *nyama choma* ou le *kuku choma*.

Ces pratiques sont-elles dues à une formation insuffisante sur l'hygiène des tenants de bars? Est-ce que les autorités sanitaires locales font régulièrement des mises à jour sur les risques liés à l'alimentation pour les tenants de bars, ou est-ce que ça coûte trop cher d'acheter des couteaux, des planches à découper et des plats différents pour les aliments crus et cuits? Ces questions devront être explorées à l'avenir par des méthodes participatives.

Recommandations

La séparation des produits crus et cuits – y compris les ustensiles de préparation tels que les couteaux et les planches à découper – doit être promue. Les personnes qui manipulent la viande doivent être formées sur l'hygiène personnelle et l'hygiène de la chaîne de transformation. Les autorités sanitaires doivent évaluer si les personnes formées et transformant les aliments respectent la réglementation et envisager la mise en œuvre de mesures incitatives. Le gouvernement pourrait planifier des dotations budgétaires pour étudier le niveau de contamination de *Campylobacter* thermophile dans le poulet.

Haruya Toyomaki a effectué cette recherche au cours de sa dernière année d'études pour une licence en médecine vétérinaire à l'Université Rakuno Gakuen au Japon.

Titre et auteurs de l'étude

Estimation de la population de *Campylobacter* thermophile dans le bœuf et le poulet rôtis vendus prêts à consommer et pratiques d'hygiène des vendeurs dans les bars à bière dans la municipalité d'Arusha en Tanzanie.

H. Toyomaki¹, K. Ishikara¹, P. Sanka², L.R. Kurwijila³, D. Grace⁴ et K. Makita^{1,4}

¹Rakuno Gakuen University, Japan; ²Veterinary Investigation Centre Arusha, Tanzania; ³Sokoine University of Agriculture, Tanzania; ⁴International Livestock Research Institute, Kenya

Contact

Haruya Toyomaki

Faculty of Veterinary Medicine

Rakuno Gakuen University, 582 Bunkyo-daimidori-machi Ebetsu-shi, 069-8501 Hokkaido, Japan Adresse mail:

yahahuhru@gmail.com

25 Les marchés informels au Mozambique présentent un risque pour les consommateurs de poulet local

Ana Bela C. dos Muchangos, Kristina Roesel, Cheryl McCrindle, Helena Matusse, Saskia Hendrickx, Kohei Makita et Delia Grace

Messages clés

- L'investigation sur la sécurité sanitaire des aliments dans le secteur informel peut être un vrai défi; il est beaucoup plus facile pour les organismes de contrôle d'intervenir dans l'industrie agro-alimentaire qu'auprès d'entreprises indépendantes à petite échelle !
- La viande de volaille est contaminée à tous les stades de la chaîne de commercialisation, de la ferme à la vente, avec les plus forts taux de contamination dans les marchés aux volailles vivantes.
- L'absence de prérequis sur la sécurité des aliments et le faible niveau de sensibilisation sur les pratiques d'hygiène ont été identifiés comme étant les principales raisons de cette contamination.

Contexte

Depuis que le Mozambique a pris son indépendance du Portugal en 1975, ce pays a souffert de la guerre civile, de problèmes économiques, de catastrophes naturelles et de famines. Doté de ressources naturelles diverses et importantes – y compris de l'eau et du gaz, du charbon et des minerais – le potentiel actuel de l'économie du Mozambique est jugé très important car ses richesses sont encore largement inexploitées.

Lorsqu'il arriva à Inhambane, l'explorateur du 15^{ème} siècle Vasco de Gama aurait été si charmé par les habitants locaux qu'il donna le nom de *terra da boa gente* (terre des bonnes gens)⁴⁴ au pays. Avec la paix enfin revenue au Mozambique, les touristes arrivent en masse dans ce pays qui s'étend entre l'Océan indien, l'Afrique du Sud, le lac Malawi et la Tanzanie; c'est un pays très attrayant avec ses îles magiques, ses plages de sable et son hospitalité discrète.

On trouve ici l'une des meilleures cuisines de la région, un mélange d'influences africaines, indiennes et portugaises; les plats toujours accompagnés d'une touche de *piri piri* (piment fort). Le plat *inteiro com piri piri* (poulet entier en sauce pimentée forte) est très populaire, en plus des fruits de mer et du poisson d'eau douce.

⁴⁴ Murphy A, Ham A, Morgan K, Corne L, Waters R, Fitzpatrick M, Holden T, Grosberg M and Armstrong K. 2005. Lonely Planet Southern Africa travel guide. Lonely Planet.

Les Mozambicains apprécient leurs poulets élevés dans les cours, aussi appelé «poulet dur». Ils sont nombreux à ne pas faire confiance au poulet «qui a grandi en cinq semaines» et rechignent à acheter de la viande qui vient du Brésil ou d'Australie. Heureusement pour les producteurs locaux et les consommateurs qui apprécient les produits locaux, la quantité de poulet importé a diminué fortement au cours des dernières années grâce à un secteur avicole en forte expansion.

Cependant, le risque pour la santé humaine lié à la consommation de viande de poulet provenant à la fois du marché formel et informel est inconnu au Mozambique. Selon le Ministère de la santé, les diarrhées restent une cause importante de maladie mais les représentants de cette institution ne sont pas en mesure de dire si la consommation de viande de poulet contribue à ces diarrhées et dans quelle mesure c'est le cas. Dans d'autres pays, y compris en Europe, la volaille est connue pour être une source majeure de maladies d'origine alimentaire et de maladies diarrhéiques; il faut donc sans doute rester prudent sur la volaille au Mozambique. Comme c'est une composante importante de l'alimentation et une source précieuse et peu chère de protéines pour toutes les couches sociales, cette étude a porté ses recherches sur la volaille pour identifier les risques potentiels et leur probabilité de survenance. L'étude a pris en compte l'ensemble de la chaîne de commercialisation dans une approche «de la ferme à la fourchette». Cette méthode est considérée comme celle qui permet le mieux de comprendre comment et où se situent les problèmes de sécurité des aliments.

A la ferme, la sécurité des aliments commence chez les fournisseurs d'intrants agricoles pour les fermiers et chez ceux qui participent à la production d'aliments; des produits tels que les pesticides et les médicaments vétérinaires comportent divers risques et nécessitent une attention spéciale. C'est également le cas lors de l'abattage des animaux aux abattoirs car, concernant les risques pour la santé, c'est un lieu de contamination courant. La vente au détail des aliments comprend la vente dans les supermarchés et les magasins ainsi que dans le secteur informel, par exemple les vendeurs de rue et les étals de marchés. Les pratiques de stockage, de transport et de distribution des aliments ainsi que les conditions dans lesquels ils sont effectués peuvent aussi avoir une influence sur la sécurité des produits. La sécurité des aliments ne se termine pas au point de vente. Si les consommateurs les manipulent et les préparent mal, les mesures de sécurité alimentaire prises auparavant par d'autres acteurs de la chaîne alimentaire peuvent être annulées⁴⁵.

Le HACCP a d'abord été développé pour assurer une nourriture sans risques pour les astronautes au cours des voyages dans l'espace car une maladie dans de pareilles circonstances devait à tout prix être évitée. Depuis, c'est devenu une méthode universellement reconnue et acceptée pour assurer la sécurité des aliments. Les risques et leurs points d'entrée dans la chaîne alimentaire peuvent être identifiés et des mesures concrètes être prises pour réduire le risque d'ingestion par les consommateurs de nourriture qui peut les rendre malades.

Cette étude a examiné et décrit les filières de la production de volailles à Maputo, la capitale du Mozambique. Les outils prérequis de HACCP ont été appliqués pour la production avicole à petite échelle à Maputo. Il a ainsi été possible d'identifier les étapes de la filière qui pouvaient compromettre ou accroître la sécurité et la qualité du produit fini.

La cartographie d'une chaîne de valeur demande une logistique importante. Tout d'abord, le service de l'élevage et le laboratoire central de Maputo ont été contactés afin de se mettre en relation avec le responsable des services provinciaux de l'élevage, qui a ensuite pris contact avec l'association nationale des éleveurs de volailles. L'équipe d'étude, en coopération avec TechnoServe, une organisation sans but lucratif basée aux Etats Unis, a organisé un atelier avec des fermiers, des travailleurs des abattoirs et des inspecteurs des viandes accrédités par le gouvernement, des représentants de la municipalité, des chercheurs et des académiciens. Avant de pouvoir effectuer des visites sur les sites de production et de commercialisation, il a fallu échanger de nombreuses lettres pour mettre en relation les inspecteurs avec les gérants d'abattoirs, les associations de volaillers avec les fermiers et les associations de consommateurs avec l'étude. Les résultats préliminaires ont été présentés lors d'un deuxième atelier.

45. WHO. 2011. http://www.who.int/foodsafety/fs_management/fr/

Lors des visites dans des marchés informels, des informations directes ont été obtenues des vendeurs afin de compléter la cartographie de la chaîne de commercialisation pour le poulet vendu dans la rue. Cette mission s'est avérée être un vrai challenge. Il a fallu beaucoup d'explications pour que le concept de participation soit clair pour tous les participants. Dans un pays où vivent seize grands groupes ethniques et où tout le monde ne parle pas le portugais, l'incompréhension était quotidienne. L'exemple le plus frappant a été lorsqu'une personne a pris un chercheur pour un agent de la santé publique qui serait venu pour donner une amende ou fermer des stands de vente; la camera du chercheur lui a été arrachée et jetée dans un réservoir d'eau. Heureusement, un autre boucher a rejoint l'étude volontairement pour prendre connaissance des conclusions de l'enquête.

Les boîtes Petrifilm: un outil rapide, fiable et pratique utilisable à chaque étape de la chaîne alimentaire

Au total, 330 échantillons de viande de poulet de volailles fraîchement abattues ou congelées ont été prélevés de manière aléatoire dans des abattoirs officiels, des marchés aux volailles vivantes et dans des fermes. Les niveaux de contamination ont été évalués en utilisant des tests Petrifilm 3M™. Cette méthode tout-en-un est très pratique pour détecter et quantifier rapidement divers microorganismes. Elle a été créée pour être aussi précise que les méthodes conventionnelles utilisées en laboratoire, avec l'avantage d'être pratique sur le terrain. Elle est donc utilisée dans le monde entier pour tester des aliments.

Les résultats montrent une charge microbienne significativement plus élevée chez les volailles vivantes sur les marchés (63%) que dans les fermes (40%) et les abattoirs officiels (39%). Les microorganismes détectés sont de bons indicateurs des niveaux de contamination. Les bonnes pratiques d'hygiène et de fabrication sont faciles à évaluer. Les résultats montrent que la viande de volailles des marchés aux oiseaux vivants pose plus de risques que celle achetée dans le secteur formel ou directement à la ferme. Cependant, la comparaison était un peu biaisée par le fait que les échantillons du marché viennent du point de vente et ceux des abattoirs du lieu d'abattage. Comme la contamination augmente avec le temps, nous nous attendions à ce que les oiseaux soient plus contaminés au point de vente que ceux juste abattus. D'autres études au Vietnam et en Gambie centrées uniquement sur les points de vente ont montré que la viande vendue dans le secteur formel (supermarchés) est en fait plus contaminée que la viande vendue dans les marchés traditionnels (produits frais).

Cependant, tous les échantillons de viande des trois marchés de la province de Maputo étaient contaminés par des microorganismes d'origine fécale; la viande peut donc provoquer des maladies diarrhéiques si elle n'est pas lavée, cuite et stockée correctement. Ces résultats objectifs correspondent aux observations faites à tous les stades de la chaîne de commercialisation. La chaîne du froid n'est pas maintenue pendant le transport de l'abattoir officiel aux magasins de détail et les vendeurs de viande de poulet utilisent la même eau au cours de la transformation de la volaille à l'air libre et avec des températures élevées. Le régime météorologique de Maputo est caractérisé par une saison des pluies (22-31°C) de novembre à mars et une saison sèche (13-24°C) d'avril à octobre⁴⁶.

Recommandations

Compte tenu de ces résultats préliminaires, il est proposé qu'un système d'évaluation de l'hygiène soit mis en place pour tous les circuits de commercialisation, avec un focus sur les points identifiés au cours de l'étude et qui peuvent facilement être contrôlés et faire l'objet d'un suivi. Le plan d'hygiène ne sera efficace que s'il s'appuie sur des bases solides de sécurité sanitaire des aliments. La formation régulière aux pratiques d'hygiène, à tous les stades de la chaîne alimentaire, est essentielle. Les incitations passent aussi par la sensibilisation des consommateurs, car une demande pour des produits de qualité influence la production. Des checklists d'audits basés sur le plan HACCP résultant de cette étude pourront être utilisés par les inspecteurs afin de maintenir des normes adaptées. De plus, ils pourraient

46. BBC Weather. 2011. <http://www.bbc.co.uk/weather/1040652>

servir à développer une série de normes pour un code de pratiques pour les producteurs et les transformateurs de volailles (bonnes pratiques agricoles, bonnes pratiques d'hygiène et bonnes pratiques de transformation). Le rôle des services d'inspection et la collaboration des autorités d'inspection avec l'association de l'industrie de la volaille devront être renforcés afin d'améliorer la qualité des produits finis.

Ana Bela Cambaza dos Muchangos est titulaire d'un Master en science vétérinaire et a obtenu son diplôme de spécialiste en santé vétérinaire publique à l'Université de Pretoria en 2012. Après avoir travaillé en tant que gestionnaire du programme d'élevage pour World Vision et le UK Department for International Development, elle a coordonné le Southern Africa Newcastle Disease Control Project in Mozambique (Australian Government Overseas Aid Program) et est actuellement responsable de la santé publique vétérinaire au Ministère de l'agriculture du Mozambique.

Titre et auteurs de l'étude

Conditions préalables pour le HACCP dans la production et la transformation dans l'élevage avicole à petite échelle à Maputo au Mozambique

Ana Bela C. dos Muchangos¹, Cheryl McCrindle¹, Helena Matusse², Saskia Hendrickx³, Kohei Makita^{3,4} et Delia Grace³

¹Faculty of Veterinary Science, University of Pretoria, South Africa; ²Directorate of Animal Science, Mozambique;

³International Livestock Research Institute, Kenya; ⁴Rakuno Gakuen University, Japan

Contact

Ana Bela Cambaza dos Muchangos

Ministry of Agriculture and Rural Development

Praca dos Herois Mocambicanos, Caixa Postal 1406, Maputo, Mozambique

Adresse mail: controlodo@yahoo.com.br

26 Rester vivant en Afrique du Sud: pas d'inquiétude avec la viande de poulet

James Oguttu, Kristina Roesel, Cheryl McCrindle, Saskia Hendrickx, Kohei Makita et Delia Grace

Messages clés

- La vente de nourriture de rue est très populaire en Afrique du Sud. De précédentes études se sont focalisées sur les pathogènes présents dans cette nourriture mais ceci est la première étude qui évalue les risques liés à la nourriture contaminée.
- Les vendeurs de rue se procurent la viande de poulet surtout chez les fournisseurs officiels, tels que les supermarchés ou les fermes commerciales (des fournisseurs qui ont les moyens de produire du poulet sans risques). La chaîne de commercialisation est donc très courte.
- Les commerçants sont conscients des risques inhérents aux aliments d'origine animale et ont développé des stratégies d'atténuation des risques.
- L'environnement de travail s'est révélé être une source importante de contamination de la nourriture vendue dans la rue
- L'absence d'eau potable et le manque d'infrastructures adaptées pour la production d'une nourriture saine compromettent la qualité du poulet prêt à être consommé vendu dans la rue : il peut être dénaturé par des contaminants fécaux et environnementaux et par des organismes pathogènes tels que *Staphylococcus aureus*.

Contexte

Une industrie de minibus-taxis de plusieurs milliards de rands transporte plus de 65% des journaliers d'Afrique du Sud⁴⁷; il est prévu qu'elle augmente encore dans l'avenir, compte tenu de la population urbaine croissante du pays. Le marché de cette industrie du taxi est constitué par 90% de minibus, les 10% restants étant des taxis avec compteurs. Le chiffre d'affaires du secteur, qui comprend 20.000 propriétaires et 200.000 employés est estimé à plus de 16,5 milliards de rands sud-africains par an (environ 2,1 milliards d'euros)⁴⁸. Malheureusement, cette industrie du taxi très compétitive est engluée dans des conflits très violents qui ont déjà coûté la vie à plusieurs milliers de personnes⁴⁹.

47. Boudreaux K.C. 2006. Taxing alternatives: Poverty alleviation and the south african taxi/minibus industry. Mercatus Policy Series Policy Comment No. 3/2006

48. OANDA. 2004. <http://www.oanda.com/currency/converter/>

49. Sekhonyane M and Dugard J. 2004. <http://www.issafrika.org/pubs/CrimeQ/No.10/3Violent.pdf>

La violence n'est pas la seule menace qui guette les journaliers dans les stations de taxis en Afrique du Sud. En septembre 2011, environ 40 personnes, dont plusieurs enfants, se sont effondrés dans une station de taxis à Rustenburg dans le nord-ouest, à cause d'une intoxication suspectée. Les victimes ont expliqué au corps médical qu'elles étaient tombées malades après avoir mangé dans un restaurant proche⁵⁰.

Environ 2,5 millions de personnes vivent dans la zone métropolitaine de Tshwane⁵¹; c'est l'une des plus grandes municipalités métropolitaines d'Afrique du Sud. Elle forme le gouvernement local du nord de la province du Gauteng qui inclut la ville de Pretoria. Pretoria n'est qu'à 50 km de Johannesburg et, d'ici 10 à 15 ans, elle devrait faire partie d'une mégapole de 20 millions d'habitants.

Dans de nombreuses villes africaines, les marchés informels font partie intégrante du réseau d'approvisionnement alimentaire. Ils sont particulièrement importants pour les pauvres des zones urbaines et périurbaines en tant que source accessible de nourriture prête à être consommée. En Afrique du Sud, les stations de taxis sont des lieux de vente de nourriture extrêmement populaires car ils sont très fréquentés par une clientèle diverse et importante. La vente informelle de nourriture contribue de manière importante à l'économie de l'Afrique du Sud : environ 44,7 millions de rand pour les ventes dans les points de ventes alimentaires rien qu'à Gauteng en 1994. Dans d'autres parties de l'Afrique, où des études extensives ont été menées sur les marchés informels, les revenus sont en moyenne trois à dix fois supérieurs au salaire minimum en vigueur. Les études montrent que la vente informelle de nourriture y est d'une importance particulière pour les femmes, qui sont les premières victimes de l'augmentation du chômage et de la pauvreté qui l'accompagne.

La question logique qui se pose avec l'augmentation de la consommation de poulet et des marchés informels est de savoir si le poulet et ses produits dérivés vendus dans la rue sont sans danger pour la consommation humaine. C'est en apportant la preuve que les marchés informels sont bien établis et qu'ils permettent aux pauvres des zones urbaines de s'approvisionner en aliments abordables et sains que l'on permettra à ce secteur de croître et de créer des emplois, tout en assurant des revenus aux vendeurs et une alimentation saine et nutritive aux consommateurs.

Les conclusions préliminaires de cette étude montrent que la majorité des vendeurs informels de poulet et de sous-produits du poulet à Tshwane sont des femmes âgées de 25 à 50 ans. La majorité des points de vente est tenue par des entreprises privées. Très peu de jeunes et d'hommes sont impliqués dans ce commerce. La majorité des vendeuses ont atteint le degré secondaire d'éducation, certaines même ont un diplôme de l'enseignement supérieur.

C'est en utilisant un questionnaire structuré et des discussions au sein de groupes de vendeuses informelles que la chaîne de commercialisation du poulet vendu dans la rue a pu être établie. Des observations qui utilisent des checklists pour les audits d'hygiène ont aussi été appliquées pour identifier les conduites à risque au cours de la préparation des aliments. Le tout a été complété par des prélèvements d'échantillons microbiologiques de poulet prêt à être consommé préparé de différentes façons.

Trois sources d'approvisionnement en poulet pour les vendeurs informels ont été identifiées, toutes liées aux marchés officiels. Les vendeurs de rue qui font cuire et qui vendent du poulet de chair achètent leurs volailles chez des bouchers et dans des supermarchés, eux-mêmes approvisionnés par des grossistes agréés (secteur officiel). Les vendeurs qui vendent des poules réformées (en fin de ponte) les obtiennent directement chez les producteurs et les abattent à leur domicile. Parfois, ce sont des intermédiaires du secteur informel qui collectent et abattent les volailles avant de les livrer aux vendeurs. Selon le South African Meat Safety Act de 2000, l'abattage d'animaux en dehors des abattoirs officiels est interdit si la viande est destinée à la vente et ne sert pas à la consommation au domicile. Ainsi, l'abattage des volailles par les vendeurs ou les intermédiaires est considéré illégal.

Nous avons constaté que la plupart des vendeurs n'avaient pas de certificat d'agrément, un permis délivré par les services de santé et qui les autorise à pratiquer la vente d'aliments. Malgré cela, les vendeurs ont généralement de bonnes pratiques de base d'hygiène telles que des ongles coupés court, le port d'habits de protection, le maintien sur

50. Independent Online. 2011. <http://www.pretorianews.co.za/poisoned-40-collapse-at-taxi-rank-1.1134953>

51. <http://www.sacities.net/workwith/tshwane/news/618-city-to-become-largest-in-sa>

le feu de la nourriture et sa protection par un couvercle ainsi que le fait de ne pas prendre les aliments à mains nues. Les structures dans lesquelles la viande est préparée sont très rudimentaires : par exemple une tente montée sur un sol nu, non cimenté, et dans un environnement non conforme à des normes de base pour un point de vente de nourriture. De nombreux vendeurs travaillent dans des lieux ouverts, exposés aux inondations pendant la saison des pluies et à la poussière pendant la saison sèche. Les analyses microbiologiques du poulet ont montré tous les signes d'une contamination. Compte-tenu du nombre d'échantillons positifs aux coliformes et aux contaminants non fécaux, il apparaît que l'environnement contribue de manière significative à la contamination du poulet prêt à être consommé.

Bien que les vendeurs de l'étude respectent certains principes d'hygiène de préparation d'une nourriture saine, il reste le problème de la nourriture achetée et emportée pour être consommée plus tard. Dans ces cas, la viande est proposée soit emballée dans du papier journal ou des sacs en plastique, soit dans des boîtes en polystyrène. Selon le lieu de stockage, le genre de manipulation et de nettoyage des emballages, le risque de contamination des aliments peut augmenter. Cependant, lorsque les aliments sont consommés sur le site de vente, ils sont servis dans des assiettes lavées entre chaque service. Même dans ces cas, des études précédentes montrent que cette pratique comporte un risque d'introduction de bactéries dans les aliments car certains vendeurs proposent à leurs clients de se laver les mains dans l'eau de vaisselle. L'analyse de l'eau a montré des contaminations par des germes fécaux (*E. coli*), ce qui signifie que l'eau utilisée par certains vendeurs n'est pas potable.

Les discussions de groupe ont montré que, pour la plupart des vendeurs, la propreté de l'environnement de travail se trouve en tête des facteurs capables de compromettre la sécurité des aliments. Les participants considèrent que c'est la contrainte la plus importante pour la production d'aliments sains; ils ont donné, en autres, des exemples tels que les rats qui infestent la plupart des stands ou le travail dans des lieux ouverts où la nourriture est exposée à la poussière.

Le poulet prêt à être consommé a été testé pour détecter la présence d'indicateurs de contamination fécale et d'autres pathogènes bien connus pour être associés avec les aliments. Un peu moins de la moitié des échantillons testés étaient positifs pour *Staphylococcus aureus*, le nombre d'échantillons positifs variant selon les marchés mais de manière non significative. L'analyse des risques basée sur les informations obtenues dans cette étude et sur des données publiées par d'autres études montre que la probabilité de contracter une intoxication alimentaire due au staphylocoque en consommant du poulet vendu dans des marchés informels de la zone métropolitaine de Tshwane est faible (0,73%).

En revanche, les échantillons positifs pour *E. coli* et pour les coliformes (respectivement des contaminants fécaux et de l'environnement) sont moins nombreux. La présence d'*E. coli* indiquant une contamination fécale, l'existence d'échantillons avec des comptages extrêmement élevés de coliformes, mais négatifs pour *E. coli*, suggère que c'est l'environnement qui contribue à la contamination des aliments. Compte tenu des conditions difficiles dans lesquelles la nourriture est préparée, ces résultats étaient attendus.

Les observations et les entretiens ont montré que les vendeurs ont adopté des stratégies pour atténuer les risques microbiens associés à leurs produits. Ils ont adopté des mesures qui permettent que les aliments exposés ne le restent pas pendant des périodes prolongées. Par exemple, le poulet prêt à être consommé est préparé en petites quantités afin qu'il soit consommé avant que du poulet soit à nouveau acheté ou apporté à la maison pour être préparé.

Les focus group ont aussi révélé les systèmes qui permettent aux vendeurs de savoir si leur nourriture a provoqué des intoxications. Par exemple, les clients reviennent et se plaignent personnellement aux vendeurs s'ils ont été malades après avoir mangé des aliments provenant de leur stand. Compte tenu du risque de perte de clientèle dû à des intoxications alimentaires répétées, les vendeurs sont obligés de s'assurer que le poulet prêt à être consommé qu'ils vendent est sans risque pour la consommation humaine.

L'enquête et les interactions avec les vendeurs pendant les discussions de groupe ont déjà eu des retombées positives. Suite au *focus group* avec l'un des groupes de l'étude, les vendeurs de ce marché ont décidé d'explorer l'idée de former une association ou une coopérative pour faciliter la résolution de problèmes tels que l'infestation par les rats dans les stands. Avant l'étude, ils n'avaient pas pris conscience de la nécessité d'unir leurs forces (chapitre 5).

Recommandations

L'enquête démographique sur les vendeurs montre que ce sont surtout des adultes en âge d'être employés qui sont impliqués dans le commerce informel. Ceci prouve que le secteur contribue à la création d'emplois dans la municipalité métropolitaine de Tshwane. Compte tenu du bénéfice économique apporté par la vente informelle de nourriture, la municipalité se doit de fournir les installations nécessaires à la production de nourriture saine, telles que des stands bien situés et construits afin que les aliments soient protégés de la contamination de l'environnement et facilement accessibles aux clients. La viabilité et la durabilité de ce secteur pourraient ainsi être garanties.

Selon le Meat Safety Act of 2000, l'inspection de la volaille n'est pas obligatoire. Il est donc conseillé à la municipalité d'encourager les vendeurs à créer l'équivalent des structures d'abattage de l'industrie de la viande rouge pour l'abattage des poulets par les vendeurs et les intermédiaires qui fournissent du poulet provenant de fermes commerciales. Ces structures pourraient être créées au domicile ou dans les fermes où les volailles sont achetées. Cette mesure permettrait d'améliorer la sécurité du poulet commercialisé par les vendeurs informels.

Bien que le risque de contracter une intoxication à staphylocoques est faible – ce qui est une bonne nouvelle pour le secteur – la prévalence élevée de produits contaminés reste une préoccupation. A la lumière de ces résultats, il apparaît nécessaire de former les vendeurs sur la production hygiénique d'aliments. Comme la majorité des vendeurs ont atteint le niveau secondaire, il semble qu'une formation sur les principes de l'hygiène alimentaire soit possible; cela ne devrait pas présenter de difficultés car la plupart des vendeurs gèrent leur entreprise à titre personnel ou familial. De plus, les inspections des marchés formels devront mettre l'accent sur l'environnement de travail car celui-ci apparaît comme un facteur important de contamination du poulet prêt à être consommé. L'inspection devra aussi concerner les emballages utilisés pour les aliments prêts à être consommés, compte tenu de la pratique généralisée qui consiste à emballer la nourriture dans du papier de qualité douteuse pour la sécurité sanitaire des aliments. L'approvisionnement en eau potable est une nécessité absolue dans les marchés où les vendeurs achètent de l'eau qui leur est livrée dans des conteneurs en plastique. C'est la seule façon de s'assurer que l'eau utilisée par les vendeurs pour préparer les aliments et laver les ustensiles est potable.

Originaire de l'Ouganda, James Oguttu a effectué son doctorat à l'Université de Pretoria, tout en enseignant au College of Agriculture and Environmental Sciences du campus de l'Université d'Afrique du Sud, situé à Florida dans Johannesburg. Avant son engagement auprès de la plus grande université d'enseignement à distance de l'Afrique du Sud en 2006, il a enseigné plusieurs années à l'Université du Lesotho.

Titre et auteurs de l'étude

Analyse participative des risques pour le poulet vendu dans la rue et acheté dans les marchés informels de la municipalité de Tshwane dans le Gauteng, en Afrique du Sud

James Oguttu¹, Cheryl McCrindle¹, Saskia Hendrickx², Kohei Makita^{2,3} et Delia Grace²

¹Faculty of Veterinary Science, University of Pretoria, South Africa; ²International Livestock Research Institute, Kenya;

³Rakuno Gakuen University, Japan

Contact

James Oguttu

Department of Agriculture and Animal Health, College of Agriculture and Environmental Sciences

University of South Africa

Private Bag XII, 1710 Florida, South Africa

Adresse mail: joguttu@unisa.ac.za

27 Vente informelle de viande en Afrique du Sud

Alexander W. Heeb, Kristina Roesel, Cheryl McCrindle, Shashi Ramrajh, Kohei Makita et Delia Grace

Messages clés

- Les produits à base de viande vendus de manière informelle ont été jugés propres à la consommation humaine.
- La qualité d'un produit initialement sans risque est compromise après la transformation, à cause de conditions préalables et de manipulations inappropriées.
- Les formations ne servent pas à grand-chose tant que des infrastructures adéquates ne sont pas fournies.
- Les chaînes de commercialisation de la viande de gibier existent mais ne sont pas communiquées.
- Les sources de viande de gibier considérées comme sûres doivent être réévaluées.

Le commerce de rue: une part importante de l'économie qui propose des produits en majorité sûrs pour la consommation humaine

L'Afrique du Sud est caractérisée par une diversité culturelle riche mais aussi par d'importantes disparités entre zones développées et en développement, ce qui engendre des écarts importants entre riches et pauvres. L'augmentation du chômage se traduit aussi par une augmentation de l'auto-entrepreneuriat, la plupart du temps dans le secteur informel. En 2007, environ 25% de la population était sans emploi et environ 15% était active dans ce secteur. Le secteur informel du pays reste relativement limité comparé à celui d'autres pays d'Afrique subsaharienne. La vente de nourriture dans la rue est considérée comme la plus importante source d'emploi du secteur informel et contribue de manière importante à l'économie du pays.

La présente étude concerne des commerçants informels de sept villes du KwaZulu-Natal du nord, où 80% de la population vit en-dessous du seuil de pauvreté. Ces commerçants, pour la plupart des femmes, installent leur entreprise dans la rue plutôt que dans les marchés ouverts proposés par les municipalités pour une taxe journalière. Ils cherchent à exploiter les zones fréquentées par de nombreux clients comme les terminaux de bus, les stations de taxis et les sites industriels. Les vendeurs travaillent 10-15 heures par jour sans faire de pause, en commençant parfois à 3 heures du matin lorsque les journaliers partent au travail.

La plupart des commerçants vendent leurs produits dans des installations fixes et la vente de produits à base de viande est la principale source de revenus de presque tous. Les entrevues effectuées ont montré que la moitié d'entre eux ne vendent qu'un seul produit et que le bœuf est majoritaire, suivi par le poulet. Un tiers d'entre eux vendent aussi des produits moins chers tels que des abats d'impala (*Aepyceros melampus*). Presque tous les vendeurs se procurent la viande crue dans des points de vente officiels tels que des boucheries ou des supermarchés. Les produits sont donc supposés être passés par des inspections sanitaires primaires et secondaires et être ainsi sûrs pour la consommation humaine, du moins jusqu'à ce qu'ils arrivent sur le marché informel.

Le prix est le principal critère que les consommateurs prennent en compte lors d'un achat de viande, viennent ensuite le type de viande et la relation au vendeur. La plupart des vendeurs ont les moyens de payer 3,50-5 USD par kg de viande rouge au supermarché ou chez le boucher; les pièces bon marché de bœuf et d'agneau se situent dans cette fourchette de prix mais les bons morceaux coûtent environ deux fois plus cher. Aux abattoirs, les prix sont abordables mais les achats sont rendus difficiles par une quantité minimale de 200 kg. L'agneau est un peu plus cher que le bœuf et la chèvre n'est pas vendue dans les magasins de détail officiels (chapitre 31).

Une fois que la viande crue du détaillant formel est grillée et cuite pour la vente, elle entre sur le marché informel. C'est pourquoi des échantillons de viande crue et des produits finis tels que des steaks grillés, des ragoûts de bœuf ou de poulet, des sauces et des salades ont été prélevés pour évaluer le niveau global de contamination. Alors que les trois quarts des échantillons de viande cuite étaient de qualité acceptable, tous les échantillons de viande crue étaient de qualité insuffisante. Il est peu probable, mais non impossible, que de la viande crue obtenue chez un détaillant officiel présente un risque pour la consommation humaine (chapitre 3). Il a été supposé que la charge bactérienne avait diminué lors de la préparation de la viande pour à la vente, donc d'autres entretiens ont été effectués auprès des vendeurs chez qui les prélèvements avaient été effectués afin d'identifier la source de contamination.

Malheureusement, la seconde étude a révélé que ce sont des conditions préalables inadéquates (infrastructures et services tels que l'eau courante, les sanitaires, les ordures ménagères et l'électricité) qui présentent une contrainte majeure pour les vendeurs de rue. La principale source de contamination provient probablement de ces facteurs et se retrouve dans les résultats «seulement» satisfaisants au laboratoire. Presque tous les vendeurs ont déclaré vouloir construire un abri s'ils ont la possibilité d'améliorer leur stand. Effectivement, les toits, les sols et les murs sont inadéquats.

Quasiment aucun vendeur n'a d'installation frigorifique et la moitié d'entre eux disent que le plus gros handicap est l'absence d'eau. L'observation des sites montre une absence quasi totale d'eau courante. Ils apportent de l'eau de chez eux et souvent, c'est le même bol d'eau qui sert pour se laver les mains, les ustensiles et les assiettes. Un répondant a dit qu'il devrait «voler» de l'eau dans une station-service d'essence voisine afin de ne pas avoir à transporter de l'eau tous les jours. La majorité d'entre eux n'a pas d'égouts pour l'eau sale et 16% d'entre eux n'ont pas accès à des toilettes publiques.

L'électricité fait aussi défaut à la plupart des vendeurs; un seul a accès à un réfrigérateur. Le stand de ce vendeur est une baraque qu'il a construite et la nuit, il fait confiance aux gardes de sécurité d'un supermarché voisin pour garder l'œil sur ses installations. Un autre répondant utilise un réfrigérateur à gaz, ce que la plupart des autres vendeurs ne peuvent se payer. Les pratiques d'hygiène sont généralement déficientes, probablement à cause de connaissances insuffisantes en la matière. Tous les répondants, sauf un, manipulent les aliments et les objets tels que l'argent et les cigarettes sans se laver les mains entre deux.

Presque tous les vendeurs disent faire griller ou cuire les produits à base de viande. Une grande partie de ces aliments est vendue immédiatement; le temps de stockage est généralement court. Ces pratiques leur permettent de diminuer le risque de contamination des aliments cuits et vendus aux clients. Certains détaillants achètent la viande crue le matin, la préparent à la maison avant de la vendre dans la rue. D'autres stockent la viande dans des glacières mais la plupart d'entre eux transportent et conservent la viande sans la refroidir (l'un d'entre eux pendant une semaine), avant de la faire cuire. A la fin de la journée, les restes sont emportés à la maison pour y être mangés, bien que certains répondants essayent de les revendre le lendemain (chapitre 4). Même si les prérequis doivent encore être améliorés, la qualité des produits à base de viande vendus de manière informelle est jugée sans danger pour la consommation humaine.

Les sous-produits de l'industrie du gibier pourraient être commercialisés par les vendeurs informels, au lieu qu'ils soient jetés

Afin de voir si le gibier pourrait fournir une nouvelle source d'abats nourrissants et bon marché pour la vente de rue informelle, nous avons effectué une étude supplémentaire auprès des chasseurs de biltong. En général, ils chassent plus pour le sport que pour la viande. Lorsqu'ils en font le commerce, ils vont chasser «à la commande» et ils donnent la viande ou la vendent à des bouchers ou des supermarchés. Les chasseurs de biltong utilisent souvent les installations d'abattage proposées par les ranchs de gibier lorsque l'éviscération n'a pas été faite sur le terrain. Contrairement à la chasse commerciale de gibier, il n'existe quasiment pas de normes et de réglementation pour les chasseurs de biltong. Ceux qui vendent la viande peuvent le faire directement à des boucheries agréées et à des supermarchés au lieu de la livrer à des abattoirs de gibier car la loi sud-africaine ne les y oblige pas encore. 5% seulement des chasseurs de biltong ont suivi une formation pour devenir des chasseurs professionnels et la plupart des cours concernent la sécurité des armes et les compétences plutôt que de la sécurité des aliments.

Comme la viande ne subit aucune inspection et que la chaîne du froid n'est pas respectée, la qualité de la viande a été contrôlée (chapitre 29). L'enquête a aussi permis d'étudier les facteurs possibles de risque liés à ce genre de production de viande. La chasse aux trophées peut être associée à des effets négatifs sur la qualité de la viande à cause du stress que subi l'animal pendant une longue période (coups de fusil manqués ou courses poursuites prolongées). Les organes digestifs peuvent être percés en cas de tir dans l'abdomen de l'animal, ce qui peut provoquer une contamination fécale de la viande. Cependant, l'intervalle entre la mort de l'animal et le moment où il est saigné est l'un des paramètres les plus importants pour l'hygiène de la viande et la sécurité des aliments. Si le saignement tarde et s'il reste du sang dans les vaisseaux sanguins, la qualité de la viande sera mauvaise car les bactéries se multiplient dans la viande.

Selon les chasseurs de biltong, le plus gros obstacle à l'expansion du marché de la viande de gibier est la promotion et le soutien insuffisants, entre autres la création d'une chaîne du froid entre les fermes et les supermarchés. L'étude a montré que la plupart d'entre eux n'a pas envisagé de vendre les abats. Cependant, les habitants locaux leur demandent souvent les abats. Les chasseurs de biltong ne peuvent garantir des quantités et une qualité constantes de viande de gibier et de ses sous-produits; par contre, les chasseurs professionnels de gibier le peuvent (chapitre 28). Presque tous les vendeurs informels achètent leur viande dans des sites formels tels que des supermarchés ou des boucheries, mais ils n'ont pas vraiment accès à la viande des abattoirs agréés de gibier. Pourquoi ? Les chasseurs et les exploitants de gibier ne voient pas de potentiel économique pour la viande de gibier et préfèrent la jeter dans la brousse pour nourrir les vautours. Cette étude ainsi que d'autres (chapitre 28) mettent le doigt sur ce gaspillage de ressources qui pourraient facilement devenir une source de nourriture et de revenus pour les personnes dans le besoin (chapitre 8).

La première partie de l'étude montre que les chaînes de commercialisation existent et qu'elles pourraient, à l'avenir, inclure la viande de gibier et les sous-produits comestibles; l'étude sur les chasseurs de biltong suggère l'existence d'une réserve potentielle. Nous avons aussi cherché à savoir si les consommateurs achèteraient ce genre de produit. Au cours de l'étude, les vendeurs ont été encouragés à faire cuire cette viande pour eux-mêmes et ils ont trouvé le ragoût de gibier à leur goût. Les vendeurs informels de viande seraient satisfaits d'inclure la viande de gibier dans leur choix de produits, à condition de pouvoir l'acquérir à prix modique et de manière légale. Après avoir prouvé que la demande existe, les sources d'approvisionnement possibles ont été recherchées. Des chaînes de commercialisation pour la viande de gibier fournie par les chasseurs de biltong et les exploitants de gibier professionnels ont été mises en place pour savoir si l'offre et la demande pourraient être reliées.

Recommandations

Des formations sur l'hygiène de base devront être régulièrement mis en œuvre pour accompagner l'installation de prérequis tels que l'eau courante, les toilettes publiques et l'électricité, si ceux-ci sont fournis par les municipalités, De plus, des contrôles réguliers devront imposer des exigences minimales basées sur la réglementation nationale d'hygiène.

Les produits à base de viande de gibier peuvent être vendus sur le marché informel, à condition qu'une inspection de la viande soit assurée sur les lieux de prélèvement. L'évaluation participative du risque devra donc prendre en compte les chasseurs de biltong dans le marché informel.

Alexander Heeb a effectué cette étude sur l'évaluation du risque concernant les produits de viande de gibier en Afrique du Sud pour son diplôme de Master à l'Université de Hohenheim. Il travaille dans un abattoir officiel en Allemagne en qualité d'inspecteur des viandes.

Titre et auteurs de l'étude

Evaluation participative de risque pour les produits du gibier commercialisés grâce aux chaînes formelles et informelles: identification des dangers et évaluation des risques

Alexander W. Heeb¹, Cheryl McCrindle², Shashi Ramrajh², Kohei Makita^{3,4} et Delia Grace³

¹Consultant, Germany; ²Faculty of Veterinary Science, University of Pretoria, South Africa; ³International Livestock Research Institute, Kenya; ⁴Rakuno Gakuen University, Japan

Contact

Alexander Heeb
Semmelweg 95, 32257 Bünde, Allemagne
Adresse mail: redheeb@web.de

28 Une antilope peut-elle diminuer la pauvreté en Afrique du Sud?

Shashi Ramrajh, Kristina Roesel, Cheryl McCrindle, Alexander W. Heeb, Kohei Makita et Delia Grace

Messages clés

- Certains sous-produits carnés comestibles qui ont passé l'inspection officielle sont sans risque pour la santé humaine mais sont jetés aux vautours.
- Il existe une demande pour ces produits et la commercialisation de sous-produits carnés comestibles est faisable.
- Par souci de responsabilité sociale, cette source de protéines doit être rendue légalement accessible à des prix abordables pour ceux qui sont dans le besoin.

Contexte

La viande de la chasse aux trophées, de l'abattage sélectif et des campagnes de chasse est traditionnellement utilisée par les chasseurs de biltong, les bouchers locaux et pour le marché de l'exportation. Les sous-produits comestibles, actuellement jetés, pourraient être exploités en tant que niche potentielle de produits carnés et servir de source protéique aux communautés à faibles revenus (chapitre 27). Ces sous-produits sont la tête (y compris la cervelle, connue pour ses acides gras omega-3), les pattes et les abats.

Le terme abats ou tripes concerne tous les organes internes et les entrailles d'un animal abattu. Il y a deux sortes d'abats: les abats rouges (qui comprennent le foie, la rate, les reins et les poumons) et les abats blancs représentés par l'estomac et les intestins. Le mot «abat» vient du français du 15^{ème} siècle et désigne la viande d'un animal abattu. En anglais, «offal» vient de l'anglais moyen et dérive probablement d'afval en hollandais, qui signifie «qui tombe»⁵² ou «déchet». C'est pourquoi ils sont parfois perçus comme une nourriture de qualité inférieure, ce qui est assez infondé! Servis bien nettoyés et cuits longtemps, ils sont considérés comme une spécialité dans beaucoup de cultures. Les français en font des saucisses. Aux États-Unis d'Amérique, ils font partie du Philadelphia Pepper Pot. En Allemagne du sud, ils sont cuisinés avec du vinaigre et du vin pour faire un délicieux ragoût et au Japon, le ragoût s'appelle motsu. En Afrique également, les abats blancs sont populaires dans de nombreuses cultures. Les Yoruba du Nigeria les appellent saki et les utilisent dans divers ragoûts. En Érythrée, ils sont servis frits dans du beurre avec du foie, du bœuf haché, de l'agneau ou de la chèvre et épicés avec du berbere (piments). Les Kikuyu du Kenya adorent leur matumbo et l'on dit que «si les Luo du

52. <http://oxforddictionaries.com/definition/offal>

Kenya quittent Nairobi pour rentrer chez eux pour les vacances de Noël, le marché local d'abats de la capitale s'effondre» (Celine Mwai). En Afrique du Sud, les tripes sont connues sous le nom de mala mogodu et mangées en ragoût avec du hot pap⁵³.

Pourquoi jeter de la nourriture dans un pays où plus d'un quart de la population vit avec moins de 1,25 USD par jour et où les revenus sont parmi les plus mal répartis dans le monde⁵⁴?

Des enfants en bonne santé apprennent mieux

Une bonne nutrition est un bien inestimable : des gens bien nourris sont en meilleure santé, plus productifs et apprennent plus facilement. Une nutrition équilibrée est bénéfique pour les familles, pour leurs communautés et pour tout le monde. La malnutrition est dévastatrice, selon la même logique. Elle affaiblit l'intellect, sape la productivité de tous ceux qu'elle touche et perpétue la pauvreté⁵⁵.

L'une des richesses de l'Afrique du Sud est sa faune sauvage et le marché de la viande de gibier est semble-t-il un business de plusieurs millions d'euros. L'élevage extensif du gibier se fait dans le milieu naturel et la vente de viande de gibier sous forme de produit biologique représente un gros potentiel (chapitre 27). L'absence de chaîne de valeur reconnue pour les marchés informels, des problèmes de sécurité sanitaire des aliments et un accès restreint au marché limitent l'utilisation de sous-produits comestibles de la viande de gibier. C'est pourquoi une chaîne de valeur pour la «récolte» d'impalas (*Aepyceros melampus*) a été mise en place avec toutes les parties prenantes, au moment du tir jusqu'à l'inspection finale de la viande. Ont été inclus les chasseurs de gibier au début du processus, les vendeurs informels au point de vente supposé en passant par les vétérinaires le long du parcours. Cette expérience directe «de la ferme à la fourchette» a été très utile pour identifier les besoins et les potentiels.

Des échantillons ont été analysés dans un laboratoire agréé pour une évaluation microbiologique selon les normes UE et les procédures vétérinaires. Des entretiens structurés et informels ont été menés avec les parties prenantes : les vétérinaires, les chasseurs de gibier et les vendeurs informels. La planification par scénarios et l'analyse des schémas décisionnels ont servi à développer une chaîne de commercialisation réaliste. C'est en se basant sur les risques identifiés tout au long de la chaîne de commercialisation que les points de contrôle critiques ont été évalués; ce sont surtout des paramètres de temps et de température ainsi que des contaminations possibles par un environnement sale.

Le gibier chassé commercialement et destiné à l'exportation provient surtout de terres privées ou de réserves naturelles gouvernementales. La chasse a généralement lieu pendant les mois d'hiver d'Afrique du Sud lorsque les températures sont suffisamment basses pour éviter l'altération de la viande. Lorsqu'il existe des installations frigorifiques, la chasse peut avoir lieu toute l'année. Les ranchs de gibier qui produisent de la viande pour l'exportation doivent être déclarés auprès des autorités de contrôle locales pour obtenir une licence renouvelable tous les ans. Les équipes de chasseurs – qui comprennent le conducteur/chasseur, l'opérateur des projecteurs et l'inspecteur de viande du terrain – ainsi que des dépôts de gibier doivent tous être agréés. Avant le début de chaque campagne, les véhicules et le matériel doivent être inspectés afin de respecter les normes en vigueur.

La chasse a surtout lieu au crépuscule et est effectuée par des chasseurs professionnels agréés. L'animal est aveuglé par un spot et tué d'une balle dans la tête; les tirs manqués ou mal visés sont très rares. À bien des égards, ce genre d'abattage est plus respectueux de l'animal que ce que vit le bétail, souvent transporté sur de longues distances jusqu'aux abattoirs, processus plus stressant que l'abattage de précision effectué la nuit sur des animaux sauvages.

Lorsqu'un animal est tué au fusil, il est saigné sur le terrain avec un couteau stérile, puis un numéro lui est attribué. Il est ensuite suspendu par les pattes arrière sur le côté du véhicule de transport. Normalement, les animaux sont tués un par un et le véhicule de transport rapporte les carcasses au dépôt lorsqu'un nombre suffisant d'animaux a

53. http://www.mycitycuisine.org/wiki/Mala_mogodu (database error le 4 février 2016)

54. UNICEF. 2010. The state of the world's children special edition. http://www.unicef.org/publications/index_51772.html

55. UNICEF. 2010. <http://www.unicef.org/french/nutrition/>

été tué. Si les carcasses ne sont pas éviscérées sur le terrain, elles doivent être rapportées au dépôt de gibier moins de deux heures après la mort, sinon les intestins se transforment en bouillon de culture parfait pour les microbes de décomposition.

Au dépôt, «l'équipe sale» enlève les peaux, les pattes et les têtes : tout ce qui peut être sale à l'extérieur de l'animal. Une autre équipe gère uniquement l'intérieur «propre» de la carcasse et enlève les organes, pèse le reste de la viande et la charge dans le camion frigorifique. Avant le chargement, tout doit être inspecté par un inspecteur de santé agréé et chaque carcasse et ses abats sont marqués à l'aide d'étiquettes de contrôle. Les abats rouges sont envoyés à l'abattoir d'exportation avec la carcasse correspondante. Ils sont étiquetés ensemble, les abats rouges sont mis dans un sac en plastique qui est attaché à la carcasse dont il provient. Tous les foies atteints de douve sont éliminés lors de la première inspection.

Les carcasses doivent arriver à l'abattoir d'exportation en moins de 72 heures et, avant le déchargement, les scellés sont contrôlés pour leur intégrité. L'abattoir est approuvé par l'UE et les procédures de transformation doivent être effectuées selon des normes strictes. Les normes sud-africaines pour l'exportation de la viande de gibier consistent en un programme de gestion intensif des résidus ainsi qu'en des exigences en matière de santé et d'hygiène; la viande est à nouveau inspectée à sa destination finale.

Les abats rouges sont inspectés une seconde fois et sont ensuite vendus comme nourriture pour animaux de compagnie. Les abats blancs n'arrivent même pas au dépôt de gibier mais sont jetés au «restaurant des vautours» de la ferme de gibier. Pendant l'enquête, des prélèvements ont été faits pour voir si les abats d'impala qui avaient passé la première inspection étaient propres à la consommation humaine.

A l'autre bout de la chaîne de commercialisation, une analyse participative des risques a été menée pour étudier la faisabilité de l'utilisation des abats comestibles en tant que source protéique; ces produits permettraient de traiter les questions de déficit alimentaire des communautés pauvres situées en marge des parcs à gibier en Afrique du Sud. Les chaînes de commercialisation existantes ont été identifiées (chapitre 27) et des discussions de groupes d'intérêts ont montré que les vendeurs sont prêts à faire cuire et à vendre les abats de gibier dans les marchés informels ou dans les écoles.

Recommandations

La mise en place d'une chaîne de commercialisation des sous-produits de viande de gibier est réalisable et la pratique courante qui consiste à laisser les abats aux vautours a été révisée. A l'avenir, il est nécessaire d'instaurer des formations sur la sensibilisation à l'environnement, la gestion des effluents et des déchets, la manipulation des aliments, l'hygiène personnelle et les maladies transmises par les aliments afin d'assurer la sécurité sanitaire des abats comestibles de la viande de gibier.

Shashi Ramrajh est titulaire d'un Master en science vétérinaire (hygiène) et a plusieurs années d'expérience pratique de terrain. En 2012, elle a obtenu son diplôme de spécialiste en santé publique vétérinaire de l'Université de Pretoria. Elle est directrice adjointe de santé publique vétérinaire au Department of Agriculture, Environmental Affairs and Rural Development du KwaZulu-Natal, en Afrique du Sud où elle a traité avec succès une épidémie de fièvre aphteuse en 2011. Sa recherche a été publiée dans l'édition de novembre 2011 du magazine en ligne *New Agriculturist*⁵⁶.

Titre et auteurs de l'étude

Analyse participative du risque lors de prélèvements d'impalas (*Aepyceros melampus*) pour l'abattoir d'exportation et la fourniture de sous-produits comestibles aux communautés dans le Kwa-Zulu Natal, en Afrique du Sud

56. <http://www.new-ag.info/en/focus/focusItem.php?a=2303>

Shashi Ramrajh¹, Cheryl McCrindle¹, Alexander W. Heeb², Kohei Makita^{3,4} et Delia Grace³

¹Faculty of Veterinary Science, University of Pretoria, South Africa; ²Consultant, Germany; ³International Livestock Research Institute, Kenya; ⁴Rakuno Gakuen University, Japan

Contact

Shashi Ramrajh

Department of Agriculture, Environmental Affairs and Rural Development

Veterinary Services, Province of KwaZulu-Natal, Private Bag XI048, 3900 Richards Bay, South Africa

Adresse mail: shashi.ramrajh@kzndae.gov.za

29 Amélioration des conditions de vie en Afrique du sud grâce à la commercialisation du Biltong

Erika Van Zyl, Kristina Roesel, Cheryl McCrindle, Kohei Makita et Delia Grace

Messages clés

- Le risque d'acheter du biltong contaminé est deux fois plus grand dans les points de vente informels que sur le marché officiel.
- La contamination a surtout lieu après la transformation, à cause d'une hygiène insuffisante lors des manipulations et de l'emballage.
- La commercialisation de biltong pourrait apporter un revenu à valeur ajoutée pour les fermiers et améliorer la sécurité alimentaire des consommateurs.

Contexte

Le biltong, un produit carné traditionnel est devenu très populaire auprès de nombreux sud-africains aussi bien qu'auprès des étrangers. Il est même exporté, comme on peut le constater par les nombreuses compagnies qui le proposent sur internet⁵⁷. Le terme «biltong» vient du hollandais *bil* (croupe) et *tong* (langue ou lanière). Il peut être produit à partir de toute espèce d'animal, de préférence des bovins et des ongulés sauvages comme l'antilope koudou, le springbok ou l'autruche. C'est un produit à base de viande crue, salée et séchée, assaisonnée avec différentes épices selon les recettes; il est consommé sans cuisson ni réhydratation. Certaines recettes sont des secrets de famille. Le biltong était autrefois préparé par les chasseurs qui s'avançaient des côtes vers l'intérieur des terres et qui avaient besoin d'une source de protéines qui ne s'altère pas à la chaleur du soleil africain. Il a été décrit dès 1851, bien avant le Grand Trek, qui est une migration vers l'est des Boers (hollandais/afrikaans pour «fermier») pour échapper au contrôle britannique de la colonie du Cap, dans les années 1830 et 1840.

Peu de recherches ont été faites sur les questions de sécurité des aliments pour le biltong, même en Afrique du Sud. La dernière étude fondamentale publiée sur ce sujet date d'il y a plus de 40 ans^{58,59}. Mais depuis cette date, la

57. <http://www.biltongusa.com/>; <http://www.biltongsuperstore.com/>; www.biltong.de

58. Van der Riet WB. 1976. Water sorption isotherms of beef biltong and their use in predicting critical moisture contents for biltong storage. *South African Food Review* 3(6).

59. Bokkenheuser V. 1963. Hygienic evaluation of biltong. *South African Medical Journal* 37: 619-621.

fabrication et la commercialisation du biltong a considérablement évolué car les clients préfèrent un produit plus tendre et plus humide. Les exigences légales sont déjà en place permettant de faire le suivi de la qualité et de la sécurité de la viande et des produits carnés en Afrique du Sud. Ce sont le Meat Safety Act No. 40 de 2000 (législation sur la sécurité sanitaire des viandes) et le Foodstuffs, Cosmetics and Disinfectants Act No. 54 de 1972 (législation sur les produits alimentaires, cosmétiques et désinfectants). Par obligation légale, toute viande destinée à l'exportation doit être inspectée, échantillonnée et testée. Cependant, le biltong étant un produit carné cru, séché et salé, souvent assaisonné avec des épices, il est difficile de l'analyser avec les tests microbiologiques habituels.

Est-ce du bœuf ou de la viande de brousse?

Il est assez difficile de distinguer du biltong normal de bœuf d'autres morceaux de viande séchée qui peuvent provenir d'un animal braconné. La viande de brousse est une industrie en expansion, difficile à suivre, donc il est possible que des pièces de viande de brousse séchée entrent dans la chaîne alimentaire humaine. Le biltong de springbok est très apprécié, mais on entend parfois parler de biltong de sitbok, qui signifie «l'antilope qui s'assoit» (c'est-à-dire le babouin).

La substitution d'une viande de haute qualité par des produits inférieurs représente un problème dans l'industrie de la viande. C'est aussi un problème pour les personnes qui ne peuvent manger certains types de viandes pour des raisons culturelles ou religieuses. D'où l'importance, dans l'industrie, de l'identification de l'espèce d'origine de la viande fraîche et transformée. L'identification de l'origine de l'espèce d'une viande crue ou cuite permettrait d'appliquer plus strictement le suivi et la régulation pour les produits issus de la viande comme le biltong, tout en protégeant les consommateurs de la fraude et de risques alimentaires potentiels. C'est un moyen efficace pour repérer la viande provenant d'abattoirs illégaux et qui est passée et vendue comme du bœuf.

De plus, il est très important que toute viande provienne d'animaux en bonne santé et que des règles d'hygiène strictes soient respectées tout au long de l'abattage et de la transformation de la viande en biltong. La contamination de la viande crue peut se produire au cours du processus d'abattage et pendant la découpe et la manipulation de la viande dans la transformation en biltong. Le biltong est fabriqué avec les pièces de choix comme la noix, le gîte, le rumsteck et des découpes de surlonge. Toutes les recettes indiquent que la viande doit être salée et marinée dans du vinaigre. Selon les recettes, différentes épices et produits chimiques sont encore rajoutés pour donner au biltong son goût et sa texture particuliers. Ces substances doivent toutes être en conformité avec le *Foodstuffs, Cosmetics and Disinfectants Act* (législation sur les produits alimentaires, cosmétiques et désinfectants).

Une chaîne de valeur a été cartographiée en utilisant des informations provenant d'observations directes et d'entretiens structurés avec des acteurs de la chaîne de valeur, aux kiosques à biltong, dans les stations-service, les supermarchés et les boucheries. Les méthodes participatives ont montré leur efficacité dans l'exploration des chaînes de valeur des aliments car elles peuvent être combinées avec des méthodes quantitatives telles que des tests de laboratoire. Des échantillons aléatoires de biltong de bœuf labellisé, produit et commercialisé par des chaînes formelles et informelles, ont été testés pour vérifier qu'il s'agissait bien de bœuf et non d'un autre type de viande étiquetée et vendue comme du bœuf.

La qualité microbiologique du biltong de bœuf des marchés informels et formels de la région municipale de Tshwane de Gauteng a aussi été évaluée, selon les normes des tests nationaux. Pendant la cartographie de la chaîne de valeur, les pratiques de manipulation et d'hygiène ont été évaluées selon une liste de contrôle utilisée pour les audits nationaux d'hygiène. Les pratiques à risque possibles ont ensuite été modélisées dans des programmes informatiques de statistiques validés pour estimer le risque et la distribution des organismes pathogènes qui pourraient se trouver dans le biltong.

L'analyse a montré que la probabilité d'acheter du biltong contaminé est deux fois supérieure dans un kiosque informel que sur le marché formel. L'évaluation de la chaîne de valeur a révélé une augmentation du risque de consommer du biltong contaminé à cause de l'emballage dans du papier journal (plutôt que dans un sac plastique ou sous vide), du tranchage de la viande (plutôt que de la suspendre) et de la manipulation de la viande par plusieurs vendeurs. Ces facteurs peuvent aisément être résolus par des contrôles de qualité réguliers.

Un kilo de bœuf génère un bénéfice net de 6 USD pour un fermier à petite échelle

Une étude de marché aux stations de taxis locales et des discussions de groupes avec des fermiers ont montré que le biltong pourrait devenir un marché lucratif pour les petits éleveurs bovins car il existe une forte demande. En transformant en biltong la viande des bovins communaux abattus dans un petit abattoir agréé, les éleveurs à petite échelle pourraient bénéficier d'une valeur ajoutée et la sécurité nutritionnelle pourrait être améliorée pour les consommateurs car c'est un produit riche en protéines et qui se conserve longtemps sans réfrigération. Après déduction de tous les coûts de production – par exemple le transport, la transformation et la commission pour le détaillant (environ 10%) – le bénéfice net pour le fermier est de 6 USD par kilo de bœuf.

Recommandation

Il est important de développer une stratégie de communication et d'incitation pour diminuer les risques microbiologiques alimentaires, en particulier ceux qui sont dus à la transformation et à la commercialisation non hygiénique.

Erika van Zyl est vétérinaire et est titulaire d'un Master de l'Université de Pretoria en Afrique du Sud où elle est chargée de cours. Avant cela, elle a travaillé dans un cabinet vétérinaire privé à Pretoria.

Titre et auteurs de l'étude

Identification et caractérisation des risques pour le contrôle de qualité du biltong grâce à la mise en œuvre de méthodes appropriées de microbiologie et de technologie

Erika Van Zyl¹, Cheryl McCrindle¹, Kohei Makita^{2,3} et Delia Grace²

¹Faculty of Veterinary Science, University of Pretoria, South Africa; ²International Livestock Research Institute, Kenya;

³Rakuno Gakuen University, Japan

Contact

Erika van Zyl
Faculty of Veterinary Science, Veterinary Public Health Section
University of Pretoria
Private Bag 04, 0110 Onderstepoort, South Africa

30 La participation: un outil (non) gérable pour l'analyse du risque dans l'abattage traditionnel des chèvres?

Nenene Qekwana, Kristina Roesel, Cheryl McCrindle, Saskia Hendrickx, Kohei Makita et Delia Grace

Messages clés

- L'abattage rituel des chèvres joue un rôle essentiel dans la vie sociale des communautés d'Afrique du Sud.
- Environ 95,5% des chèvres sont abattues sans que la viande soit inspectée avant la consommation.
- Il existe un manque de sensibilisation sur les risques sanitaires associés à la viande de chèvres abattues de manière informelle.
- L'approche participative permet d'identifier les dangers et les pratiques à risques mais elle complique la quantification des risques.

Contexte

Les traditions qui impliquent l'utilisation d'animaux pour des occasions spéciales existent depuis des milliers d'années dans le monde. Les exemples ne manquent pas : Noël et la dinde de Thanksgiving, les béliers de Tabaski et les œufs de Pâques, des boucs émissaires aux oiseaux relâchés en Asie du Sud-Est. L'abattage rituel, c'est le fait de tuer des animaux pour la viande, selon une méthode prescrite et pour la production de nourriture. Les sacrifices d'animaux, par contre, impliquent des motivations qui vont au-delà de la simple production d'aliments. L'abattage traditionnel est la tuerie d'animaux par des personnes qui n'ont ni formation, ni agrément et qui ne suivent pas une méthode prescrite.

Dhabiha, par exemple, est la méthode d'abattage prescrite par la loi islamique (chapitre 7) et qui consiste à tuer l'animal en faisant une incision profonde sur le devant de la gorge avec un couteau bien aiguisé, opération effectuée par une personne habilitée qui récite une prière avant de tuer. Ce n'est que si tout le processus respecte la loi islamique que la viande peut être consommée par des musulmans (*halal*). La nourriture conforme aux lois diététiques juives (*kashrout*) s'appelle *kasher*, qui signifie conforme ou propre. L'abattage (*shehita*) suit des principes qui ressemblent à ceux de la loi islamique, le point commun étant d'éviter des souffrances inutiles aux animaux et l'aversion pour la consommation de viande d'animaux morts. Cependant, il est possible que la souffrance animale soit plus importante avec ce genre d'abattage qu'avec des méthodes qui provoquent un traumatisme au tronc cérébral.

Dans l'Afrique contemporaine, les religions traditionnelles jouent un rôle important dans la perception culturelle et la conscience des personnes au sein de leur communauté⁶⁰. Pour un grand nombre d'entre elles, les rites traditionnels et les cérémonies sont accomplis pour traiter un problème personnel, pour montrer son respect envers les ancêtres et pour des célébrations telles que les mariages, les naissances et les funérailles^{62,61}. Les animaux abattus sont généralement des chèvres, des moutons, des bœufs et parfois des poulets. Il y a environ 2 millions de chèvres en Afrique du Sud⁶², mais moins de 0,5% d'entre elles sont abattues dans un abattoir agréé⁶³. Les 99,5% restantes sont probablement utilisées pour des abattages traditionnels ou informels à domicile^{64, 65, 66}. Une proportion inconnue de ces abattages peut sans doute être qualifiée d'abattages rituels.

La consommation de viande qui n'a pas été inspectée peut mettre en danger la santé de ceux qui la mangent. Dans de nombreux cas d'abattage rituel ou traditionnel, la viande n'est pas inspectée et peu de recherches ont été faites sur les questions de sécurité des aliments. La plupart des animaux utilisés pour les cérémonies sont acquis de manière informelle et il n'existe pas de chiffres précis sur le marché de la chèvre en Afrique du Sud. Cependant, il est estimé qu'environ 10.000 à 12.000 chèvres vivantes sont vendues chaque mois dans le KwaZulu-Natal.

La présente étude a cherché à déterminer quels sont les risques associés à la consommation de viande abattue selon les rites au travers de l'étude des pratiques culturelles et des chaînes alimentaires informelles en Afrique du Sud. Les différentes procédures d'abattage rituel ont d'abord été identifiées. De nombreux praticiens ont été interviewés et ils ont parfois facilité les visites et même accepté d'être photographiés. Pendant ces visites, les pratiques d'hygiène ont été observées, par exemple si des habits de protection sont portés, si les carcasses sont manipulées avec des précautions d'hygiène et si les animaux sont abattus sans cruauté. Les entretiens ont permis d'analyser les procédures en détail ainsi que les précautions d'hygiène qui sont prises. Les praticiens ont été interrogés sur les particularités qui incitent à choisir un animal en particulier et jusqu'à quel point ils sont conscients des maladies qui peuvent provenir des pratiques d'abattage ou de certaines espèces d'animaux.

Les pratiques dans les rituels d'abattage sont complexes et il n'est pas simple de les expliquer car elles nécessitent de nombreuses étapes et apports. Beaucoup de risques ont été identifiés ainsi que des filières de risque complexes et étroitement imbriquées. Les entretiens ont en général montré que la connaissance des maladies est faible et que toutes les personnes impliquées dans l'abattage et la consommation de viande sont exposées au risque de maladie. Par exemple, un praticien interviewé a dit qu'une des raisons pour lesquelles une personne peut tomber malade après avoir mangé de la viande est que «la main de la personne qui a tué l'animal n'est pas juste».

L'accès à ces cérémonies est strictement réglementé, ce qui a encore plus compliqué la récolte de données. Les résultats préliminaires montrent qu'il reste de nombreuses zones d'ombre sur ces pratiques et que plusieurs dangers leur sont associés, y compris des risques professionnels pour la santé et peut-être des risques de zoonoses et de maladies d'origine alimentaire. Les croyances culturelles font que différents groupes peuvent être exposés à différents risques sanitaires ou avantages nutritionnels. Par exemple, certaines personnes ont dit que les rognons ne sont pas donnés aux enfants, «pour leur éviter d'avoir des problèmes de reins pendant qu'ils sont jeunes».

60. Thorpe S. 1993. African traditional religions. 3rd edition. University of South Africa Sigma Press, Gauteng.

61. Michel AL, Meyer S, McCrindle CM and Veary CM. 2004. Community-based veterinary public health systems in South Africa: Current situation, future trends and recommendations. In: Expert consultation on community-based veterinary public health systems. FAO Animal Production and Health Proceedings. FAO, Rome. pp. 71-78.

62. Department of Agriculture Forestry and Fisheries. 2012. Abstract of agricultural statistics. Department of Agriculture, Forestry and Fisheries, South Africa.

63. Department of Agriculture. 2006. Provincial livestock numbers 1995–2005. In: Livestock statistics for 1995-2005. National Department of Agriculture, Pretoria.

64. Michel AL, Meyer S, McCrindle CM and Veary CM. 2004. Community-based veterinary public health systems in South Africa: Current situation, future trends and recommendations. In: Expert consultation on community-based veterinary public health systems. FAO Animal Production and Health Proceedings. FAO, Rome. pp. 71-78.

65. Department of Agriculture. 2006. Provincial livestock numbers 1995–2005. In: Livestock statistics for 1995-2005. National Department of Agriculture, Pretoria.

66. Simela L and Merckels R. 2008. The contribution of chevon from Africa to global meat production. Meat Science 80:101-109.

Dans ces conditions, il est très difficile de quantifier le risque associé à ces pratiques car, dans de nombreuses communautés, la viande ne doit pas quitter les lieux de la cérémonie. Il a été quasi impossible de prélever des échantillons pour des examens de laboratoire. Cependant, malgré les difficultés rencontrées lors de l'évaluation quantitative des risques, l'analyse participative, qui a servi de technique d'évaluation des risques, s'est avéré être un excellent outil qui a permis de mieux comprendre l'abattage rituel des animaux. Les dangers ont été identifiés grâce à des observations et à des récits de première main. La prise en compte des éléments suivants a permis d'identifier les groupes de personnes qui sont plus exposées au risque que d'autres: qui est impliqué dans l'abattage, quelle partie de l'animal est utilisée, pour quel usage et par qui, est-ce que la viande est utilisée crue ou cuite. La participation permet aussi d'évaluer les méthodes d'abattage et de proposer des alternatives culturellement acceptables et qui prennent en compte le bien-être des animaux.

Recommandations

Il est nécessaire de mettre en place des méthodes d'abattage africaines standardisées pour les chèvres afin de réduire les risques professionnels et liés à l'alimentation. Des recherches sur les croyances culturelles et des méthodes d'abattage acceptables, sûres et sans souffrance pour les animaux doivent être faites. Les vétérinaires locaux doivent travailler en collaboration avec les abatteurs rituels.

Nenene Qekwana est titulaire d'un Master de médecine en science vétérinaire et enseignant en santé publique vétérinaire à la Faculté de science vétérinaire de l'Université de Pretoria. Il a signé un chapitre dans un livre italien sur l'abattage rituel : Cenci Goga B and Fermani AG. 2010. *La macellazione religiosa : Protezione degli animali e produzione igienica delle carni* (disponible sur <http://www.pointvet.it/web/index.php?com=ermes&option=index&id=648>) (consulté le 4 février 2016).

Titre et auteurs de l'étude

Risques professionnels de santé et de sécurité des aliments liés aux pratiques d'abattage traditionnel de chèvres à Gauteng en Afrique du Sud

Nenene Qekwana¹, Cheryl McCrindle¹, Saskia Hendrickx², Kohei Makita^{2,3} et Delia Grace²

¹Faculty of Veterinary Science, University of Pretoria, South Africa; ²International Livestock Research Institute, Kenya;

³Rakuno Gakuen University, Japan

Contact

Nenene Qekwana

Faculty of Veterinary Science

Department of Paraclinical, Veterinary Public Health Section

University of Pretoria

Private Bag 04, 01 10 Onderstepoort, South Africa

Adresse mail: nenene.qekwana@up.ac.za

3 | Une étude critique sur la sécurité des aliments et sur les politiques foncières en Afrique du Sud

Margaret S. Molefe, Kristina Roesel, Cheryl McCrindle, Christo Botha, Kohei Makita et Delia Grace

Messages clés

- En Afrique du Sud, comme ailleurs en Afrique subsaharienne, la demande globale de produits alimentaires d'origine animale augmente avec la population urbaine croissante, un phénomène connu sous le nom de Révolution de l'élevage.
- Le contexte culturel, l'urbanisation et les médias font partie des facteurs qui influencent les modes de consommation individuels.
- La fragmentation des responsabilités au sein du gouvernement complique la mise en œuvre des politiques de sécurité des aliments.

Contexte

La santé animale est très dépendante des médicaments vétérinaires pour le contrôle des maladies. Les mouvements d'animaux et de produits animaux favorisent la transmission de maladies à l'intérieur et entre les pays, compromettant ainsi les échanges nationaux et internationaux. La santé humaine est intimement liée à la santé animale et aux productions de l'élevage au travers des zoonoses et des risques alimentaires. L'étude décrite ici évalue la consommation alimentaire de polluants organiques persistants, de pesticides et de produits vétérinaires dans les aliments d'origine animale vendus dans les marchés informels d'Afrique du Sud. La consommation dépend en fait de la nature et de la quantité de produits animaux consommés ainsi que de la présence de contaminants et du degré de contamination. C'est pourquoi il a d'abord fallu évaluer les schémas de production et de consommation de produits d'élevage et de poisson. Le cadre légal et politique en matière de subsistance et concernant les fermiers communaux a aussi été évalué.

Production de l'élevage et de la pêche et consommation en Afrique du Sud

Les secteurs de l'élevage et de la pêche sont affectés par diverses conditions externes, telles que les conditions climatiques, l'occurrence des maladies et les préférences des consommateurs. Cependant, la croissance et le développement sont recherchés car la demande nationale pour des aliments protéiques de source animale augmente parallèlement à la croissance de la population et l'urbanisation. La population d'Afrique du Sud a augmenté de presque 2% par an, de 44 millions en 2005 à 49 millions en 2010. En plus de cette croissance, les habitudes alimentaires des consommateurs ont changé; il y a eu une prise de conscience des avantages et des inconvénients de la consommation d'aliments riches en acides gras saturés et en protéines animales.

Cette étude présente les résultats d'enquêtes et d'une analyse SWOT *Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats* (forces, faiblesses, opportunités, menaces) conduite sur les fermes d'élevage et les pêcheries ainsi que sur la consommation d'aliments à base de protéines animales en Afrique du Sud. Les résultats fournissent des informations sur l'état actuel des choses, mettant en lumière les contraintes et les opportunités pour ces secteurs qui pourront augmenter la compétitivité et améliorer les performances à la fois locales et à l'exportation.

L'analyse SWOT a été conduite par quatre groupes de travail pluridisciplinaires de six à neuf personnes qui incluaient des représentants du Ministère de l'agriculture, de la forêt et de la pêche [*Department of Agriculture, Forestry and Fisheries (DAFF)*], du Ministère de la santé [*Department of Health (DOH)*], du Ministère du commerce et de l'industrie [*Department of Trade and Industry (DTI)*], de l'Organisme national des spécifications obligatoires [*National Regulator for Compulsory Specifications (NRCS)*] et du Bureau des normes d'Afrique du Sud [*South African Bureau of Standards (SABS)*] ainsi que de l'industrie pharmaceutique et agroalimentaire, des institutions académiques et de recherche, des agriculteurs et des consommateurs. Les sujets traités concernaient les pratiques d'élevage et les politiques gouvernementales actuelles, les intrants de production tels que les aliments pour animaux, le rôle des agriculteurs dans l'éducation à la sécurité des aliments, les pratiques de transformation et de manipulation des aliments, les pratiques de préparation des aliments des détaillants, des vendeurs et des traiteurs à domicile et aux points de vente, les marchés, la durée de conservation des produits, le stockage, le transport et la préparation. Des informations complémentaires ont été obtenues dans des rapports annuels et des bulletins d'information du DAFF et de l'industrie alimentaire.

Les responsabilités politiques sont extrêmement fragmentées

L'Afrique du Sud a trois capitales: Le Cap, siège du Parlement, est la capitale législative, Pretoria, où siègent le Président et le Cabinet, est la capitale administrative et Bloemfontein, où siège la Cour suprême d'appel, est la capitale judiciaire. Les différents lieux de l'autorité de l'Etat sont très divisés, par conséquent, la responsabilité de la sécurité des aliments provenant d'animaux est aussi très fragmentée. Ceci complique la mise en œuvre des politiques aux niveaux national, provincial et local.

Certains aspects sont du ressort des départements du gouvernement national (DOH, DAFF, DTI, NRCS et SABS). Un certain nombre de parties prenantes non-gouvernementales et d'acteurs clés sont aussi impliqués. Au niveau international, elles incluent la FAO, l'OMS, l'OIE, le Codex Alimentarius et ISO. Au niveau national, ce sont le Service national sud-africain de certification [*South African National Accreditation Service, SABS*], ISO et les normes du secteur privé utilisées par les producteurs et les transformateurs d'aliments d'origine animale. Au niveau local, il existe des législations provinciales et municipales appliquées pour de la mise en œuvre des directives nationales, en plus des normes privées des supermarchés, des boucheries, des laiteries et des autres détaillants de produits d'origine animale. Par conséquent, la délimitation des responsabilités n'est pas toujours comprise car celles-ci se recoupent ou sont appliquées de manière contradictoire. En mai 2009, un nouveau cabinet a été formé ayant pour objectif une stratégie de développement de l'économie rurale et d'amélioration de la productivité ainsi que des conditions de vie des zones rurales et qui cible le secteur de l'élevage et de la pêche.

L'Afrique du Sud occupe la pointe sud de l'Afrique et ses côtes s'étendent sur plus de 2500 kilomètres, depuis la frontière dans le désert avec la Namibie sur la côte atlantique en allant vers le sud jusqu'au cap de Bonne Espérance et en retournant vers le nord jusqu'à la frontière avec le Mozambique subtropical dans l'Océan indien. L'Afrique du Sud couvre une superficie de plus de 1,2 million de kilomètres carrés (25^{ème} au rang mondial); 69% de ces terres sont adaptées au pâturage et à l'élevage. Les élections de 1994 ont vu la fin du régime de l'apartheid et se sont traduites par une politique de réforme agraire, de redistribution et de restitution des terres déterminées par le Land Rights Act. Cette loi a cherché à mettre en place et à maintenir une distribution équitable et durable des terres, pour le développement social et économique de tous les sud-africains. Les personnes et victimes antérieurement désavantagées devaient en bénéficier. Afin de faire reculer les dommages causés par la mauvaise gestion des terres, le gouvernement a mis en place le Comprehensive Agricultural Support Programme en 2004 pour promouvoir la gestion et l'utilisation durable des ressources naturelles. De nos jours, l'Afrique du Sud fonctionne avec deux tendances agricoles, un secteur très développé d'un côté et une agriculture de subsistance ou communale de l'autre.

Les fermiers ruraux sont laissés pour compte

L'analyse SWOT a montré qu'il existe une demande élevée pour des produits de l'élevage. Ce secteur est le plus grand secteur agricole et les productions animales ont augmenté au cours des six dernières années avec la volaille et les bovins dominant le marché, suivis par les cultures de plein champ et l'horticulture. La consommation de poulet a augmenté et dépasse déjà la consommation totale de viande rouge. Les données sur la consommation de viande de chèvre sont peu nombreuses à cause des tabous culturels et religieux (chapitre 30). Le secteur de la pêche est bien établi avec une production de 600 000 tonnes par an (y compris les mollusques et les crustacés) mais l'aquaculture est sous-exploitée.

L'analyse SWOT a également montré l'insuffisance de données sur le nombre de fermiers de subsistance et leurs produits; les installations consécutives aux réformes semblent inefficaces. Les fermiers n'ont pas suffisamment de connaissances sur la gestion du bétail et des finances qui s'y rattachent. De plus, les nouveaux fermiers communaux n'utilisent pas les ressources naturelles autant qu'ils le pourraient pour diverses raisons, dont le manque d'investissements dans les zones rurales, des contraintes budgétaires sur les intrants de production et un manque de compétences. Ils ont généralement été laissés pour compte et n'ont qu'une très faible influence sur les politiques. Ils font ce qu'on leur dit de faire et n'ont pas les moyens de se poser de questions sur les politiques sous-jacentes.

Les habitudes de consommation sont aussi considérées comme une faiblesse. Les sud-africains se surnomment la «Nation arc-en-ciel» (*Rainbow Nation*) car la population est très diversifiée. Environ 79% des sud-africains sont d'origine noire africaine, 9% des blancs, 9% d'autres couleurs et 3% des indiens/asiatiques. Jusqu'en 1991, la constitution d'Afrique du Sud divisait ses habitants en quatre groupes : les noirs, les blancs, les gens de couleur et les asiatiques. Même si cette division n'existe plus dans la constitution, de nombreux sud-africains et des statistiques gouvernementales maintiennent cette classification⁶⁷. La diversité démographique, religieuse et culturelle se traduit par des schémas de consommation divers. Certains groupes sont influencés par les médias dans leurs habitudes de consommation de porc (risque de maladies cardiovasculaires) ou de volailles (peur injustifiée de la grippe aviaire), d'autres aiment ou n'aiment pas les aliments d'origine animale pour des questions religieuses (les musulmans ne mangent pas de porc) ou culturelles (phobie des produits de la mer pour les noirs).

Perspectives

Le DAFF devra mettre en œuvre sa politique de développement rural intégré avec une attention particulière sur l'utilisation durable des ressources naturelles. Le projet de réforme agraire devrait être réactivé afin de redistribuer les terres et de proposer une éducation et des formations agricoles ainsi que des services de vulgarisation, de conseils et des services vétérinaires aux fermiers de subsistance. L'une des priorités est de tirer parti des compétences

67. <http://www.info.gov.za/otherdocs/2003/census01brief.pdf>

actuelles pour encourager le transfert de ces compétences des fermiers blancs aux fermiers noirs, afin d'éviter les pertes de production. Au niveau communal, les données sur les fermiers et leurs productions doivent être collectées afin d'analyser l'offre et la demande. Accessoirement, la consommation de fruits de mer et de poisson devrait être promue, et la sécurité des fermiers améliorée.

D'autres facteurs affectent également le développement du secteur. Le vol de bétail, voire l'assassinat de fermiers sont des problèmes graves que le gouvernement doit traiter, en plus du braconnage et de la surpêche. Le dérèglement climatique et les problèmes environnementaux risquent de provoquer une augmentation du nombre de catastrophes naturelles telles que les inondations et les feux de brousse. Les fermiers doivent avoir accès aux diverses ressources que sont la terre et l'eau aussi bien qu'à des modèles de financement, compte-tenu de l'augmentation du coût des intrants tels que les carburants, l'équipement, les soins aux animaux et les aliments pour animaux. Il n'existe pas suffisamment d'institutions académiques consacrées à l'enseignement de la toxicologie réglementaire appliquée et de la santé des animaux aquatiques. Par ailleurs, comme la responsabilité est partagée par deux autorités, l'enregistrement des médicaments vétérinaires et des remèdes pour le bétail est mal réglementé, de même que le suivi et la surveillance des produits vétérinaires pour les animaux destinés à la consommation humaine. L'Afrique a besoin d'une législation vétérinaire globale qui recouvre : le contrôle des maladies animales, l'enregistrement et le contrôle des médicaments vétérinaires (y compris des insecticides fabriqués pour être administrés aux animaux), la sécurité sanitaire et la protection des aliments, la prévention et l'élimination des zoonoses, les questions d'animaleries de laboratoires et des laboratoires de diagnostic ainsi que l'éducation aux soins de santé et la vulgarisation.

Des recherches complémentaires devront être effectuées, certaines étant en cours, pour évaluer l'impact de l'absorption alimentaire chronique de pesticides et de résidus de médicaments vétérinaires. Pour cela, il faut évaluer le schéma de consommation des œufs, des produits laitiers, du poisson, des fruits de mer et de la viande, ainsi que des sources alternatives de protéines indigènes et du miel. Par conséquent, les produits d'origine animale les plus fréquemment consommés comme le lait, le poulet, le foie, les œufs et la viande devront être analysés pour déterminer le niveau des résidus de pesticides et de médicaments vétérinaires couramment utilisés pour traiter les animaux d'élevage.

Margaret Molefe est titulaire d'un Master de Science en Agriculture avec une spécialisation en science et nutrition animale. Elle poursuit des études de doctorat à l'Université de Pretoria. Elle est directrice adjointe du Directorate of Food Control at the National Department of Health en Afrique du Sud et dirige la sous-direction de la sûreté chimique des denrées alimentaires.

Titre et auteurs de l'étude

Analyse de la situation concernant les médicaments vétérinaires, la santé animale et les résidus de médicaments vétérinaires dans les produits alimentaires en Afrique du Sud.

Margaret S. Molefe^{1,2}, Cheryl McCrindle¹, Christo Botha², Kohei Makita^{3,4} et Delia Grace³

¹Faculty of Veterinary Science, University of Pretoria, South Africa; ²National Department of Health, South Africa;

³International Livestock Research Institute, Kenya; ⁴Rakuno Gakuen University, Japan

Contacts

Margaret Molefe

National Department of Health, Directorate of Food Control

Private Bag X828, 0100 Pretoria, South Africa

Adresse mail: molefe.mabunda@gmail.com ou molefs@health.gov.za

32 La consommation élevée de poisson met-elle la santé des ghanéens en danger?

Kennedy Bomfeh, Kristina Roesel, Kwaku Tano-Debrah, Firibu K. Saalia, Betty Bediako-Amoa et Delia Grace

Messages clés

- Cette étude est la première à évaluer de *Listeria monocytogenes*, un pathogène dangereux et émergent, dans le poisson au Ghana.
- *Listeria monocytogenes* a été détectée dans tous les produits à base de poisson achetés dans les marchés informels de la zone d'étude.
- Les niveaux de contamination trouvés sont faibles, donc le risque d'ingestion et d'infection est plutôt faible pour des consommateurs en bonne santé.
- Il est probable que la source principale de contamination provient de pratiques de manipulation post-transformation médiocres.
- Un organisme pathogène de contrôle qui a servi à simuler le scénario le plus défavorable a survécu à une préparation de type soupe domestique.

Contexte

La listériose est une infection provoquée par la bactérie *Listeria monocytogenes*. Dans certains pays, où il existe une bonne information sur les effets sanitaires de différents pathogènes, elle est considérée comme la principale cause de décès dus aux bactéries d'origine alimentaire. La listériose est fatale dans 20-30% des cas et dans 75% des cas pour les personnes dont le système immunitaire est affaibli. Chez les femmes enceintes, l'infection peut provoquer une fausse couche, la naissance d'un enfant mort-né, une naissance prématurée ou une infection du nouveau-né. Les personnes en bonne santé infectées par la bactérie développent apparemment des symptômes tels que de la fièvre, des douleurs musculaires et parfois des nausées et la diarrhée. Si l'infection s'étend au système nerveux, des maux de tête, une raideur de la nuque, de la confusion, des pertes d'équilibre et des convulsions peuvent apparaître⁶⁸. La listériose humaine n'est pas documentée au Ghana. Des cas de la maladie ont cependant été rapportés chez des moutons. *Listeria* a aussi été retrouvée dans de la salade de choux dans des restaurants ainsi que dans du lait cru et des produits laitiers provenant de marchés informels du pays et dans des produits prêts à être consommés à base de viande et de poisson.

68.WHO. 2011. http://www.who.int/topics/listeria_infections/fr/

Le Ghana est un gros consommateur de poisson

Le secteur de la pêche au Ghana représente environ 3% du PIB national et représente environ 10% des emplois. Ce sont surtout les hommes qui vont pêcher; les femmes sont en charge de la transformation et de la commercialisation. Le sous-secteur halieutique est la plus importante source de production locale de poisson. Il fournit plus de 80% de l'approvisionnement total et se compose de trois catégories: à petite échelle (artisanale sur des pirogues), semi-industrielle (ou côtière) et industrielle⁶⁹. Environ 60-70% de l'approvisionnement national en poissons marins provient des pêcheries artisanales⁷⁰. La ressource halieutique se compose surtout de petites espèces pélagiques, principalement la sardinelle ronde, la sardinelle plate, l'anchois et le maquereau espagnol. Ces espèces représentent environ 70% des débarquements de poissons marins⁷¹.

Bien que le poisson rapporte plus de 50% des recettes du pays pour les exportations non traditionnelles, le poisson est surtout destiné à la consommation nationale. La consommation moyenne de poisson par habitant est de 20-25 kg, ce qui est bien plus que la moyenne mondiale de 13 kg. Plus de 25% du budget alimentaire est consacré au poisson dans les ménages pauvres, et il représente jusqu'à 60% des protéines animales dans l'alimentation ghanéenne. Les habitants des zones côtières consomment la majeure partie du poisson frais et les régions de l'intérieur sont approvisionnées avec du poisson transformé, surtout fumé et salé.

Le salage, le séchage et le fumage sont connus depuis longtemps pour conserver le poisson. Le séchage ralentit la détérioration car les bactéries, les levures et les moisissures ne peuvent se développer qu'en présence d'eau. Malheureusement, *Listeria* est une exception à cette règle car elle peut se développer dans de la nourriture qui contient beaucoup de sel et peu d'eau. De plus, elle peut se multiplier à des températures très basses (-1,5°C), donc la réfrigération seule ne suffit pas à inhiber sa croissance.

En l'absence de cas de listériose rapportés au Ghana, il était intéressant d'investiguer si la consommation du poisson transformé traditionnellement pouvait présenter un risque sanitaire. La gravité de la maladie dépend largement du nombre de bactéries ingérées. Dans les tests de laboratoire, une bactérie peut potentiellement provoquer la maladie chez l'humain⁷². Ce problème fait toujours l'objet de vifs débats parmi les experts. Les enfants, les personnes âgées, les femmes enceintes et les personnes immunodéficientes (par exemple celles qui sont porteuses du VIH) sont le plus à risque. Ce groupe vulnérable est assez important au Ghana. Il était donc nécessaire de savoir quels sont les produits à base de poisson couramment consommés et la quantité mangée en une fois.

Les produits couramment consommés ont été identifiés grâce à une enquête effectuée auprès de 450 consommateurs à Jamestown et Madina (à Accra) et à Tema New Town (à Tema, près d'Accra). Ces produits ont ensuite été échantillonnés sur cinq marchés informels pour une analyse microbiologique, afin de détecter la présence et la concentration de *Listeria monocytogenes*.

Les suspects sont :

- Les sardines séchées au soleil (*Sardinella aurita*)
- Les poissons de mer fumés à chaud
 - thon (*Katsuwonus pelamis*)
 - harengs (*Sardinella eba*)
 - maquereau, appelé localement saumon (*Scomber japonicas*)
- salé-séché

69. FAO. 2004. Fishery country profile: Ghana. ftp://ftp.fao.org/FI/DOCUMENT/fcp/en/FI_CP_GH.pdf

70. Mensah P, Yeboah-Manu D, Owusu-Darko K and Ablordey A. 2002. Street foods in Accra, Ghana: how safe are they? Bulletin of the World Health Organization 80:546-554.

71. <http://www.fao.org/fi/oldsite/FCP/fr/gha/profile.htm>

72. WHO. 2004. <http://www.who.int/foodsafety/publications/micro/en/mra4.pdf>

- tilapia (*Oreochromis niloticus*) connu localement sous le nom de *koobi*, provenant des lacs d'eau douce du pays
- raie (*Dasyatis centroura*) connue localement sous le nom de *kako*
- des poissons salés et fermentés, appelés localement *momoni* et faits avec du poisson de mer acheté par des transformateurs à bas prix car ces poissons seraient détruits.

Le danger est bien présent mais le risque pour la santé publique est faible

Listeria a été détectée dans 93% du maquereau fumé, 80% du thon fumé et 67% des harengs fumés. Même si les bactéries ont été trouvées dans le poisson fumé, les concentrations sont généralement faibles. Le poisson salé et séché au soleil est moins contaminé que le poisson fumé.

Les évaluateurs de risque sont des détectives, sauf que le «crime» qu'ils recherchent est la contamination des aliments. Dans notre cas, les chercheurs voulaient une réponse à la question suivante: où le poisson a-t-il été contaminé? Est-ce dans la mer, dans le bateau, au port, au marché ou à la cuisine? Pour répondre à cette question, des filières habituelles de fumage, de salage et de séchage ont été examinées. Des échantillons de poisson ont été prélevés tout au long de ces filières, du produit cru au produit transformé, afin de déterminer la présence éventuelle et la concentration de *Listeria*.

La bactérie a été détectée dans un échantillon au moins à chaque étape des chaînes de transformation, sauf dans les maquereaux et les harengs frais surgelés et dans les poissons fumés à chaud (thon, maquereau et harengs) prélevés immédiatement après le fumage. Nous avons constaté que la source de contamination provenait certainement de manipulations inadéquates des produits après la transformation. L'observation sur les sites de transformation a montré un déficit d'installations sanitaires telles que des toilettes et de l'eau potable. De plus, l'eau utilisée pour laver les poissons est contaminée. Ainsi, l'organisme n'a pas été retrouvé dans le poisson fumé juste après le fumage mais dans le produit au point de vente au consommateur. Dans les marchés, les poissons sont manipulés à mains nues et emballés dans des matériaux à la propreté douteuse. Il est donc très probable que le fumage ait rendu le produit sûr mais qu'il a fini par être contaminé au point de vente. Dans une autre étude effectuée au Ghana (chapitre 16), *Listeria* a été trouvée dans le lait fermenté, présentant ainsi un risque pour la santé publique. Serait-ce aussi le cas pour le poisson?

La bactérie *Listeria* peut être éliminée par une cuisson prolongée. La survie de la bactérie lors de la cuisson domestique a été évaluée en laboratoire en introduisant volontairement de grandes quantités d'une bactérie de contrôle dans du poisson transformé de manière traditionnelle et en utilisant ce poisson pour préparer des soupes ghanéennes traditionnelles selon des recettes collectées au cours des discussions de groupe (chapitre 5). L'expérimentation a simulé le scénario le plus pessimiste. Des aliments ghanéens vendus dans la rue ont aussi été achetés et analysés pour détecter la présence de *Listeria*.

Certaines des bactéries de contrôle ont survécu à la cuisson expérimentale mais les échantillons de nourriture de rue n'étaient pas contaminés. En conclusion, les chances de tomber malade de la listériose humaine dépendent surtout du nombre de bactéries ingérées et de la fragilité de la personne qui mange le poisson. Dans l'étude, la plupart des consommateurs ont dit manger plus de 200 g de maquereau et de thon fumé à la fois. Cependant, le risque pour une personne en bonne santé d'ingérer assez de bactéries et de tomber malade est assez faible, compte tenu de la faible contamination.

Les participants à l'enquête ont aussi donné des informations sur les schémas de consommation des personnes âgées, des enfants et des femmes enceintes dans leurs ménages, ce qui a contribué à l'évaluation de l'exposition au risque de ce groupe de personnes à haut risque. Par exemple, pour le thon fumé, le risque de maladie pour le groupe à faible risque est de un pour un million à un pour cent millions; le risque est de un pour dix à un pour cent dans le groupe à haut risque.

Les résultats de cette étude contrastent avec ceux de l'étude sur *Listeria* dans le lait fermenté au Ghana, qui a conclu à un risque relativement élevé. Bien sûr, les ghanéens consomment du poisson à grande échelle depuis très longtemps, alors que le marché de lait frais commence juste à se développer de manière importante. Il paraît logique que les personnes qui consomment des aliments depuis longtemps aient pu développer des pratiques réduisant le risque de contamination par des aliments.

Gestion du problème à l'étranger

Les Etats-Unis d'Amérique et le Royaume-Uni ont une politique de tolérance zéro face à la présence de *Listeria* dans les aliments. Ils soutiennent que la dose minimale d'infection n'est pas connue et que les tests en laboratoire ont montré qu'une seule bactérie était capable de provoquer la maladie. Par ailleurs, la plupart des pays de l'UE ont posé une tolérance zéro pour les aliments pour nourrissons et pour personnes âgées ou distribués dans les hôpitaux. Dans l'UE, la prévalence de la listériose est à peu près la même qu'aux Etats Unis et qu'au Royaume Uni, ce qui suggère que la tolérance zéro n'offre pas forcément plus de protection aux consommateurs. Les experts européens affirment que les tests ne sont pas encore fiables à 100%, que *Listeria* est une bactérie omniprésente et difficile à éradiquer et que la tolérance zéro entrave le commerce international.

Les normes de qualité très élevées pour les aliments ont manifestement un coût; elles augmentent les coûts de production et entraînent la destruction des stocks d'aliments qui ne respectent pas ces normes. En Afrique, ces coûts impactent fortement les populations pauvres qui ne peuvent s'acheter des produits chers et qui ne mangent souvent pas à leur faim. Les normes exigeantes entravent aussi les échanges commerciaux de l'Afrique avec d'autres pays. Selon l'ancien secrétaire général des Nations unies Kofi Annan, la réglementation de l'UE sur la contamination fongique de l'arachide «coûte chaque année 750 millions d'USD à l'Afrique en exportations. Avec quel résultat ? Celui d'éventuellement sauver la vie d'un citoyen de l'UE tous les deux ans»⁷³. Il existe de vifs débats pour savoir quels sont les meilleures normes pour les pays africains; l'évaluation des risques peut offrir des perspectives sur la question en estimant les impacts sur la santé des différentes normes.

Recommandations

Les conditions d'hygiène de la transformation traditionnelle du poisson et de la manutention post-transformation doivent être améliorées grâce à des études participatives basées sur les impacts. La présente étude montre comment une bonne communication entre services vétérinaires et médecins peut permettre de détecter les signes annonciateurs de risques potentiels pour la santé humaine lorsque des zoonoses sont détectées chez les animaux. Les résultats renforcent la théorie selon laquelle les personnes qui ont une longue tradition de consommation de certains aliments sont susceptibles d'avoir développé des techniques pour réduire le risque de maladies liées à l'alimentation. En revanche, pour des aliments moins connus, le risque reste plus élevé.

Kennedy Bomfeh est titulaire d'un Master en Science de l'alimentation de l'Université du Ghana. Pendant ses études de premier et second cycle, il a travaillé en tant qu'assistant à l'enseignement et à la recherche à l'Université du Ghana à Accra.

Titre et auteurs de l'étude

Evaluation du risque de *Listeria monocytogenes* dans le poisson transformé traditionnellement dans les marchés informels d'Accra et de Tema au Ghana

Kennedy Bomfeh¹, Kwaku Tano-Debrah¹, Firibu K. Saalia¹ et Betty Bediako-Amoa¹

¹University of Ghana

73. <http://www.apsnet.org/publications/apsnetfeatures/Pages/Mycotoxins.aspx>

Contact

Kennedy Bomfeh

Department of Nutrition and Food Science, University of Ghana

P. O. Box LG 134, Legon, Accra, Ghana

Email: kbomfeh@gmail.com

33 Influence des réglementations commerciales de l'union européenne sur la production alimentaire en côte d'ivoire

Yolande Aké Assi Datté, Kristina Roesel, Axel Sess, Henry Biego Godi, Mathias Koffi, Patrice Kouamé, Bassirou Bonfoh et Delia Grace

Messages clés

- Les populations de la diaspora représentent un marché émergeant pour les aliments traditionnels africains tels que le poisson fumé mais elles peuvent aussi être vulnérables aux risques pour la santé qui y sont associés.
- L'équipe d'étude a constaté que plus de 71% du poisson gras fumé de Côte d'Ivoire est contaminé par des hydrocarbures polycycliques aromatiques (HAP).
- La contamination dépasse les limites fixées par l'UE pour le poisson frais.
- La première étape du changement de ces pratiques à risque élevé est de les identifier; l'étude a permis de repérer une de ces pratiques, l'utilisation de bois résineux pour le fumage du poisson.
- Seulement 10% des producteurs connaissent les risques des HAP; ce faible niveau de sensibilisation est un obstacle majeur à l'amélioration des pratiques.
- La sécurité des aliments ne concerne pas que les consommateurs; les personnes qui transforment les aliments peuvent aussi être exposées à des risques élevés.

Contexte

Il est dit que «quand Paris éternue, Abidjan s'enrhume». Dans un monde de plus en plus globalisé, connecté par les réseaux sociaux et de commerce, aucun pays ne reste à l'écart. C'est en partie à cause de liens historiques qu'il existe une grande communauté d'ivoiriens en France et, comme de nombreux expatriés, ils sont nostalgiques des produits de chez eux. Cette étude fait suite à un contrôle en France à l'occasion duquel des HAP ont été trouvés dans du poisson fumé en provenance de la Côte d'Ivoire.

Les HAP sont formés lors de la combustion incomplète du charbon, du pétrole, du bois, du tabac, des viandes grillées, des ordures ou d'autres matières organiques. La plupart des HAP sont des polluants et n'ont pas d'usage connu. Quelques-uns sont utilisés en médecine ou pour fabriquer des colorants, des plastiques et des protecteurs du bois.

Les principales sources d'émissions sont les raffineries de pétrole, les centrales thermiques (charbon et pétrole) les fabricants de produits à base de bois, les routes goudronnées, les gaz d'échappement de véhicules, les volcans et les feux en tout genre (broussailles, forêts, agricoles, chauffage et cuisson domestiques). Ils ont commencé à attirer l'attention en tant que danger potentiel pour les personnes qui mangent des viandes cuites au barbecue. Les viandes et poissons fumés ou cuits au barbecue peuvent contenir des taux élevés de HAP à de la fumée. L'exposition aux HAP peut provoquer une irritation des yeux, du nez de la gorge et des bronches. Le contact avec la peau peut causer une irritation ou des réactions allergiques. Une exposition élevée peut provoquer des maux de tête, des nausées, endommager les globules rouges, le foie et les reins, voire provoquer la mort. Le Centre international de recherche sur le cancer a déclaré que certains HAP sont des «cancérogènes probables pour l'humain»⁷⁴ et d'autres des «cancérogènes possibles pour l'humain».⁷⁴

Les HAP pénètrent dans le corps par inhalation d'air contaminé ou ingestion d'aliments ou d'eau contaminés. Un contact cutané avec des huiles lourdes ou d'autres produits (créosote, goudron pour toiture, autres goudrons et huiles) qui contiennent des HAP peut aussi se solder par une absorption. Les HAP ne représentent pas qu'un risque alimentaire, mais aussi un risque professionnel; ceux qui fument les aliments sont aussi exposés. Ces polluants chimiques sont également toxiques à court et à moyen terme pour la vie aquatique et les oiseaux. Ils sont moyennement persistants dans l'environnement et peuvent s'accumuler dans le corps, en particulier dans la graisse. La concentration attendue dans les poissons et les fruits de mer est beaucoup plus élevée que dans l'environnement dans lequel ils ont été prélevés.

Plus de 80% du poisson pêché en Côte d'Ivoire est fumé de façon traditionnelle pour être vendu sur le marché local et à l'exportation. Au cours du processus de fumage, du benzo[a]pyrène (BaP) – le HAP de référence susceptible de provoquer le cancer – peut être produit. En 2006, un règlement européen⁷⁵ a fixé les niveaux maximums acceptables des contaminants spécifiques dans les produits alimentaires (le BaP dans le poisson fumé) et a ainsi imposé le contrôle de tous les produits fumés destinés à l'exportation vers l'UE.

En 2007, du BaP a été trouvé dans du poisson fumé de Côte d'Ivoire destiné à l'exportation vers l'Europe. En Europe, les principaux acheteurs de ce produit à base de poisson font partie de la diaspora d'Afrique de l'Ouest. Cet incident montre que l'application de ce règlement est un revers important pour ce marché lucratif en Côte d'Ivoire. Le poisson fumé représente 0,73% du volume total des exportations, ce qui correspond à 2,3% des échanges internationaux; le secteur emploie environ 70 000 personnes qui en sustentent soutiennent 400 000.

La présente étude a cherché à évaluer la formation de HAP dans le poisson fumé et à comprendre les pratiques qui augmentent le risque d'exposition aux HAP. Le but final est de promouvoir un fumage sans risques des poissons commercialisés en Côte d'Ivoire. Les facteurs susceptibles d'augmenter la formation de HAP au cours de la transformation traditionnelle du poisson, du stockage et de la conservation ont été explorés dans quatre grands centres d'Abidjan : Port-Bouët, Île Boulay, Yopougon et Adjamé. Ces zones sont proches du golfe de Guinée où le poisson est traditionnellement fumé et vendu de manière informelle. L'équipe d'étude a visité les sites de production et a interviewé les producteurs, les vendeurs et les consommateurs de poisson fumé, avec l'aide des autorités locales et des organisations non-gouvernementales, des associations de consommateurs et de producteurs du secteur informel. Des prélèvements de poisson ont aussi été effectués et analysés.

Les producteurs et les consommateurs courent des risques

Le poisson arrive frais ou congelé sur le lieu de fumage. Le poisson congelé est décongelé, et selon le type de poisson, il est écaillé. Après rinçage, le poisson est préparé pour le fumage (plié entier ou en morceaux). Après égouttage, il est fumé pendant 45 minutes à une heure, jusqu'à ce qu'il soit cuit mais encore humide. Il est ensuite refroidi et vendu ou

74. National Pollutant Inventory, Department of Sustainability, Environment, Water, Population and Communities, Canberra, Australia. <http://www.npi.gov.au/substances/polycyclic-aromatic/index.html>

75. Commission regulation (EC) No. 1881/2006 of 19 December 2006 setting maximum levels for certain contaminants in foodstuffs <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2006:364:0005:0024:FR:PDF>

fumé à nouveau pendant une heure sur un feu faible, pour en faire du poisson fumé séché (ce qui dépend surtout de la demande des consommateurs). Le produit fini est emballé dans du papier ou du plastique et vendu sur le marché local.

Presque 90% des 423 répondants à l'enquête sont des femmes et 59% d'entre elles n'ont pas suivi d'enseignement secondaire. La plupart d'entre elles sont satisfaites du revenu qu'elles tirent de leur commerce. Pour le fumage, les poissons gras sont préférés car la matière grasse améliore le goût, les substances aromatisantes étant pour la plupart solubles dans les matières grasses. Le poisson est fumé dans des fours fabriqués à la maison et 85% des répondants ont dit fumer les deux côtés du poisson à chaud pendant plus de deux heures. Des branches d'hévéa (*Hevea spp* de la famille des euphorbiacées) sont utilisées comme combustible par les deux-tiers des personnes.

Les résultats de l'étude montrent que seulement 10% des personnes interrogées connaissent les risques liés au HAP émis lors du fumage traditionnel du poisson. La préoccupation concernant les HAP est assez récente et les informations sur les risques, surtout ceux qui ont des causes et des noms compliqués, peuvent prendre beaucoup de temps avant de remonter jusqu'aux personnes qui en ont le plus besoin. Même s'ils ne sont pas conscients des risques liés aux HAP, beaucoup de participants ont déjà ressenti de la fatigue, des maux de tête et de la fatigue oculaire. La cause pourrait avoir une origine différente mais les niveaux élevés de HAP dans le poisson fumé indiquent que ces symptômes proviennent sans doute du niveau d'exposition professionnelle élevé. Au cours des visites dans les marchés, des pratiques à haut risque ont été observées comme l'utilisation de bois résineux (des branches d'hévéa) et des températures élevées de fumage. Ces pratiques, ainsi que les informations obtenues lors de discussions en face-à-face, ont mené à la conclusion qu'il existe bien un risque de formation de HAP pendant le fumage traditionnel du poisson.

L'UE utilise le BaP en tant que marqueur pour la présence des HAP cancérigènes et a placé le taux maximum dans le poisson frais à 2µg par kilo et à 5µg par kilo pour le poisson fumé⁷⁶. Il est admis que ces taux n'ont pas d'effets nocifs à long terme sur la santé des consommateurs. Le taux dans la matière grasse de 49 prélèvements de poissons frais et fumés a été déterminé selon les normes internationales validées et comparé aux taux maximums autorisés de BaP fixés par l'UE. Les poissons des sites de l'étude dépassent largement ces valeurs; quatre fois pour le poisson frais (8,53 µg/kg) et plus de cinq fois (28,64 µg/kg) pour le poisson fumé. Plus de 71% des poissons gras testés sont contaminés par les BaP, les taux augmentant avec la teneur en matières grasses du poisson.

L'étude a aussi déterminé la consommation moyenne par personne de poisson frais et fumé. En utilisant ces chiffres et des évaluations du *National Institute for Public Health and the Environment* des Pays-Bas, il a été calculé que les consommateurs de poisson fumé en Côte d'Ivoire sont exposés presque deux fois plus au risque de cancer. Ainsi, en dehors des restrictions commerciales, les ivoiriens sont susceptibles d'être confrontés à un risque accru de cancer si les méthodes traditionnelles de fumage et de transformation du poisson continuent à être utilisées.

Recommandations

Des mesures de contrôle de qualité et des techniques d'atténuation des risques doivent être développées. Des stratégies de réduction des risques d'exposition au HAP dus au poisson fumé destiné à la consommation humaine doivent être promues, par exemple la sensibilisation des transformateurs de poisson sur les types de bois à utiliser pour le fumage. Il faut sensibiliser les transformateurs et les consommateurs aux HAP et permettre aux travailleurs des sites de transformation d'accéder à des contrôles médicaux effectués par des responsables médicaux.

Yolande Aké Assi Datté est vétérinaire de l'État de Côte d'Ivoire. Elle est directrice du Laboratoire central pour l'hygiène alimentaire et l'agro-industrie au Ministère des productions animales et des ressources halieutiques. Elle a effectué cette étude pour son Doctorat à l'Université Félix Houphouët-Boigny d'Abidjan, Côte d'Ivoire.

76. Règlement de la commission (CE) No. 1881/2006. <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2006:364:0005:0024:FR:PDF>, page 18

Titre et auteurs de l'étude

Formation d'hydrocarbures polycycliques aromatiques dans le poisson fumé traditionnel vendu et consommé en Côte d'Ivoire

Yolande Aké Assi Datté^{1,2}, Axel Sess^{1,2}, Henry Biego Godi³, Mathias Koffi^{1,3}, Patrice Kouamé² et Bassirou Bonfoh⁴

¹Laboratoire Central pour l'Hygiène Alimentaire et l'Agro-Industrie, Ministère de l'agriculture, Côte d'Ivoire;

²Université Félix Houphouët-Boigny, Côte d'Ivoire; ³Université Nangui Abrogoua, Côte d'Ivoire; ⁴Centre de Recherches Scientifiques en Côte d'Ivoire

Contact

Yolande Aké Assi Datté

Laboratoire Central pour l'Hygiène Alimentaire et l'Agro-Industrie

Ministère de l'agriculture, 04 B.P. 612 Abidjan 04, Côte d'Ivoire

Ministère des Ressources Animales et Halieutiques:

Adresse mail: aaay02@yahoo.fr

34 Les fruits de mer ne sont pas responsables de la toux chronique en Côte d'Ivoire

Sylvain Gnamien Traoré, Kristina Roesel, Régina Krabi, Koffi D. Adoubryn, Aka Assoumou, Solenne Costard, Kohei Makita, Delia Grace, Marina Koussémon et Bassirou Bonfoh

Messages clés

- *Vibrio* et la douve du poumon ont été trouvés dans les crustacés mais il n'a pas été trouvé de lien évident entre la présence de ces parasites et la contamination humaine.
- Les pratiques culinaires (par exemple la cuisson prolongée des crustacés) sont susceptibles de diminuer le risque pour les consommateurs.

Contexte

Les maladies dues aux zoonoses sont souvent sous-diagnostiquées. Une des raisons est que les symptômes sont souvent semblables à ceux de maladies plus communes et que les tests de laboratoire qui permettent de faire un diagnostic différentiel ne sont pas disponibles ou sont trop chers. La brucellose en est un bel exemple. Elle a été si souvent mal diagnostiquée comme étant du paludisme que les cas suspects de brucellose sont qualifiés dans les chroniques médicales de «paludisme qui ne répond pas au traitement contre le paludisme». 21 millions de personnes vivent en Côte d'Ivoire et 31.000 sont sans doute porteuses d'une tuberculose active⁷⁷. Un des symptômes de la tuberculose est une toux chronique, même si celle-ci peut être provoquée par d'autres infections, par exemple la douve pulmonaire. La toux chronique de ces patients n'est peut-être pas due à la bactérie de la tuberculose, mais à autre chose. Cette étude a recherché la présence de douves pulmonaires dans les crustacés vendus sur les marchés d'Abidjan et alentours et la possibilité d'un lien entre la consommation de crustacés et la toux chronique chez les patients des centres antituberculeux.

La douve pulmonaire est l'un des nombreux vers qui parasitent l'homme. Celui-ci peut être contaminé par des vers de nombreuses façons : la schistosomiase (bilharziose) est transmise par contact cutané avec de l'eau contaminée, les helminthiases transmissibles (douve du foie) par de la terre contaminée et la filariose lymphatique (éléphantiasis) par des piqûres de moustiques. Les aliments sont aussi une source de transmission qui touche actuellement plus de 40 millions de personnes dans le monde, en particulier les aliments d'origine aquatique comme les poissons, les crustacés et les plantes aquatiques. Plus de 70 espèces de vers de la classe des trématodes (douve) sont connus pour

77. WHO. 2011. https://extranet.who.int/sree/Reports?op=Replet&name=%2FWHO_HQ_Reports%2FG2%2FPROD%2FEXT%2FTBCountryProfile&ISO2=CI&outtype=html

leur capacité à parasiter l'homme par la nourriture. Ces vers sont mal connus, en partie à cause de leur cycle de vie complexe et à cause de leur répartition géographique. L'infection par la douve pulmonaire (paragonimose) est l'une des quatre importantes maladies tropicales négligées.⁷⁸

L'homme est l'hôte définitif de la douve pulmonaire, c'est-à-dire l'hôte dans lequel vit le ver adulte. Les œufs sont ensuite évacués par la toux et peuvent aussi se retrouver dans les fèces humaines si les sécrétions de la toux sont avalées. Une fois évacués, les œufs se transforment en larves qui pénètrent dans des escargots d'eau douce où elles se transforment en cercaires (une des étapes de ce cycle de vie complexe) pour être ensuite à nouveau évacuées dans l'eau. Elles recherchent un crustacé; crabe, écrevisse ou crevette, pour se transformer en une autre forme qui devient contaminante pour l'hôte définitif (homme). Une personne qui mange des crabes ou crevettes d'eau douce peut être contaminée et les vers rejoignent les poumons. D'autres hôtes définitifs comme les cochons, les chiens et les chats qui mangent des crustacés peuvent aussi répandre les œufs et perpétuer le cycle de l'infection. Les symptômes de l'infection par la douve pulmonaire ressemblent à ceux de la tuberculose : crachats teintés de sang, toux chronique et douleurs thoraciques.⁷⁹

Les infections par la douve pulmonaire peuvent facilement être évitées en s'assurant que le poisson, les crabes et les crustacés sont bien cuits. Le traitement est facile à mettre en œuvre par l'administration d'un vermifuge. Malheureusement, si les symptômes de la douve pulmonaire sont confondus avec ceux de la tuberculose, le patient sera traité par des antibiotiques très chers qui ne sont pas efficaces contre les contaminations par des vers. Un diagnostic différentiel est donc essentiel. Les fruits de mer crus d'eau saumâtre sont les hôtes d'un autre agent capable de provoquer des maladies chez l'homme : la bactérie *Vibrio*, entre autres *Vibrio cholerae* qui provoque le choléra.⁸⁰ Comme les fruits de mer sont une source alimentaire importante à Abidjan et qu'ils sont associés à deux maladies importantes – l'infection par la douve pulmonaire et le choléra – l'équipe de l'étude a enquêté sur les risques possibles de la consommation de fruits de mer sur la santé humaine.

Des centaines d'échantillons de crustacés ont été prélevés sur les marchés d'Abidjan et alentours; 12% d'entre eux contenaient des larves de douve pulmonaire. En plus des analyses sur les crustacés, plusieurs centaines de patients dans les centres antituberculeux et des enfants dans les écoles ont été testés par échantillonnage de selles et de crachats. Des œufs de vers ont été régulièrement trouvés mais aucun ne provenait de la douve pulmonaire. Ces résultats ont permis d'exclure la douve pulmonaire des causes de toux chronique chez les personnes prélevées. L'étude a ensuite cherché à savoir à quel moment ces parasites sont éliminés.

Environ 120 ménages d'Abidjan ont été interviewés sur le mode de préparation des crustacés et sur leurs habitudes de consommation. Presque tous les habitants d'Abidjan mangent des crustacés occasionnellement ou régulièrement. Plus de 80% des répondants ont dit qu'ils font cuire les crevettes et les crabes plus de 45 minutes. C'est la façon la plus efficace de réduire le risque de transmission des maladies et c'est peut-être ce qui explique que – malgré la forte prévalence de parasites de la douve pulmonaire dans les crustacés des marchés – le risque pour la santé humaine est faible. La découverte clé de notre recherche sur la sécurité sanitaire des aliments est que des niveaux élevés de pathogènes dans les aliments ne correspondent pas forcément à un risque élevé pour la santé humaine; il est donc nécessaire d'évaluer soigneusement le risque.

Cependant, une observation de notre étude est restée sans réponse: plus des trois-quarts des patients qui toussent et qui ont été testés négatifs pour la douve pulmonaire sont aussi négatifs au test de dépistage de la tuberculose. Nous avons cherché à trouver d'autres causes possibles à la toux chronique chez les habitants d'Abidjan en approfondissant nos investigations.

78 WHO. 2007. Action against worms. http://www.who.int/neglected_diseases/preventive_chemotherapy/Newsletter10.pdf

79 WHO. 2011. <http://www.who.int/zoonoses/diseases/trematodosis/en/index.html>

80 WHO. 2011. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs107/fr/index.html>

Il est possible que les fruits de mer ne soient pas à l'origine du choléra non plus

Chaque année, environ 3-5 millions de personnes sont malades du choléra, dont 20% développent une diarrhée aqueuse aiguë qui provoque plusieurs centaines de milliers de morts. Les épidémies de choléra sont étroitement liées à la gestion inadéquate de l'environnement. Les zones périurbaines sont particulièrement exposées car les personnes vivent entassées et les installations sanitaires font souvent défaut. Le temps d'incubation très court de *Vibrio cholera*, de deux heures à cinq jours, favorise des schémas potentiellement explosifs des épidémies de choléra.⁸¹

Presque 10% des fruits de mer prélevés contenaient *Vibrio* spp., mais notre étude a permis de déterminer que *Vibrio cholerae*, le germe responsable du choléra, était absent. Par ailleurs, la pratique de la cuisson prolongée permet aussi de réduire la charge des autres bactéries qui pourraient se trouver dans les fruits de mer et provoquer des maladies, les rendant ainsi sûrs pour la consommation humaine.

Recommandations

Bien que la pratique traditionnelle de la cuisson prolongée soit efficace pour réduire le risque d'infection bactérienne, il est nécessaire d'éviter la contamination croisée avec d'autres aliments, par exemple en séparant les fruits de mer et crustacés crus des aliments tels que des légumes au moment de l'achat, du transport, du stockage et de la préparation. Les ustensiles qui ont servi à la préparation des fruits de mer devront être lavés soigneusement avant de servir pour d'autres aliments. Comme cela a été évoqué précédemment, les causes de la toux chronique chez des patients négatifs à la tuberculose devront être encore recherchées.

Sylvain Gnamien Traoré est titulaire d'un Master en microbiologie de l'Université Nangui Abrogoua en Côte d'Ivoire et travaille au Centre Suisse de Recherches Scientifiques en Côte d'Ivoire. Il a effectué ces travaux de recherche pour son Doctorat de l'Université Nangui Abrogoua et au Swiss Tropical and Public Health Institute à Bâle en Suisse.

Titre et auteurs de l'étude

Risques de contraction des affections à *Vibrio* spp. et à *Paragonimus* spp. liés à la consommation des crabes et des crevettes vendus sur les marchés d'Abidjan et de Dabou.

Sylvain Gnamien Traoré^{1,2}, Régina Krabi^{1,2}, Koffi D. Adoubryn³, Aka Assoumou³, Solenne Costard^{4,5,6}, Kohei Makita⁷, Delia Grace⁶, Marina Koussémon¹ et Bassirou Bonfoh²

¹Université Nangui Abrogoua, Côte d'Ivoire; ²Centre Suisse de Recherches Scientifiques en Côte d'Ivoire; ³Laboratoire de Parasitologie-Mycologie, Université Félix Houphouët, Côte d'Ivoire; ⁴Royal Veterinary College London, United Kingdom; ⁵EpiX Analytics, USA; ⁶International Livestock Research Institute, Kenya; ⁷Rakuno Gakuen University, Japan.

Contact

Sylvain Gnamien Traoré
Centre Suisse de Recherches Scientifiques en Côte d'Ivoire
Microbiology, Food Risk Analysis
01 B.P. 1303 Abidjan 01, Côte d'Ivoire
Adresse mail: sylvain.traore@csrs.ci

81 WHO. 2011. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs107/fr/index.html>

Troisième partie: Annexes

Annexe I Partenaires du projet de 2008 à 2011

Partenaires nationaux

Bassirou Bonfoh: Centre Suisse de Recherches Scientifiques en Côte d'Ivoire

Cheryl McCrindle: University of Pretoria, South Africa

Erastus Kang'ethe: University of Nairobi, Kenya

Girma Zewde: Addis Ababa University, Ethiopia

Helena Matusse: Agricultural Research Institute of Mozambique

Kwaku Tano-Debrah: University of Ghana

Lusato Kurwijila: Sokoine University of Agriculture, Tanzania

Partenaires allemands

Anne Valle Zárate: Universität Hohenheim

Marianna Siegmund-Schultz: Universität Hohenheim

André Markemann: Universität Hohenheim

Juliane Braeunig: Bundesinstitut für Risikobewertung

Max Baumann: Freie Universität Berlin

Partenaires ILRI

Amos Omore

Bryony Jones

Delia Grace

Derek Baker

Kohei Makita (coordinateur)

Kristina Roesel

Saskia Hendrickx

Siboniso Moyo

Solenne Costard

Annexe 2: Liste des publications du projet safe food fair food

Thèses

- Amenu K. 2013. Assessment of water sources and quality for livestock and farmers in the Rift Valley area of Ethiopia: Implications for health and food safety. PhD thesis, Addis Ababa University, Addis Ababa, Ethiopia.
- Appiah J. 2012. Assessment of the risk of consuming milk/milk products contaminated with *Listeria monocytogenes* from the informal markets. MPhil thesis, University of Ghana, Legon, Accra, Ghana.
- Bomfeh K. 2012. Risk assessment for *Listeria monocytogenes* in traditionally processed fish from informal markets in Accra and Tema. MPhil thesis, University of Ghana, Legon, Accra, Ghana.
- Desissa F. 2010. A risk assessment of *Staphylococcus aureus* poisoning through consumption of raw milk in Debre Zeit, Ethiopia. MSc thesis, Addis Ababa University, Addis Ababa, Ethiopia.
- Heeb AW. 2009. Participatory risk assessment of game products marketed through formal and informal chains: Hazard identification and risk assessment. MSc thesis, University of Hohenheim, Stuttgart, Germany.
- Kabui KK. 2012. Assessment of milk quality and the potential of a quality based payment system in smallholder farms in Limuru and Eldoret, Kenya. MSc thesis, University of Nairobi, Nairobi, Kenya.
- Kilango K. 2010. Food safety in milk markets of smallholder farmers in Tanzania: A case study of Temeke Municipality. MSc thesis, Sokoine University of Agriculture, Morogoro, Tanzania.
- Koné VB. 2010. Représentation sociale de la qualité des aliments au Sahel: Perception et motivation des acteurs dans la sécurité sanitaire des denrées d'origine animale à Cinzana au Mali. Thèse MSc, Université de Cocody, Abidjan, Côte d'Ivoire.
- Mahundi E. 2010. Food safety risk analysis and marketing access of beef in Arusha Municipality, Tanzania. MSc thesis, Sokoine University of Agriculture, Morogoro, Tanzania.
- Muchangos AB. 2012. Pre-requisites for hazard analysis critical control points in small-scale poultry production and processing in Maputo, Mozambique. MSc thesis, University of Pretoria, Pretoria, South Africa.
- Mwai C. 2012. Risk of contamination of beef carcasses with *Escherichia coli* O157:H7 from slaughterhouses in Nairobi, Kenya. MSc thesis, University of Nairobi, Nairobi, Kenya.
- Ndongo FK. 2009. Choice of breeds and husbandry practices influencing the safety of milk and milk products from smallholder dairy cattle farms around Nairobi, focusing on brucellosis. MSc thesis, University of Hohenheim, Stuttgart, Germany.
- Qekwana N. 2013. Occupational health and food safety risks associated with traditional slaughter practices of goats in Gauteng, South Africa. MMedVet thesis, University of Pretoria, Pretoria, South Africa.
- Ramrajh S. 2012. Risk assessment of game meat and formal/informal value chain crossover in South Africa. MMedVet thesis, University of Pretoria, Pretoria, South Africa.
- Sow I. 2011. Evaluation du risque de brucellose lié à la consommation du lait frais dans la commune rurale de Cinzana, Mali. Thèse MSc, Université de Bamako, Bamako, Mali.

- Spengler M. 2011. Assessment of water and milk quality in rural mixed crop-livestock farming systems: A case study of Lume and Siraro districts, Ethiopia. BSc thesis, University of Hohenheim, Stuttgart, Germany.
- Toyomaki H. 2012. An estimation of thermophilic *Campylobacter* population in ready-to-eat roast beef and chicken and the hygiene practices of sellers in beer bars in Arusha, Tanzania. BVSc thesis, Rakuno Gakuen University, Japan.
- Traoré SG. 2013. Risques de contraction des affections à *Vibrio* spp. et à *Paragonimus* spp. liés à la consommation des crabes et des crevettes vendus sur les marchés d'Abidjan et de Dabou. Thèse PhD, Université Nangui Abrogoua, Côte d'Ivoire.

Chapitres de livre revus par des pairs

- Atwill ER, Li X, Grace D and Gannon V. 2012. Zoonotic waterborne pathogen loads in livestock. In: Dufour A, Bartram J, Bos R and Gannon V (eds), *Animal waste, water quality and human health*. IWA Publishing, London. pp. 73–114.
- Gannon V, Grace D and Atwill ER. 2012. Zoonotic waterborne pathogens in livestock and their excreta - Interventions. In: Dufour A, Bartram J, Bos R and Gannon V (eds), *Animal waste, water quality and human health*. IWA Publishing, London, UK. pp. 115–156.
- McDermott J and Grace D. 2012. Agriculture-associated diseases: Adapting agriculture to improve human health. In Fan S and Pandya-Lorch R (eds), *Reshaping agriculture for nutrition and health*. IFPRI (International Food Policy Research Institute), Washington, DC. pp. 103–111.

Articles de revues

- *Même si les documents marqués d'un * ne rapportent pas les conclusions d'un des chapitres du projet, ils font état de concepts et de réflexions des scientifiques de l'équipe du projet sur l'analyse participative des risques. Ils ont aussi été financés par les fonds destinés au projet Safe Food, Fair Food.
- Aké-Assi Y, Biego GHM, Koffi KM, Kouamé P, Achi L and Bonfoh B. 2010. Validation de la méthode de détermination du benzo(a)pyrene dans des poissons frais et fumés vendus et consommés en Côte d'Ivoire. *Revue Africaine de Santé et de Productions Animales* 8(S): 53–58.
- Amenu K, Markemann A and Zárate AV. 2013. Water for human livestock consumption in rural settings of Ethiopia: Assessments of quality and health settings. *Environmental Monitoring and Assessment*. doi 10.1007/s10661-013-3275-3
- Amenu K, Markemann A, Roessler R, Siegmund-Schultze M, Abebe G and Zárate AV. 2013. Constraints and challenges of meeting the water requirements of livestock in Ethiopia: Cases of Lume and Siraro districts. *Tropical Animal Health and Production* doi 10.1007/s11250-013-0397-0
- Bonfoh B. 2010. Valeur ajoutée de la participation dans l'analyse de risques des aliments à l'intersection des secteurs formel et informel. *Revue Africaine de Santé et de Productions Animales* 8(S): 1–2.
- Desissa F, Makita K, Teklu A and Grace D. 2012. Contamination of informally marketed bovine milk with *Staphylococcus aureus* in urban and peri urban areas of Debre-Zeit, Ethiopia. *African Journal of Microbiology Research* 6(29): 5852–5856.
- Desissa F, Makita K, Zewde G, Grace D and Teklu A. 2013. Raw milk consumption behaviour and assessment of its risk factors among dairy producers in urban and peri-urban areas of Debre Zeit, Ethiopia: Implication for public health. *International Journal of Agricultural Science* (in press).
- Fokou G, Koné VB and Bonfoh B. 2010. «Mon lait est pur et ne peut pas rendre malade»: Motivations des acteurs du secteur informel et qualité du lait local au Mali. *Revue Africaine de Santé et de Productions Animales* 8(S) : 75–86.
- Grace D. 2012. The deadly gifts of livestock. *Agriculture for Development* 17:14–16.
- Grace D, Kang'ethe E and Waltner-Toews D. 2012. Participatory and integrative approaches to food safety in developing country cities. *Tropical Animal Health and Production* 44(Suppl 1): S1–S2.
- Grace D, Makita K, Kang'ethe EK and Bonfoh B. 2010. Safe Food, Fair Food: Participatory risk analysis for improving the safety of informally produced and marketed food in sub-Saharan Africa. *Revue Africaine de Santé et de Productions Animales* 8(S): 3–11.
- Herrero M, Grace D, Njuki J, Johnson N, Enahoro D, Silvestri S and Rufino MC. 2012. The roles of livestock in developing countries. *Animal* 7(Supplement s1): 3–18.

- Kouamé-Sina SM, Bassa A, Makita K, Costard S, Grace D and Bonfoh B. 2013. Hazard identification and exposure assessment for bacterial risk assessment of informally-marketed milk in Abidjan, Côte d'Ivoire. *Food and Nutrition Bulletin* 33(4): 223–234.
- Kouamé-Sina SM, Bassa A, Dadié A, Makita K, Grace D, Djè M and Bonfoh B. 2010. Analyse des risques microbiens du lait cru local à Abidjan (Côte d'Ivoire). *Revue Africaine de Santé et de Productions Animales* 8(S): 35–42.
- Kouamé-Sina SM, Dadié A, Makita K, Grace D, Djè M, Taminiau B, Daube G and Bonfoh B. 2011. Diversity, phylogenetic relationship and antibacterial potential of *Bifidobacterium* species isolated from raw milk production chain in Abidjan (Côte d'Ivoire). *African Journal of Microbiology Research* 5(21): 3394–3403.
- Makita K, Desissa F, Teklu A, Zewde G and Grace D. 2012. Risk assessment of staphylococcal poisoning due to consumption of informally-marketed milk and home-made yoghurt in Debre Zeit, Ethiopia. *International Journal of Food Microbiology* 153(1-2): 135–141.
- Makita K, Fèvre EM, Waiswa C, Eisler MC and Welburn SC. 2010. How human brucellosis incidence in urban Kampala can be reduced most efficiently? A stochastic risk assessment of informally-marketed milk. *PLoS ONE* 5(12): e14188. doi:10.1371/journal.pone.0014188
- Makita K, Fèvre EM, Waiswa C, Bronsvort MDC, Eisler MC and Welburn SC. 2010. Population-dynamics focussed rapid rural mapping and characterization of the peri-urban interface of Kampala, Uganda. *Land Use Policy* 27(3): 888–897.
- Makita K, Fèvre EM, Waiswa C, Kaboyo W, Eisler MC and Welburn SC. 2011. Evidence-based identification of the most important livestock related zoonotic diseases in Kampala, Uganda. *Journal of Veterinary Medical Science* 73(8): 991–1000.
- Makita K, Grace D, Randolph TF, Baker D and Staal S. 2010. ILRI/BMZ Safe Food Fair Food: Building capacity to improve the safety of animal-source foods and ensure continued market access for poor farmers in sub-Saharan Africa. *Journal of Veterinary Epidemiology* 14(1):19–20.
- *Omore A, Kurwijila L et Grace D. 2009. Improving livelihoods in East Africa through livestock research and extension: reflections on changes from the 1950s to the early twenty-first century. *Tropical Animal Production and Health* 41(7): 1051-1059
- Perry B and Grace D. 2009. The impacts of livestock diseases and their control on growth and development processes that are pro-poor. *Philosophical Transactions of the Royal Society B* 364(1530): 2643–2655.
- Traoré SG, Koussémon M, Odermatt P, Aka ND, Adoubryn KD, Assoumou A, Dreyfuss G and Bonfoh B. 2010. Risque de contraction de Trématodoses alimentaires avec la consommation des crustacés vendus sur les marchés d'Abidjan. *Revue Africaine de Santé et de Productions Animales* 8(S): 45–52.
- Traoré SG, Odermatt P, Bonfoh B, Utzinger J, Aka ND, Adoubryn KD, Asoumou A, Dreyfuss G and Koussémon M. 2011. No *Paragonimus* in high-risk groups in Côte d'Ivoire, but considerable prevalence of helminths and intestinal protozoon infections. *Parasites & Vectors* 4: 96.
- Traoré SG, Bonfoh B, Krabi R, Odermatt P, Utzinger J, Koffi-Nevry R, Tanner M, Frey J, Quilici ML and Koussémon M. 2012. Risk of *Vibrio* transmission linked to the consumption of shellfish in coastal towns of Côte d'Ivoire. *Journal of Food Protection* 75(6):1004–1011.
- Yobouet BA, Dadié A, Bonfoh B, Makita K, Grace D, Djè KM and Meile L. 2013. Virulence factors and antibiotics resistance of *Bacillus cereus* group species isolated in traditionally marketed raw milk in Abidjan, Côte d'Ivoire. *Letters in Applied Microbiology* (submitted)
- Yobouet BA, Kouamé-Sina SM, Dadié A, Makita K, Grace D, Djè KM and Bonfoh B. 2012. Contamination of raw milk with *Bacillus cereus* from farm to retail in Abidjan, Côte d'Ivoire and possible health implications. *Dairy Science & Technology*. 10.1007/s13594-013-0140-7

Documents et affiches de conférences

- *Bin Qutub A, Deka R, Sarma D, Baker D, Thorpe W and Grace D. 2009. *Capacity building based on local risk mitigation strategies and value chain analysis may lead to better management of food-borne disease*. Symposium paper presented at Innovation Asia-Pacific held at Kathmandu, Nepal, 4-7 May 2009.
- Bomfeh K, Tano-Debrah K, Saalia FK and Bediako-Amoa B. 2012. *Risk assessment for Listeria monocytogenes in hot-smoked fish on informal markets in Madina, Accra*. Paper presented at the 17th Faculty of Science Colloquium, University of Ghana, Accra, Ghana, 21 March 2012.

- Fahrion A, Toan NN, Thuy DN, Lapar L and Grace D. 2010. *Risk assessment in the pork meat chain in 2 districts of Vietnam. A residency training project in collaboration with the International Livestock Research Institute*. Poster presented at the European College of Veterinary Public Health AGM and Annual Scientific Conference, Nottwil, Lucerne, Switzerland, 7-8 October 2010.
- Fahrion AS, Grace D, Toan NN, Thuy DN, Staal S and Lapar L. 2010. *Risk assessment in the pork meat chain in two districts of Viet Nam*. Paper presented at Tropentag 2010, Zurich Switzerland, 14–16 September 2010.
- Fahrion A, Richa K, Jamir L, Begum S, Rutsa V, Ao S, Padmakumar V and Grace D. 2010. *Risk assessment in the pork meat chain in Nagaland, India*. Poster presented at the annual conference of the Society for Veterinary Epidemiology and Preventive Medicine, Nantes, France, 24–26 March 2010.
- Gervelmeyer A. 2009. *Food safety and food sovereignty: A possible linkage for rural development?* Paper presented at the VSF Europa symposium on food sovereignty, Pineto, Italy, 8–9 October 2009.
- Grace D. 2010. *Risk-based approaches to food safety in developing countries*. Paper presented at the annual conference of the Australian Agricultural and Resource Economics Society, Adelaide, Australia, 9–12 February 2010.
- *Grace D and Randolph T. 2009. *Exploded logit: More information from ranked data*. Poster presented at the annual conference of the Society for Veterinary Epidemiology and Preventive Medicine, London, UK, 1-3 April 2009.
- *Grace D and Randolph T.F. 2009. *Development of a participatory methodology to prioritise milk borne disease in data-scarce environments*. Paper presented at the annual conference of the Society for Veterinary Epidemiology and Preventive Medicine, London, UK, 1-3 April 2009.
- Grace D, Makita K, Baumann M, Bräunig J and Unger F. 2011. *ILRI/BMZ Safe Food Fair Food: Enhanced capacity to improve the safety of animal-source foods and ensure continued market access for poor farmers in sub-Saharan Africa*. Paper presented at the second international food safety and zoonoses symposium, Chiang Mai, Thailand, 21–22 July 2011.
- Grace D, Thuy DN, Kang'ethe E, Fahrion A, Monda J and Lapar ML. 2010. *Don't eat your greens (or your mom may be wrong)*. Paper presented at the 2010 EcoHealth Conference, London, UK, 18–20 August 2010.
- *Omoro A, Kurwijila L and Grace D. 2009. Improving livelihoods in East Africa through livestock research and extension: A reflection on what has changed over the last half a century. *Tropical Animal Production and Health* 41(7): 1051–1059.
- Tano-Debrah K, Bediako-Amoa B, Saalia FK et Bomfeh, K, 2011. *Occurrence of Listeria monocytogenes in traditionally processed fish on informal markets in Accra, Ghana*. Paper presented at the 27th biennial conference of the Ghana Science Association on "Promoting the development of agro-processing industries to enhance value addition for local and export markets: The role of science and technology", Kumasi, Ghana, 10–15 July 2011.
- Makita K, Grace D, Baumann M, Bräunig J, Randolph T, Baker D and Unger F. 2010. *ILRI/BMZ Safe Food Fair Food: Building capacity to improve the safety of animal-source foods and ensure continued market access for poor farmers in sub-Saharan Africa*. Poster presented at Tropentag 2010, Zurich, Switzerland, 14–16 September 2010.
- Makita K, Grace D, Randolph TF, Baker D and Staal S. 2010. *Safe food, fair food: building capacity to improve the safety of animal-source foods and ensure continued market access for poor farmers in sub-Saharan Africa*. Poster presented at the 2010 ILRI Annual Program Meeting, Addis Ababa, Ethiopia, 14–17 April 2010.
- Tano-Debrah K, Saalia FK, Bediako-Amoa B and Bomfeh K. 2011. *Listeria monocytogenes: An emerging food-borne pathogen in Ghana?* Paper presented at the annual scientific conference of the University of Ghana's College of Health Sciences on "The increasing burden of non-communicable diseases in Ghana", Accra, Ghana, 21–23 September 2011.
- Tano-Debrah K, Appiah J, Makita K, Grace D and Bomfeh K. 2010. *Application of participatory methods in assessing the risk of consuming raw milk from informal markets in Ghana contaminated with Listeria monocytogenes*. Paper presented at the 15th World Congress on Food Science and Technology, Cape Town, South Africa, 22–26 August 2010.

Présentations lors du first International Congress on Pathogens at the Human-Animal Interface (premier Congrès international sur les pathogènes à l'interface entre les humains et les animaux)

- Aké Assi Datte Y, Biego GH, Koffi M, Kouamé P and Bonfoh B. 2011. *Formation of polycyclic aromatic hydrocarbons in traditionally smoked fish released for consumption in Abidjan, Côte d'Ivoire*. Presentation at the first International Congress on Pathogens at the Human-Animal Interface (ICOPHA 2011), Addis Ababa, Ethiopia, 15–17 September 2011.

- Amenu K, Markemann A, Roessler R, Siegmund-Schultze M and Valle Zárate A. 2011. *Inadequate access to safe water for livestock and people in Ethiopian rural settings: Implications for health*. Poster presented at the first International Congress on Pathogens at the Human-Animal Interface (ICOPHAI 2011), Addis Ababa, Ethiopia, 15–17 September 2011.
- Appiah J, Tano-Debrah K, Annor GA, Alpha MM, Makita K and Grace D. 2011. *Quantitative probabilistic assessment of the risk of listeriosis from the consumption of milk from informal markets in Ghana*. Poster presented at the first International Congress on Pathogens at the Human-Animal Interface (ICOPHAI 2011), Addis Ababa, Ethiopia, 15–17 September 2011.
- Bomfeh K, Tano-Debrah K and Saalia FK. 2011. *Exposure assessment for Listeria monocytogenes in hot-smoked fish in Ghana*. Poster presented at the first International Congress on Pathogens at the Human-Animal Interface (ICOPHAI 2011), Addis Ababa, Ethiopia, 15–17 September 2011.
- Desissa F, Makita K, Teklu A, Zewde G and Grace D. 2011. *Isolation and identification of Staphylococcus aureus from informally marketed bovine milk in urban and peri urban areas of Debre Zeit*. Poster presented at the first International Congress on Pathogens at the Human-Animal Interface (ICOPHAI 2011), Addis Ababa, Ethiopia, 15–17 September 2011.
- Desissa F, Makita K, Teklu A, Zewde G and Grace D. 2011. *Raw milk consumption and its implication for public health*. Poster presented at the first International Congress on Pathogens at the Human-Animal Interface (ICOPHAI 2011), Addis Ababa, Ethiopia, 15–17 September 2011.
- Heeb A, McCrindle CME, Valle Zárate A, Ramraj S, Grace D and Siegmund-Schultze M. 2011. *The potential for game meat edible by-products to contribute to food security in South Africa and risk assessment*. Poster presented at the first International Congress on Pathogens at the Human-Animal Interface (ICOPHAI 2011), Addis Ababa, Ethiopia, 15–17 September 2011.
- Heeb A, McCrindle CME, Valle Zárate A, Ramraj S, Siegmund-Schultze M, Makita K and Grace D. 2011. *Informally marketed meat in South Africa: a qualitative risk assessment*. Poster presented at the first International Congress on Pathogens at the Human-Animal Interface (ICOPHAI 2011), Addis Ababa, Ethiopia, 15–17 September 2011.
- Kasse FN, Makita K, Siegmund-Schultze M, Piepho HP, Grace D, Kang'ethe E and Valle Zárate A. 2011. *Choice of breeds and husbandry practices influencing the safety of milk and milk products in smallholder dairy farms in peri-urban Nairobi, focusing on brucellosis*. Presentation at the first International Congress on Pathogens at the Human-Animal Interface (ICOPHAI 2011), Addis Ababa, Ethiopia, 15–17 September 2011.
- Kilango K, Makita K, Kurwijila L and Grace D. 2011. *Food safety in milk markets of smallholder farmers in Tanzania: A case study of peri-urban wards in Temeke*. Poster presented at the first International Congress on Pathogens at the Human-Animal Interface (ICOPHAI 2011), Addis Ababa, Ethiopia, 15–17 September 2011.
- Koné VB, Foukou G, Makita K, Grace D and Gnabely Y. 2011. *Social representation and perception of the quality of animal-source foods in Cinzana, Mali*. Presentation at the first International Congress on Pathogens at the Human-Animal Interface (ICOPHAI 2011), Addis Ababa, Ethiopia, 15–17 September 2011.
- Kouamé-Sina SM, Yobouet BA, Dadié A, Makita K, Grace D, Djè M and Bonfoh B. 2011. *Bacterial risk assessment in informally produced milk consumption in Côte d'Ivoire*. Presentation at the first International Congress on Pathogens at the Human-Animal Interface (ICOPHAI 2011), Addis Ababa, Ethiopia, 15–17 September 2011.
- Mahundi E, Kurwijila LR, Karimuribo ED, Makita K, Ngowi HE and Grace D. 2011. *Food safety risk assessment in beef in Arusha municipality, Tanzania*. Presentation at the first International Congress on Pathogens at the Human-Animal Interface (ICOPHAI 2011), Addis Ababa, Ethiopia, 15–17 September 2011.
- Makita K, Kang'ethe E, Zewde G, Kurwijila L and Matusse H. 2011. *Use of participatory methods in food safety risk analysis of informally marketed livestock products in sub-Saharan Africa: Advantages and challenges*. Presentation at the first International Congress on Pathogens at the Human-Animal Interface (ICOPHAI 2011), Addis Ababa, Ethiopia, 15–17 September 2011.
- Molefe SM, McCrindle CME, Botha CJ, Makita K and Grace D. 2011. *Situation analysis on South African animal medicines, animal health and animal residues in foodstuffs*. Poster presented at the first International Congress on Pathogens at the Human-Animal Interface (ICOPHAI 2011), Addis Ababa, Ethiopia, 15–17 September 2011.
- Molefe SM, McCrindle CME, Botha CJ, Makita K and Grace D. 2011. *A critical review of food safety legislation and policy applicable to products of animal origin in South Africa*. Presentation at the first International Congress on Pathogens at the Human-Animal Interface (ICOPHAI 2011), Addis Ababa, Ethiopia, 15–17 September 2011.

- Muchangos AC, McCrindle C, Matusse H, Makita K and Grace D. 2011. *Prerequisites for HACCP in small-scale poultry production in Maputo, Mozambique*. Poster presented at the first International Congress on Pathogens at the Human-Animal Interface (ICOPHAI 2011), Addis Ababa, Ethiopia, 15–17 September 2011.
- Mwai CW, Makita K, Arimi SM, Kang'ethe EK and Grace D. 2011. *Escherichia coli (E. coli) O157 in beef carcasses in slaughter houses in Nairobi, Kenya*. Poster at the first International Congress on Pathogens at the Human-Animal Interface (ICOPHAI 2011), Addis Ababa, Ethiopia, 15–17 September 2011.
- Ramraj S, McCrindle CME, Heeb AW, Makita K and Grace D. 2011. *Participatory risk analysis to ensure food safety of edible offal from game meat*. Poster at the first International Congress on Pathogens at the Human-Animal Interface (ICOPHAI 2011), Addis Ababa, Ethiopia, 15–17 September 2011.
- Sow I, Fanè A, Niang M, Makita K, Costard S, Grace D and Bonfoh B. 2011. *Investigation on the risk of brucellosis linked to the production and consumption of milk in rural Cinzana, Mali*. Presentation at the first International Congress on Pathogens at the Human-Animal Interface (ICOPHAI 2011), Addis Ababa, Ethiopia, 15–17 September 2011.
- Tano-Debrah K, Appiah J, Apha MM, Makita K and Grace D. 2011. *Qualitative assessment of Listeria monocytogenes exposure among consumers of milk in informal markets in Ghana*. Presentation at the first International Congress on Pathogens at the Human-Animal Interface (ICOPHAI 2011), Addis Ababa, Ethiopia, 15–17 September 2011.
- Toyomaki H, Ishihara K, Sanka P, Kurwijila LR, Grace D and Makita K. 2011. *An estimation of thermophilic Campylobacter population in ready-to-eat roast beef and chicken sold and hygiene practices of sellers in beer bars in Arusha, Tanzania*. Poster presented at the first International Congress on Pathogens at the Human-Animal Interface (ICOPHAI 2011), Addis Ababa, Ethiopia, 15–17 September 2011.
- Traoré SG, Krabi R, Odermatt P, Utzinger J, Costard S, Makita K, Grace D, Koussémon M and Bonfoh B. 2011. *Risk for Vibrio and Paragonimus infections linked to shellfish consumption in Côte d'Ivoire*. Presentation at the first International Congress on Pathogens at the Human-Animal Interface (ICOPHAI 2011), Addis Ababa, Ethiopia, 15–17 September 2011.
- van Zyl E, McCrindle CME, Makita K and Grace D. 2011. *Hazard identification and characterization for quality control of biltong through application of appropriate microbiology and biotechnology methods*. Poster presented at the first International Congress on Pathogens at the Human-Animal Interface (ICOPHAI 2011), Addis Ababa, Ethiopia, 15–17 September 2011.
- Yobouet BA, Kouamé-Sina SM, Dadié A, Makita K, Grace D, Meile L, Djè KM and Bonfoh B. 2011. *Bacillus cereus risk assessment in raw milk consumed in the informal dairy sector in Côte d'Ivoire*. Presentation at the first International Congress on Pathogens at the Human-Animal Interface (ICOPHAI 2011), Addis Ababa, Ethiopia, 15–17 September 2011.
- Présentations lors de la 13th biennial conference of the International Society for Veterinary Epidemiology and Economics (13ème conférence de la société internationale d'épidémiologie et d'économie vétérinaire)
- Mahundi E, Karimuribo ED, Makita K, Toyomaki H, Ngowi HE, Grace D and Kurwijila LR. 2012. *Quantitative assessment of the risk of acquiring campylobacteriosis from consumption of ready-to-eat beef in Arusha Municipality, Tanzania*. Poster presented at the 13th biennial conference of the International Society for Veterinary Epidemiology and Economics (ISVEE 13) held at Maastricht, the Netherlands, 20-24 August 2012.
- Makita K, Kang'ethe E, Zewde G, Kurwijila L, Matusse H, McCrindle C, Tano-Debrah K, Bonfoh B, Costard S and Grace D. 2012. *Key messages from Safe food Fair Food project: Food safety in informally marketed livestock products in sub-Saharan Africa*. Poster presented at the 13th biennial conference of the International Society for Veterinary Epidemiology and Economics (ISVEE 13) held at Maastricht, the Netherlands, 20-24 August 2012.
- Muchangos AB, McCrindle CME, Matusse H and Makita K. 2012. *Prerequisites for HACCP in poultry processing in Maputo, Mozambique*. Presentation at the 13th biennial conference of the International Society for Veterinary Epidemiology and Economics (ISVEE 13) held at Maastricht, the Netherlands, 20-24 August 2012.
- Traoré SG, Costard S, Krabi R, Odermatt P, Utzinger J, Makita K, Grace D, Koussémon M and Bonfoh B. 2012. *Assessment of exposure to Vibrio in shellfish consumed in Abidjan, Côte d'Ivoire*. Poster presented at the 13th biennial conference of the International Society for Veterinary Epidemiology and Economics (ISVEE 13) held at Maastricht, the Netherlands, 20-24 August 2012.
- Autres présentations
- Desissa F and Grace D. 2012. *Raw milk consumption behaviour and assessment of its risk factors among dairy producers in urban and peri-urban areas of Debre Zeit, Ethiopia: Implication for public health*. Presentation at Tropentag 2012, Göttingen, Germany, 19–21 September 2012.

- Grace D. 2011. *Risk-based approaches to food safety in developing countries*. Presentation at a workshop on “Safety of animal-source foods with an emphasis on the informal sectors”, New Delhi, India, 8 February 2011.
- Grace D. 2012. *Safe foods in informal markets: Agriculture-associated disease work at ILRI*. Presentation at the ILRI Livestock Exchange, Addis Ababa, Ethiopia, 9-10 November 2011.
- Grace D and McDermott J. 2012. *Agriculture for nutrition and health*. Presented at the 2012 Ecohealth conference, Kunming, China, 15-18 October 2012.
- Grace D and McDermott J. 2012. *International agricultural research and agricultural associated diseases*. Presentation at the International One Health Summit, Davos, Switzerland, 19-22 February 2012.
- Grace D and Randolph T. 2012. *CGIAR Research Program on Livestock and Fish and its synergies with the CGIAR Research Program on Agriculture for Nutrition and Health*. Presentation at the third annual conference on Agricultural Research for Development: Innovations and incentives, Uppsala, Sweden, 26-27 September 2012.
- Grace D and Randolph T. 2012. *Innovations and incentives in agricultural research for poor countries*. Presentation at the third annual conference on Agricultural Research for Development: Innovations and incentives, Uppsala, Sweden, 26-27 September 2012.
- Kilango K, Makita K, Kurwijila LR and Grace D. 2012. Boiled milk, food safety and the risk of exposure to milk borne pathogens in informal dairy markets in Tanzania. Oral presentation at the 2012 IDF World Dairy Summit, Cape Town, South Africa, 4–8 November 2012.
- Kouamé-Sina SM, Makita K, Grace D, Dadié A, Djè M and Bonfoh B. 2013. Bacterial risk assessment of milk produced locally in Abidjan, Côte d'Ivoire. Poster presented at the 5th Congress of European Microbiologists (FEMS 2013), Leipzig, Germany, 21-25 July 2013.
- Kouamé-Sina SM, Dadié A, Makita K, Grace D, Dje M, Taminiau B, Daube G and Bonfoh B. 2010. Biodiversity, phylogenetic relationship and antibacterial potential of Bifidobacterium species isolated from raw milk production chain in Abidjan (Côte d'Ivoire). Presentation at the CSRS Scientific Seminar No. 11, Abidjan, Côte d'Ivoire, 4 November 2010.
- Kurwijila LR and Mdegela RH. 2012. *Management to prevent S. aureus mastitis in small-scale dairy farms in Tanzania*. Oral presentation at the 2012 IDF World Dairy Summit, Cape Town, South Africa, 4–8 November 2012.
- Muchangos ABC, Matusse H, Hendrickx SCJ and McCrindle CME. 2013. *Food safety in Mozambique: From research to implementation*. Presentation at the 14th international conference of the Association of Institutes for Tropical Veterinary Medicine (AITVM), Johannesburg, South Africa, 25-29 August 2013.
- Roesel K, Holmes K, Kung'u J, Grace D, Pezo DQ, Ouma EA, Baumann M, Fries R, Ejobi F and Clausen PH. 2013. *Fit for human consumption? A qualitative survey at a Ugandan pig abattoir*. Presented at the 14th International Conference of the Association of Institutes for Tropical Veterinary Medicine (AITVM), Johannesburg, South Africa, 25–29 August 2013.
- Shija F, Misinzo G, Nonga H, Kurwijila LR, Roesel K and Grace D. 2013. *The use of polymerase chain reaction (PCR) to confirm the presence of selected pathogenic bacteria along the milk value chain in Tanga region*. Presented at the 14th International Conference of the Association of Institutes for Tropical Veterinary Medicine (AITVM), Johannesburg, South Africa, 25–29 August 2013.
- Toyomaki H, Mahundi E, Ishihara K, Kurwijila L, Grace D and Makita K. 2012. *Quantitative risk assessment of acquiring campylobacteriosis from consumption of ready-to-eat beef in Arusha Municipality, Tanzania*. Presented at the annual conference of the Japan Society of Veterinary Epidemiology, Saitama, Japan, 29 March 2012.

Fiches et brochures de projets

- GTZ Advisory Service on Agriculture Research for Development (BEAF). 2009. *Safe Food Fair Food*. GTZ project factsheet.
- ILRI. 2012. *Aliments sains, aliments équitables*. Profil du Projet ILRI. ILRI, Nairobi, Kenya.
- ILRI. 2012. *Alimentos seguros, alimentos equitáveis*. ILRI, Nairobi, Kenya.
- ILRI. 2012. *Safe Food, Fair Food*. ILRI Project Profile. ILRI, Nairobi, Kenya.

ISBN: 92-9146-480-5



A propos du CTA: Le Centre technique de coopération agricole et rurale (CTA) est une institution internationale conjointe des Etats du Groupe ACP (Afrique, Caraïbes, Pacifique) et de l'Union européenne (UE). Le CTA agit pour améliorer la sécurité alimentaire, accroître la prospérité et favoriser une gestion optimale des ressources naturelles dans les pays ACP. Il facilite l'accès à l'information et aux connaissances, encourage le dialogue politique et renforce les capacités des institutions et communautés impliquées dans le développement agricole et rural. Le CTA opère dans le cadre de l'Accord de Cotonou et est financé par l'UE. Pour plus d'information sur le CTA, visitez www.cta.int



L'Institut International de Recherche sur l'Elevage (ILRI) travaille à améliorer la sécurité alimentaire et à réduire la pauvreté dans les pays en voie de développement au moyen d'une recherche pour un usage meilleur et plus durable de l'élevage. ILRI est un centre de recherche du CGIAR, un partenariat mondial de recherche agricole comprenant 15 centres collaborant étroitement avec des centaines d'organisations partenaires pour un futur sans faim. ILRI comprend deux campus en Afrique de l'Est ainsi que d'autres bureaux et projets en Afrique central, de l'ouest, de l'est et du sud, en Asie de l'est, du sud et du sud-est, et en Amérique central. ilri.org



Le CGIAR est un partenariat mondial de recherche agricole pour un futur sans faim. Grâce à sa recherche, le CGIAR œuvre à réduire la pauvreté rurale, à améliorer la sécurité alimentaire, la santé humaine et la nutrition, et à encourager une gestion plus durable des ressources naturelles. Les recherches sont menées par les 15 centres qui collaborent étroitement avec des centaines d'organisations partenaires, y compris des instituts nationaux et régionaux de recherche, des organisations de la société civile, des établissements universitaires et le secteur privé. cgiar.org