

Contamination Des Laits Importes Au Mali Par La Mélamine

[Contamination Of Milk Imported Into Mali By Melamine]

TRAORE A^{1*}, TOURE H¹, BARRY A², DIARRA D¹, KANOUTE G³, DIARRA B⁴.

¹.Institut National de Santé Publique (INSP), Bp: Bamako, Mali;

².Institut des Sciences Appliquées (ISA), Bamako, Mali;

³.Faculté de Médecine de Pharmacie et d'Odonto-stomatologie (FMOS);

⁴. Institut d'Economie Rurale (IER)

*Auteur Tel:(223)73014676, email: adambtraore@yahoo.fr

Cette étude a été financée par le gouvernement du Mali à travers le département en charge de la santé et l'ANSSA.



Résumé – Au Mali l'insuffisance de données scientifiques sur la contamination des aliments en général et du lait en particulier par la Mélamine a motivé la conduite de la présente étude.

Dans ce travail, nous avons recherchés la Mélamine dans les laits importés au Mali.

Un total de 150 échantillons de laits importés, a été récolté dans le District de Bamako.

La détermination de la Mélamine a été effectuée par Immuno-affinité/Méthode ELISA. Les résultats des analyses ont montré que 38 échantillons sur les 150 de laits importés étaient contaminés par la Mélamine. Chez les importateurs, 8 échantillons sur 18 des laits importés étaient contaminés, les taux de contamination variaient de 0,03mg/kg à 0,91 mg/kg. Chez les demi-grossistes 19 échantillons sur 66 des laits importés, étaient contaminés par la Mélamine. Les taux de contamination variaient de 0,01 à 1,14mg/kg. Chez les détaillants, 11 échantillons sur 66 des laits importés étaient contaminés avec des taux de contamination qui variaient de 0,01 à 1,00mg/kg. Les taux moyens de contamination des laits pour les importateurs, les demi-grossistes et les détaillants sont respectivement de (0,20 ; 0,26 ; 0,26) mg/kg. Il est noté que les taux obtenus sont inférieurs à la norme du Codex Alimentarius qui fixe la limite maximale pour le lait et les aliments contenant le lait à 2,5mg/kg.

Mots clés – Recherche, Mélamine, Lait, Importation, Mali.

Abstract – This study was funded by the government of Mali through the department in charge of health and ANSSA.

In Mali, the lack of scientific data on the contamination of food in general and milk in particular by melamine motivated the conduct of this study.

In this work, we looked for melamine in milk imported into Mali.

A total of 150 samples of imported milk were collected in the District of Bamako.

The determination of Melamine was carried out by Immuno-affinity/ELISA method. The results of the analyzes showed that 38 samples out of the 150 imported milk were contaminated with melamine. Among importers, 8 out of 18 samples of imported milk were contaminated, the contamination rates varied from 0.03 mg/kg to 0.91 mg/kg. Among semi-wholesalers, 19 out of 66 samples of imported milk were contaminated with melamine. Contamination rates ranged from 0.01 to 1.14mg/kg. At retailers, 11 out of 66 samples of imported milk were contaminated with contamination rates ranging from 0.01 to 1.00mg/kg. The average milk contamination rates for importers, semi-wholesalers and retailers are respectively (0.20; 0.26; 0.26) mg/kg. It is noted that the levels obtained are lower than the Codex Alimentarius standard which sets the maximum limit for milk and foods containing milk at 2.5 mg/kg.

Keywords – Research, Melamine, Milk, Import, Mali.

I. INTRODUCTION

Le lait est un aliment hautement nutritif par sa richesse en protéines, glucides, lipides, vitamines et sels minéraux [1]. C'est un aliment complet prisé par les populations de toutes les régions du monde, il est très souvent consommé après transformation. Le lait fermenté est l'un des aliments les plus populaires fermentés ; il est depuis toujours traditionnellement consommé sur tous les continents [2].

De par sa composition biochimique, le lait est un milieu favorable à la croissance des microorganismes y compris pathogènes [3]. C'est pour cette raison que le lait et ses dérivés ont toujours été considérés comme étant l'une des principales causes d'intoxications alimentaires d'origine microbienne [4].

Le lait peut aussi être à l'origine de plusieurs types de contaminants chimiques. La mamelle est un émonctoire et le lait qui en sort contient des substances ingérées ou inhalées par l'animal, sous la forme soit du constituant original, soit de composés dérivés métabolisés. Les substances étrangères qui se trouvent dans le lait peuvent provenir des aliments (engrais, produits phytosanitaires, radionucléides), de l'environnement (pesticides), de traitements prescrits à l'animal (produits pharmaceutiques, antibiotiques, hormones). [5]

En , en 2008 de quantités importantes de lait contaminées par ajout de la Mélamine ont été mises sur le marché [6].

En effet, cette molécule a plusieurs fois été volontairement introduite dans des aliments et des friandises pour accroître artificiellement leur taux de . Le , la Société Menu Food a rappelé 60 millions de boîtes de nourriture pour chiens et chats produites aux États-Unis avec des aliments importés de Chine, vendus sous 95 marques différentes aux , au et au . Ce retrait a fait suite à la mort anormale d'au moins 14 animaux consécutive à une défaillance rénale dans la plupart des cas. Plus de 8 000 plaintes ont été déposées aux États-Unis et au Canada à la dans les semaines qui ont suivi. Ces boîtes, importées de Chine, contenaient du de « enrichi » par de la Mélamine, illégal aux États-Unis et dans d'autres pays. Un mois plus tard, le Gouvernement Chinois a déclaré que cette pratique était illégale [7]. En effet, selon des chercheurs de l' () [7], la Mélamine pourrait dans certaines conditions bloquer les fonctions rénales. Ce qui expliquerait certaines morts de et ayant consommé ces aliments, car de la Mélamine ayant été détectée dans l' ou les de chats décédés, ainsi que de l' (sous-produit métabolique de la Mélamine). Ces chercheurs ont prouvé que ces deux composés réagissaient en formant des cristaux pouvant bloquer la fonction rénale. En mai, juillet et septembre 2008, quatre bébés chinois sont morts et des dizaines de milliers d'autres sont tombés malades après avoir absorbé du lait artificiel pour nourrisson. Les fabricants y avaient ajouté de la Mélamine, afin de le faire apparaître plus riche en protéines. Les autorités chinoises ont reconnu que deux des compagnies laitières incriminées dans le scandale exportaient leurs produits vers le , le , le , la et le . Le scandale s'est par la suite amplifié, impliquant d'autres entreprises, d'autres produits et touchant un nombre toujours plus important de personnes et de pays. En octobre 2008, en Europe, des échantillons de à base de lait produites en Chine et vendues dans des magasins asiatiques en Belgique ont été classés non conformes pour ce qui concerne leurs concentrations en Mélamine (11,24 mg/kg) [8].

Dans les pays du Sahel, le lait est d'une valeur socioculturelle et économique importante [9].

Les zoonoses majeures (tuberculose et brucellose) représentent quant à elles, une menace pour la santé humaine et compromettent dangereusement la qualité des produits d'origine animale et la santé publique [10].

L'élevage laitier est pratiqué dans la presque totalité du Mali de manière extensive et il reste transhumant par tradition. Il concerne de nombreuses espèces (caprines, ovines, camelines, bovines...) [11]. L'urbanisation et la croissance démographique ont un impact important sur l'offre en produits animaux (productions et importations), tels que la viande, les cuirs et le lait. [12] Le potentiel de production est très important, En effet, le Mali possède l'un des cheptels les plus importants d'Afrique de l'Ouest. Malgré cela, le lait en poudre importé constitue 90% de la consommation de lait dans la Capitale [24]. La production de lait au Mali est évaluée en 2017 est évaluée à 890484 tonnes de lait selon le Rapport Annuel 2017 de la Direction Nationale de la Production Animale (DNPIA) [13].

Au Mali, la consommation moyenne de lait est de 44 kg/an/personne [11]. Celle-ci est toutefois bien inférieure aux recommandations de la FAO qui évalue ces besoins à 62 kg de lait/an/personne selon le rapport 2017 de la DNPIA. En effet, si le Mali couvre 50% de ses besoins en produits laitiers par des importations, ce chiffre s'élève à 90% pour les zones urbaines, et peut atteindre 95% pour la Capitale [14].

Une étude indique que 50% de la population de Bamako consomme entre 25 et 100 kg de lait/habitant/an et 40 % de la population de Ségou environ 39 kg de lait/habitant/an [14].

Au Mali l'insuffisance de données scientifiques sur la contamination des aliments en général et du lait en particulier par les radionucléides, les aflatoxines et la Mélamine a motivé la conduite de la présente étude pour la recherche des éléments radionucléides dans les laits importés au Mali.

En Chine en 2008, de quantités importantes de lait contaminées à la Mélamine [6] ont été mises sur le marché. A la même année, l'Autorité Européenne de Sécurité des Aliments avait imposé un embargo sur l'importation de produits laitiers chinois en raison de l'insuffisance de contrôles par les autorités chinoises [6]. Le scandale du lait frelaté a incité l'AESA à interdire l'importation de tous les produits alimentaires chinois qui pourraient contenir du lait en poudre [6]. De la Mélamine a plusieurs fois été volontairement introduit dans des aliments et des friandises par certains industriels chinois pour accroître artificiellement le taux de protéine [6]. Le 16 mars 2007, Menu Foods a rappelé 60 millions de boîtes de nourriture pour chiens et chats produites aux États-Unis avec des aliments importés, vendues sous 95 marques différentes aux États-Unis, au Canada et au Mexique, après la mort anormale d'au moins 14 animaux consécutive à une défaillance rénale dans la plupart des cas. Plus de 8 000 plaintes (pour certaines en collectives) ont été déposées aux États-Unis à la Food and Drug Administration dans les semaines qui ont suivi. Ces boîtes contenaient du gluten de blé « enrichi » par de la Mélamine, adjuvant illégal aux États-Unis et dans d'autres pays. Un mois plus tard, le Gouvernement Chinois a déclaré que cette pratique était illégale [7]. La Mélamine pourrait dans certaines conditions bloquer les fonctions rénales, selon des chercheurs de l'Université de Guelph (Ontario), ce qui expliquerait certaines morts de chiens et chats ayant consommé ces aliments, de la Mélamine ayant été détectée dans l'urine ou les reins de chats décédés, ainsi que de l'Acide Cyanurique (sous-produit métabolique de la Mélamine), ces deux composés réagissant en formant des cristaux pouvant bloquer la fonction rénale, selon des chercheurs de l'université de Guelph [7]. En mai, juillet et septembre 2008, quatre bébés chinois sont morts et des dizaines de milliers sont tombés malades après avoir absorbé du lait artificiel pour nourrisson contaminé. On y avait ajouté de la Mélamine, afin de le faire apparaître plus riche en protéines. Les autorités chinoises ont reconnu que deux des compagnies laitières incriminées dans le scandale exportaient leurs produits vers le Burundi, le Gabon, le Bangladesh, la Birmanie et le Yémen. Le scandale s'est encore amplifié, impliquant d'autres entreprises, d'autres produits et touchant un nombre toujours plus important de personnes et de pays. En octobre 2008, en Europe, des échantillons des friandises à base de lait produites en Chine et vendues dans des magasins asiatiques en Belgique ont été analysés non conformes (11,24 mg/kg) [8].

Au Mali, l'importation annuelle de lait en poudre en provenance d'Europe est estimée à 450 000 tonnes dont 280 000 tonnes en sacs de 25 kg et 170 000 tonnes en petits conditionnements (sachets et boîtes). Le lait en poudre le plus vendu au monde est celui obtenu du lait de vache. Mais dans certaines régions, l'élevage de caprins est plus adapté, dans ces zones c'est le lait de cette espèce qui est transformé en poudre et est le plus vendu selon A. Franqueville (1993) [15].

Dans les pays en développement, l'excédent de lait de chèvre pourrait théoriquement aussi être réduit en poudre et mis en réserve pour si nécessaire lutter contre la sécheresse et favoriser l'augmentation des revenus des producteurs. Il présente l'avantage d'être transporté et conservé plus facilement. Mais, il faut aussi tenir compte du fait qu'en zone aride et semi-aride, les chèvres peuvent faire de gros dégâts en s'alimentant dans les cultures, en montant dans les arbres bas ou en empêchant la reforestation par broutage des plants.

En 2017, la production mondiale de lait était estimée à 770 Millions de tonnes contre 728 millions de tonnes en 2011 [16].

Cette production est répartie comme suite :

- ✓ Union Européenne : 132 millions de litres, première région productrice de lait ;
- ✓ Inde : 99 millions de litres, premier pays producteur ;
- ✓ Amérique du Nord : 84 millions de litres ;
- ✓ Asie : 73 millions de litres (dont la Chine avec 35,7 millions de litres) ;
- ✓ Amérique du Sud : 50 millions de litres ;
- ✓ Océanie : 24,5 millions de litres ;

✓ Afrique : moins de 5 millions de litres.

Le lait de vache représente 83% de la production mondiale de lait. Le lait de bufflonne, avec plus de 80 millions de tonnes représente environ 12 % de la production mondiale. Il est suivi du lait : de chèvre 2%, de brebis 1 % et d'autres mammifères 0,2% [17].

Les trois premiers des 18 plus grands pays producteurs de lait au monde sont : l'Inde (152 millions de tonnes), les Etats-Unis (87,3 millions de tonnes) et la Chine (45,8 millions de tonnes). La France se trouve au cinquième rang (24,2 millions de tonnes) et le Canada se situe au dernier et 18^e rang (7,7 millions de tonnes) [18].

La consommation de produits laitiers varie fortement d'un continent à l'autre, du fait du disponible et des habitudes alimentaires. Si elle est en moyenne de 104 kg/an et par habitant en 2010 à l'échelle de la planète, elle est de 43 kg en Afrique, de 67 kg en Asie et de 290 kg par habitant dans les 27 pays de l'Union Européenne et sur le nord du continent américain (USA et Canada) [19].

Au Mali, l'élevage constitue un des piliers de l'économie. Il occupe la troisième place des produits d'exportation après l'or et le coton et occupe près de 80 % de la population. Il contribue pour 11% du Produit Intérieur Brut (PIB) et a rapporté en 2010 environ 246 milliards de FCFA de recettes [20].

Cependant, en l'absence d'un recensement actualisé, les données statistiques disponibles indiquent que l'effectif du cheptel national est estimé au 31/12/2013 à 10.012.900 têtes de bovins, 13.735.500 ovins, 19.126.800 caprins [21]. Ces informations montrent que le Mali dispose d'un potentiel laitier très important. En effet le disponible laitier au Mali était estimé en 2010 à 972.110.876 litres, environ 1.000.000 tonnes (la masse volumique du litre de lait étant équivalente à 1,03 kilos). Celui des bovins en particulier équivaut à 281 037 023 litres, soit 289 468 tonnes, et représente 29% de la production laitière totale. Cette production fait des bovins les deuxièmes contributeurs au disponible laitier du pays, après les chèvres qui occupent la première place avec 39% de la production malienne de lait [22].

En ce qui concerne les modes de production, il est estimé que le lait est produit à 98% par des élevages traditionnels, le reste étant dévolu à la production aux zones périurbaines [22].

Le principal débouché pour la filière laitière est la demande en ville, qui augmente avec l'urbanisation rapide du pays, la population urbaine ayant triplé de 1960 à 2010 [23].

Le lait est le troisième produit agro-alimentaire le plus importé au Mali après le riz et le sucre. Il provient très majoritairement de l'Union Européenne (UE). En effet, 93,4% du lait et des produits laitiers importés proviennent de ce continent, avec une part prépondérante de la France et des Pays-Bas. [24]. L'espace UEMOA représente la deuxième source d'importation du lait avec les 6,6% restants. Au sein de cet espace, c'est la Côte d'Ivoire et le Sénégal qui dominent les importations au Mali [10]. Celles-ci se trouvent actuellement d'autant plus nécessaires que l'évolution de la production locale ne peut couvrir les variations de la demande, principalement due au développement démographique [25]. Au Mali les importations sont évaluées à 20 milliards de F CFA par an, elles pèsent lourd sur la balance commerciale [20]. Le lait importé (incluant une partie minime de lait liquide) représenterait entre 50 et 80% du lait consommé au Mali et 94% à Bamako [26]. La consommation de lait (tous laits confondus) par habitant a peu évolué au Mali depuis les années 1960. Elle est toujours estimée entre 40 et 60 litres par p e r s o n n e et par an [27].

Une étude dans la ville de Ségou montrait en 2005 que 90% des foyers consommaient du lait en poudre, contre 58% à égalité pour le lait frais et caillé [28].

D'une manière générale, la quantité de lait consommée au Mali peut être considérée comme plutôt faible, car la FAO recommande une consommation minimale de 62 litres/an/habitant [29].

La quantité totale de lait importé est de 11 387 tonnes pour l'année 2010 [22]. Cependant sur les 11 387 tonnes, 9407 tonnes proviennent de lait en poudre et 57 tonnes de lait concentré, qui constitue une quantité nettement supérieure au lait liquide. Afin de convertir ces données d'importation, nous utilisons un coefficient de 6 à 7 pour le lait en poudre et de 3 pour le lait concentré. [30]

Le coefficient de 1,03 est utilisé pour convertir les tonnes de lait liquide en milliers de litres de lait liquide. L'application de ces coefficients permet de déduire que l'équivalent de 73,6 millions de litres de lait liquide a été importé au Mali en 2010[22].

La poudre de lait écrémé et entier est la principale forme sous laquelle s'effectue le commerce du lait au niveau mondial.

Le risque d'intoxication alimentaire est une menace pour tous les pays, mais singulièrement pour ceux en développement dont le Mali.

Le lait peut être un vecteur important de plusieurs types de contamination : microbiologique, chimique, physique et radiologique.

Les contaminants microbiologiques ont fait l'objet de plusieurs études, au contraire au Mali aucune étude n'a été faite sur les contaminants tels, les radionucléides, l'Aflatoxine et la mélamine.

C'est pour contribuer à la connaissance de la qualité sanitaire du lait importé au Mali que la présente étude est initiée. Elle a pour objectif principal de conduire une évaluation des risques liés à la Mélamine susceptibles de polluer les laits.

II. MATERIEL ET METHODES

L'étude est transversale et descriptive par sondage aléatoire simple.

Elle a combiné d'une part, des investigations par enquêtes, et d'autre part, des prélèvements et analyses d'échantillons.

Comme 80 à 95 % des laits importés sont consommés dans la ville de Bamako et où se trouvent tous les importateurs répertoriés sur la liste fournie par les services compétents du Mali, Direction Nationale du Commerce et de la Concurrence (DNCC) 2014. L'étude a concerné le District de Bamako et a couvert ses six communes.

Les sites de prélèvements ont été les dépôts des principaux importateurs / grossistes, semi grossistes et détaillants dans les six communes du District de Bamako.

L'étude a concerné les laits importés poudre et concentré (cibles primaires), les importateurs/grossistes, les vendeurs semi-grossistes, et les détaillants du District de Bamako (cibles secondaires) 2015.

Ont été inclus dans l'échantillon de l'étude les laits importés présents chez les importateurs/grossistes, semi grossistes et détaillants consentants dans les six communes du District de Bamako évoluant depuis plus de 6 mois dans ce négoce.

N'ont pas été inclus dans l'étude les importateurs /grossistes, semi grossistes et les détaillants de laits importés non consentants dans les six communes du District de Bamako.

La taille de l'échantillon est calculée à partir de la formule de Daniel Schwartz :

$$n = z^2 pq / i^2$$

n = taille de l'échantillon ;

Z = l'intervalle de confiance = 1,96

Dans la littérature nous avons trouvé le pourcentage de contamination du lait à 11%.

$$P = 11\% = 0,11$$

$$q = 1 - p = 1 - 0,11 = 0,89$$

I = précision; I = 5% = 0,05

$$n = (1,96)^2 \times 0,11 \times 0,89 / (0,05)^2 = 150,37$$

$$n = 150$$

Ont participé à l'enquête 150 importateurs de lait /grossistes, vendeurs semi-grossistes et détaillants.

Nous avons enquêté :

- 18 importateurs de lait/vendeurs grossistes de lait importé,
- 66 semi grossistes et
- 66 détaillants de lait importé.

Inventaire des dépôts d'importateurs, des magasins des importateurs/grossistes, des boutiques ou points de vente des détaillants de lait importé a été effectué.

L'étude a retenu les six communes du District de Bamako. Sur la base de la liste des importateurs/grossistes, des semi grossistes et des détaillants de chaque commune, des importateurs/grossistes, des semi grossistes et des détaillants de laits importés ont été enquêtés.

L'échantillonnage a été effectué en 2015 par prélèvement au hasard d'une boîte entière de lait en poudre ou concentré, d'un sachet entier en poudre ou d'un composite d'échantillons de lait en poudre chaque fois qu'il s'agissait de sacs de lait en poudre.

La recherche et la détermination de la Mélatamine a été effectuée par Immuno -affinité/Méthode ELISA.

Les données ont été collectées par des enquêteurs auprès des importateurs de lait, des demi-grossistes et des détaillants.

Les données collectées ont porté sur les caractéristiques générales des magasins et dépôts des importateurs/grossistes, semi grossistes et détaillants, les conditions de transport, de conservation et de stockage du lait.

Enfin, un total de 150 échantillons a été prélevé soit vingt (20) échantillons de lait en poudre et cinq (5) échantillons de lait concentré par commune et analysés au Laboratoire National de la Santé(LNS) en 2016.

1.1 Les données ont été collectées par :

- enquête par questionnaire ;
- l'entretien individuel ;
- l'entretien en focus groupe ;
- prélèvement des échantillons.

Les outils utilisés pour la collecte des données ont été :

- le questionnaire administré en mode semi-directif auprès des importateurs/grossistes, les semi grossistes et détaillants de lait.
- la grille d'observation de l'environnement des aires de stockage et de conservation du lait en poudre et concentré.
- les fiches d'identification des échantillons de laits en poudre et des laits concentrés.
- les fiches de résultats d'analyse du lait en poudre et concentré.

Les fiches d'enquête ont été dépouillées manuellement et les données ont été saisies avec le logiciel Epi- info version 7 et les analyses à l'aide de SPSS.

Les variables qualitatives ont été décrites en utilisant des proportions. Les variables quantitatives ont été présentées par leur moyenne, écart-type, minima et maxima (si distribution normale).

Pour les résultats analytiques une analyse bi variée a été réalisée.

Le but de cette analyse a été de vérifier s'il y a une association entre les principales variables et la qualité du lait importé.

Un risque d'erreur α de première espèce égale à 5% a été adopté. Les valeurs de p-value inférieures à 0,05 sont considérées comme statistiquement significatives.

Ensuite une analyse multivariée a été effectuée. Au cours de celle-ci laquelle a été fait la modélisation de la probabilité de la survenue de la qualité chimique insuffisante du lait importé. L'association entre les principales variables a été calculée par le khi2.

Le Matériel utilisé pour le prélèvement des échantillons :

- ✓ Des gants stériles pour le technicien chargé du prélèvement ;
- ✓ Des sacs stériles pour des échantillons de lait prélevés ;
- ✓ Des spatules stérilisées ;
- ✓ Des sondes stérilisées.

L'ensemble de la boîte de lait en poudre ou du lait concentré, du sachet entier de lait en poudre ou le composite d'échantillons de lait en poudre conditionné dans les sacs, a été prélevé.

Des lettres ont été adressées aux maires des six communes du District de Bamako pour solliciter leur autorisation.

La méthode se limita à l'administration de questionnaires aux enquêtés et au prélèvement des échantillons de lait importé.

L'étude a été réalisée dans l'anonymat, en tenant compte du consentement libre, éclairé et signé des enquêtés.

La participation à l'étude n'a pas offert de motivation financière, l'achat des échantillons de lait importé a été faite au prix coûtant dans les boutiques des grossistes, semi grossistes et supermarchés pour l'étude. Les interviews ont été réalisées en tenant compte de la disponibilité des participants et seront confidentielles.

Chaque enquêté était libre de se retirer quand il le souhaitait sans aucun préjudice.

Les participants ont été informés qu'ils pouvaient choisir de ne pas répondre aux questions qui leur étaient inconfortables. La responsabilité finale pour maintenir la confidentialité des données est celle du doctorant.

L'enquête a permis d'identifier les facteurs associés à la qualité sanitaire du lait importé afin de contribuer à assurer la protection des populations par la réduction des risques liés aux contaminants radionucléides, Aflatoxine et Mélatamine dans le lait importé au Mali.

III. RESULTATS, DISCUSSIONS ET COMMENTAIRES

Tableau I : les résultats des analyses labo chez les semi-grossistes et détaillants en mélamine

| N° | Résultats | N° | Résultats | | N° | Résultats | N° | Résultats |
|------|------------|------|------------|--|------|-----------|------|------------|
| SG1 | 0 | SG34 | 0,48 mg/kg | | DT1 | 0 | DT34 | 0,01 mg/kg |
| SG2 | 0 | SG5 | 0,77 mg/kg | | DT2 | 0 | DT35 | 0 |
| SG3 | 0,02 mg/kg | SG36 | 0 | | DT3 | 0 | DT36 | 0 |
| SG4 | 0,01 mg/kg | SG37 | 0 | | DT4 | 0 | DT37 | 0 |
| SG5 | 0,03 mg/kg | SG38 | 0 | | DT5 | 0 | DT38 | 0 |
| SG6 | 0 | SG39 | 0 | | DT6 | 0 | DT39 | 0 |
| SG7 | 0 | SG40 | 0 | | DT7 | 0 | DT40 | 0 |
| SG8 | 0 | SG41 | 0 | | DT8 | 0 | DT41 | 0 |
| SG9 | 0 | SG42 | 0 | | DT9 | 0 | DT42 | 0 |
| SG10 | 0,03 mg/kg | SG43 | 0 | | DT10 | 0 | DT43 | 0,29 mg/kg |
| SG11 | 0,02 mg/kg | SG44 | 0 | | DT11 | 0 | DT44 | 0 |
| SG12 | 0 | SG45 | 0 | | DT12 | 0 | DT45 | 0 |

| | | | | | | | | |
|------|------------|------|------------|--|------|------------|------|------------|
| SG13 | 0 | SG46 | 0 | | DT13 | 0 | DT46 | 0 |
| SG14 | 0 | SG47 | 0 | | DT14 | 0 | DT47 | 0 |
| SG15 | 0 | SG48 | 0 | | DT15 | 0,51 mg/kg | DT48 | 0 |
| SG16 | 0 | SG49 | 0 | | DT16 | 0 | DT49 | 0 |
| SG17 | 0 | SG50 | 0,05 mg/kg | | DT17 | 0 | DT50 | 0 |
| SG18 | 0 | SG51 | 0,13 mg/kg | | DT18 | 0 | DT51 | 0,01 mg/kg |
| SG19 | 0 | SG52 | 0 | | DT19 | 0 | DT52 | 0 |
| SG20 | 0 | SG53 | 0 | | DT20 | 0,61 mg/kg | DT53 | 0 |
| SG21 | 0 | SG54 | 0 | | DT21 | 0,06 mg/kg | DT54 | 0 |
| SG22 | 0 | SG55 | 0 | | DT22 | 0 | DT55 | 0 |
| SG23 | 0,77 mg/kg | SG56 | 0,01 mg/kg | | DT23 | 0 | DT56 | 0 |
| SG24 | 0 | SG57 | 0 | | DT24 | 0 | DT57 | 0 |
| SG25 | 0 | SG58 | 0 | | DT25 | 0 | DT58 | 0 |
| SG26 | 0,03 mg/kg | SG59 | 0 | | DT26 | 0 | DT59 | 0 |
| SG27 | 0,07 mg/kg | SG60 | 0 | | DT27 | 0 | DT60 | 0,24 mg/kg |
| SG28 | 0 | SG61 | 0,46 mg/kg | | DT28 | 0 | DT61 | 0 |
| SG29 | 0,02 mg/kg | SG62 | 0,12 mg/kg | | DT29 | 0 | DT62 | 0 |
| SG30 | 0,04 mg/kg | SG63 | 0 | | DT30 | 0 | DT63 | 0,10 mg/kg |
| SG31 | 0 | SG64 | 0 | | DT31 | 0 | DT64 | 0,03 mg/kg |
| SG32 | 1,14 mg/kg | SG65 | 0 | | DT32 | 0 | DT65 | 1 mg/kg |
| SG33 | 0 | SG66 | 0,88 mg/kg | | DT33 | 0 | DT66 | 0,02 mg/kg |

Tableau II : les résultats des analyses labo chez les importateurs-grossistes en mélamine

| Mélamine | |
|------------------------------|------------------|
| Numéro d'échantillons | Résultats |
| G1 | 0,03mg/kg |
| G2 | 0 |
| G3 | 0,14 mg/kg |
| G4 | 0,94 mg/kg |
| G5 | 0,02 mg/kg |
| G6 | 0 |
| G7 | 0 |
| G8 | 0,06 mg/kg |
| G9 | 0 |
| G10 | 0 |
| G11 | 0,33 mg/kg |
| G12 | 0 |
| G13 | 0,05 mg/kg |

| | |
|-----|------------|
| G14 | 0 |
| G15 | 0,15 mg/kg |
| G16 | 0 |
| G17 | 0 |
| G18 | 0 |

Les acteurs impliqués dans l'importation et la commercialisation des laits dans leur large majorité ne disposaient pas d'informations sur leurs stocks de 2012,2013 et 2014.

La disposition normale des laits est respectée par 50% des importateurs contre 50% qui ne la respectent pas.

Les importateurs de laits enquêtés pour 33,33% utilisaient des insecticides lors du stockage contre 66,67%.

Tous les demi-grossistes de laits importés enquêtés disposaient des laits importés en poudre et ils étaient 37,88% à disposer des laits concentrés en vente.

Les caractéristiques sociodémographiques des acteurs impliqués dans l'importation et la vente en gros, en demi-gros et en détails du lait importé au Mali ont été décrites. Les méthodes de stockage et les conditions de vente des laits importés au Mali ont été caractérisées. Les teneurs des échantillons des laits importés en éléments en Mélatamine ont été déterminées. Les contraintes liées à l'amélioration de la qualité chimique des laits importés au Mali ont été identifiées. Les facteurs associés à la contamination du lait importé au Mali par la Mélatamine ont été déterminés. Ainsi tous les objectifs assignés de cette étude ont été atteints.

L'échantillonnage probabiliste avec le sondage aléatoire simple proportionnel à la taille des organisations commerciales a permis d'avoir une taille suffisante d'échantillons de lait et par conséquent choisir un nombre représentatif d'importateurs/grossistes, demi-grossistes et détaillants de lait importé. Néanmoins, quelques limites méritent d'être signalés notamment la réticence de certains importateurs de laits de participer à l'enquête, la difficulté de faire la différence entre les activités des différents acteurs impliqués dans la commercialisation du lait importé au Mali, l'accès difficile à certains magasins de vendeurs de lait notamment dans la zone commerciale de Dabani au Grand Marché de Bamako, l'impossibilité d'échantillonner le lait concentré non sucré pour des raisons techniques liées aux exigences des laboratoires d'analyses. L'âge moyen des importateurs/grossistes de lait enquêté était de 40 ans avec un minimum d'âge de 30 ans et un maximum de 60 ans. D'une manière concrète, les importateurs de lait enquêté avaient par ordre décroissant entre : 30-39 ans (44,40%), 40-49 ans (16,70%), 50-59 ans (22,20%), 20-29 ans (11,10%) et 60-69ans (5,60%)

Tous les importateurs de lait enquêtés en 2015 étaient de sexe masculin.

Les importateurs de lait étaient dans : 27,78% des cas Sarakollés, 22,22% Bambaras, 11,11% des cas Sonrhais, 11,11% des cas Libanais 11,11% des cas Dogon, 5,56% des cas Malinkés, 5,56% des cas Peulhs et 5,56% des cas Sénoufo.

Les importateurs de lait enquêtés dans 94,44% des cas étaient mariés et dans 5,56% des cas étaient des célibataires.

Selon le Tableau N°9, les importateurs de lait avaient un niveau d'étude supérieur dans 44,44% des cas ; dans 16,67% des cas un niveau secondaire ; dans 5,56% des cas un niveau primaire et dans 33,33% des cas étaient non scolarisés.

Les importateurs de laits étaient organisés en association dans 11,11% des cas et dans 88,89% des cas des indépendants.

Les importateurs de laits s'approvisionnaient principalement dans 22,23% des cas en Hollande, dans 16,67% des cas en France, dans 11,11% des cas en Belgique, dans 5,56% des cas en Suisse, dans 5,56% des cas au Danemark, dans 5,56% des cas en Turquie et dans 5,56% des cas en Nouvelle Zélande.

Tous les importateurs de laits, soient dans 100% des cas importaient du lait en poudre. Par ailleurs, 66,67% d'entre eux importaient du lait concentré sucré en plus du lait en poudre. Enfin, Seuls cinq (5) des dix-huit importateurs de laits, soient 27,78% importaient du lait concentré non sucré en plus du lait en poudre.

Les marques de laits importées par les importateurs étaient principalement Mixwell (27,78%) ; Belle Hollandaise (11,11%) et 5,56% des cas pour les marques : Tow cows, Nura, Nido, Milko, Lait Rose, Incolac, Green Flag, France Lait, Dano, Alban.

Les importateurs de laits stockaient les laits, dans 22,22% des cas pendant 1 mois ; dans 22,22% des cas pendant 3 mois ; dans 5,56% des cas pendant 4 mois ; dans 5,56% des cas pendant 6 mois. Cependant, dans 44,44% des cas ils ne savaient pas la durée de stockage des laits vendus.

L'approvisionnement en lait se faisait, dans 27,78% des cas par trimestre, dans 11,11% des cas par semestre, dans 5,56% des cas par an, Toutefois, dans 55,56% des cas ils utilisaient d'autres durées pour s'approvisionner.

Les marques les plus vendues par les importateurs de lait étaient, dans 22,22% des cas Mixwell, dans 11,1% des cas Laicran, Milko et Nido et dans 5,56% des cas les marques suivantes : Tow Cows, Nura, Incolac, France lait, Dano et Alban.

Un nombre important d'importateurs de laits, soient 55,56% importaient exclusivement du lait en poudre et 44,44% des enquêtés importaient du lait concentré et en poudre.

La moitié des importateurs stockaient le lait dans : 50% des cas dans le magasin disposé sur des palettes, 16,70% dans la boutique sur étagères, 11,11% des cas dans la boutique sur étagères et palettes, 11,11% des cas dans la boutique sur étagères et à même sur le sol, 5,56% des cas dans le magasin à même sur le sol, 5,56% des cas dans le magasin disposé sur des palettes et à même sur le sol.

La disposition normale du lait par rapport aux murs et au plafond est respectée par 50% des importateurs de lait contre 50% qui ne la respectent pas.

Les importateurs de lait enquêtés pour 33,33% utilisaient des insecticides lors du stockage contre 66,67% qui ne les utilisaient pas.

Les techniques d'usage des insecticides chez les importateurs de lait dans 27,78% des cas la pulvérisation dans 5,56% des cas la Fumigation.

Les importateurs de laits importés s'approvisionnaient en insecticides et dans 22,23% des cas sur le marché.

Les importateurs vendaient du lait qui avaient pour contenant dans 72,22% des cas « sac en papier », 5,56% des cas « sac en plastique » 5,56% des cas « sac en papier et Sac en plastique ».

Les importateurs disposaient du lait qui avait pour contenant de type 2 dans 44,44% des cas « boîte métallique, carton » et dans 27,77% des cas « Boîte métallique ».

Tous les importateurs de lait enquêtés disposaient au moment de l'enquête des stocks de lait.

Les importateurs de lait dans 38,90% des cas n'avaient pas la maîtrise du temps de conservation de leurs stocks ; dans 16,70% pour chacun des cas la durée de conservation était de 90 jours et 60 jours, dans 11,10% elle était de 30 jours et dans 5,60% des cas elle était de 21 jours, 180 jours et 15 jours.

Les importateurs dans : 27,78% des cas stockaient leurs produits à la température ambiante, 44,44% des cas à la température de 25°C, 22,22% des cas à la température de 27°C, 5,56% des cas à la température de 20°C.

Dans cette étude, la Mélamine a été détectée dans 60 des 80 préparations pour nourrissons testées et les concentrations dans les produits se situaient entre 0.0043 à 0.346 mg/kg. Les concentrations de Mélamine évaluées dans les produits "consommés tel quel", en prenant en compte les facteurs de reconstitution dans les préparations concentrées et en poudre, se situaient entre 0.00053 et 0.0689 mg/kg.

La méthode hautement sensible était alors utilisée afin d'étudier les niveaux de Mélamine dans d'autres produits contenant du lait et des ingrédients du lait ou du soja et des aliments composites contenant des ingrédients au lait disponibles sur les marchés asiatiques (n=246). Dans cette étude, les concentrations de Mélamine se situaient entre 0.00435 et 0.282 mg/kg, avec uniquement 14% des produits alimentaires individuels et 11% des échantillons composites lactés de l'étude de la ration alimentaire totale contenant des niveaux quantifiables de mélamine [31].

Dans des études japonaises sur la nutrition animale dans lesquelles il a été fourni à des vaches Holstein de la nourriture animale contenant de la Mélamine à des concentrations de 50 ou 100mg/kg durant 28 jours. Les concentrations de Mélamine dans le lait manifestaient des pics à 0.9 mg/kg et 2 mg/kg dans les groupes de doses faibles et élevés, respectivement dans les 2 jours

d'ingestion initiale. Les concentrations de Mélatmine dans le lait diminuaient à un taux de 0.1 mg/kg ou moins, sept jours après que la mélatmine a été retirée du régime.

IV. CONCLUSION

Nos résultats d'analyse des échantillons de laits importés en Mélatmine donnent 38 échantillons contaminés sur les 150 analysés, dont : 8 échantillons contaminés chez les importateurs/grossistes ; 19 échantillons contaminés chez les demi-grossistes, 11 échantillons contaminés chez les détaillants. Mais les niveaux de contamination variaient de 0,01 à 1 mg/kg.

Les taux moyens de contamination des laits importés au Mali par la Mélatmine selon les résultats de notre étude sont respectivement de : 0,20 ; 0,26 ; 0,26 mg/kg pour les importateurs grossistes, les demi-grossistes et les détaillants.

Ces différents niveaux de contamination sont inférieurs à la valeur de la norme du Codex Alimentarius pour la Mélatmine dans le lait et les aliments contenant le lait qui est de 2,5mg/kg.

RÉFÉRENCES

- [1]. Aggad H, Mahouz F, Ammar YA, KihalM, 2009. Évaluation de la qualité hygiénique du lait dans l'ouest Algérien. Rev. Méd. Vét., 160,12 :590–595.
- [2]. NakasakiK, YanagisawaM, KobayashiK, 2008. Microbiological quality of fermented milk produced by repeated-batch culture. Journal ofBioscienceandbioengineering,105(1) :73–76.
- [3]. Ahmed AI, Mohammed AA, Faye B, Blanchard, Bakheit SA, 2010. Assessment of quality of camel milk and gariss, north Kordofan State, Sudan. Research Journal of Animal and Veterinary Sciences,5(1):18–22.
- [4]. Gran HM, Mutukumina AN, Wethlesen A, NarvhusJA, (2002). Smallholder dairy processing in Zimbabwe: the production of fermented milk products with particular emphasis on sanitation and microbiological quality. Foodcontrol,13 :161–168.
- [5]. Mathieu et al, 1977. A propos de l'évolution de la contamination du lait par des contaminants physiques et chimiques entre 1970 et 1979, Le lait N°568,547-560
- [6]. Scandale du lait frelaté en 2008. Mélatmine : Structure, Toxicité et Fraude, article scientifique École Normale Supérieure – DGESCO « Asia Food Tainting Spreads, Leading to Recall in U.S. », The New York Times, 26 septembre 2008 (consulté le 27 septembre 2008)
- [7]. Conférence de presse de l'Agence américaine de l'alimentation et des médicaments (FDA) ayant généré de nombreux articles, dont par exemple : Les Chinois ajoutent de la mélatmine aux aliments pour animaux, du 1er mai 2007 (Presse Canadienne) d'agence reprise par Le Point, 26 septembre 2008
- [8]. AFSCA, (2008) « communiqué - Résultat d'analyse de mélatmine non conforme » , sur www.afsca.be, AFSCA, 1 oct. Institution, pp
- [9]. BonfohB. & al (2005). Schéma fonctionnel de services aux petits producteurs laitiers périurbains de Bamako (Mali). In : Etudes et recherches sahéliennes
- [10]. Duteurtre G., (2004) Normes exogènes et traditions locales : la problématique de la qualité dans les filières laitières africaines. Cahiers Agricultures, 13(1):91-98.
- [11]. PradereJ-P.,2007. Performances et contraintes de l'élevage au Mali, rapport provisoire réalisé dans le cadre du projet d'appui à l'agriculture africaine associant le FIDA, la France, l'OCDE, et le hub rural de Dakar, institution, p
- [12]. Coulibaly D., 2008, Coulibaly D., 2008, Changements sociotechniques dans les systèmes de production laitière et commercialisation du lait en zone périurbaine de Sikasso, Mali. Thèse de Doctorat de l'Institut des sciences et industrie du lait vivant et de l'environnement (Agro Paris Tech), Paris, 399 p.
- [13]. DNPIA,2017 Rapport de la Direction Nationale de la Production Industrielle et Animale 2017, Production nationale de lait en 2017
- [14]. OuologuemB.,2007. Ouologuem B., 2007. La demande urbaine en produits laitiers : contrastes entre la capitale et les villes secondaires du Mali, Bamako, CIRAD et IER. p.1.

- [15]. André Franque ville (1993) Surproduction et pénurie de lait en Bolivie Quand la libéralisation désorganise la production nationale ; Cah. Sci. Hum. 29 (1): 139-15
- [16]. FAO, 2013. La production de lait dans le monde
- [17]. Peraicaetal.1999 ; Dragacci, 2002. Risques potentiels liés à la présence de mycotoxines dans les plantes.[enligne](2002)Adresse URL:<http://www.afssa.fr/ftp/colloques/ogm1/04.pdf>. Consulté le 12/01/2005/Toxic effects of mycotoxins in humans. Bull. World Health Organ., 1999, 77,754-766.
- [18]. CCIL ,2004. Centre canadien d'information laitière, chiffres 2004
- [19]. CNIEL à partir du FAO. Food Outlook de juin 2011
- [20]. DNSI, 2010. Rapport annuel de la Direction Nationale de la Statistique et de l'Information
- [21]. DNPIA, 2013. Rapport annuel sur l'élevage au Mali
- [22]. DNPIA ; 2010. Rapport diagnostic sur la situation de l'élevage au Mali
- [23]. Banque Mondiale ; 2012. Rapport 2012 de la Banque Mondiale sur le Mali ;
- [24]. Pinaud S., 2008, Pinaud S., 2008, le commerce du lait en poudre : Entre production et échange, de la France à Bamako. Mémoire de Master recherche Science sociale, Paris X Nanterre, France, septembre2008. p.72.
- [25]. Touré, M. et al. 2010. Développementdel'élevageetréductiondelapauvretéauMali.Diagnosticde la situation de l'élevage. Partenariat pour le développement de l'élevage, la réduction de la pauvreté et la croissance économique en Afrique. A live (African. Lives tock Initiative).
- [26]. Pomeranz, S. 2006. Etude sur les filières laitières au Mali. Comité Français pour la Solidarité Internationale.
- [27]. FAOSTAT 2012. Rapport annuel sur le lait
- [28]. Corniaux, C., etal.2005. Consommation de lait et de produits laitiers dans les ménages de Ségou (Mali). Institut d'Economie Rurale.
- [29]. MEP, 2008. Ministère de l'Elevage et de la Pêche. 2008. Stratégie de valorisation du lait cru local au Mali.
- [30]. Meyer, C., DuteurtreG.2001. Equivalents lait et rendements laitiers : modes de calcul et utilisation. In « Marchés urbains et développement laitier en Afrique subsaharienne. Actes de l'atelier international,9-10sept.1998. CIR
- [31]. « Tittlemier SA, Lau BP-Y, Menard C, Corrigan C, Sparling M, Gaertner D, Cao X-L, Dabeka B (2010a). Niveaux de référence of mélamine in Food Items Sold in Canada. Part 1: Dairy Products and Soy-based Dairy Replacement Products. (Draft manuscript). »