



# Qualité des laits infantiles de premier âge commercialisés dans les officines pharmaceutiques de Cotonou, Bénin

A. YEMOA<sup>1,2</sup>, C. MIZEHOUN-ADISSODA<sup>1,3</sup>, J.M. TOKOUDOGBA<sup>1</sup>, R. YAWANTI<sup>1</sup>, E. AGBOKPONTO<sup>1,2</sup>

1. UFR Pharmacie, Faculté des Sciences de Santé, Université d'Abomey Calavi, Cotonou, Bénin  
2. Laboratoire de Chimie Analytique et Analyse des Médicaments, Faculté des Sciences de la Santé, Université d'Abomey-Calavi, Cotonou, Bénin  
3. Ecole de Nutrition et Diététique, Faculté des Sciences de la Santé, Université d'Abomey-Calavi, Cotonou, Bénin

## Résumé

**Introduction :** Les laits infantiles sont de plus en plus disponibles dans les surfaces commerciales en dehors des officines de pharmacie. Ces préparations s'imposent dans le mode d'alimentation du nourrisson depuis les premiers jours de sa vie, lorsque sa mère n'est pas en mesure de l'allaiter ou souhaite suppléer à l'allaitement maternel. Même si elles constituent des aliments de substitution du lait maternel, ces préparations lactées peuvent présenter des risques de contamination auxquels sont exposés les nourrissons.

L'objectif de cette étude était d'évaluer les qualités physicochimiques, nutritionnelles et microbiologiques des laits infantiles 1er âge commercialisés à Cotonou.

**Matériel et méthode :** Quinze échantillons de laits 1er âge issus de 6 marques collectés de décembre 2019 à janvier 2020, dans les officines de pharmacie de Cotonou ont été analysés. Le contrôle de qualité a porté sur les tests organoleptiques (odeur, goût, couleur) ; les tests physico-chimiques (humidité et matière sèche, solubilité, pH, acidité titrable) ; la composition nutritionnelle (lipides et glucides totaux) et les tests microbiologiques (flore aérobie mésophile totale, levures et moisissures, Staphylocoques et Salmonelles). Les dosages ont été effectués en utilisant des méthodes analytiques validées.

**Résultats :** Un échantillon sur 15 n'a pas satisfait aux tests organoleptiques tandis qu'un autre n'a pas satisfait aux tests du pH et de la solubilité. Pour les autres paramètres physicochimiques, tous les échantillons étaient conformes aux normes prises en référence. De même, tous les laits avaient une bonne valeur nutritive et une bonne qualité microbiologique.

**Conclusion :** Les résultats de cette étude encouragent les autorités sanitaires du Bénin à maintenir la veille et le niveau d'exigence pour garantir la qualité des laits commercialisés en officines de pharmacie au Bénin.

## Abstract

### Quality of first-age infant milk marketed in Cotonou pharmacies, Benin

**Background:** Infant formulas are increasingly available on commercial surfaces outside pharmacies. These preparations have become an essential part of an infant's diet since the first days of life when the mother is unable to breastfeed or wishes to supplement breastfeeding. Although they are substitute for breast milk, these formulas may constitute contamination risks to infants.

The objective of this study was to assess the physicochemical, nutritional and microbiological qualities of the first-age infant milk marketed in Cotonou.

**Material and method:** Fifteen samples of first-age milk from 6 brands collected from December 2019 to January 2020 in pharmacies in Cotonou were analyzed. Organoleptic tests (smell, taste, color); physico-chemical tests (moisture and dry matter, solubility, pH, titratable acidity); the nutritional

**Mots-clés :**  
Lait infantile,  
contrôle de  
qualité,  
nutrition,  
microbiologie,  
physico-chimie

**Keywords:**  
Infant milk,  
quality control,  
nutrition,  
microbiology,  
physico-chemistry

composition (total lipids and carbohydrates) and microbiological tests (total mesophilic aerobic flora, yeasts and molds, Staphylococci and Salmonella) were carried out using validated analytical methods. Results: One in 15 samples failed the organoleptic tests while another failed the pH and solubility tests. For the other physicochemical parameters, all samples were in compliance with the relevant standards. Similarly, all milks had good nutritional value and microbiological quality.

**Conclusion:** The results of this study encourage the health authorities of Benin to maintain the vigilance and the level of requirement to guarantee the quality of infant milks marketed in pharmacies in Benin.

## Introduction

Au nombre des besoins fondamentaux de l'homme, se nourrir est un élément essentiel à la survie [1]. Ce besoin est davantage indispensable pour le nourrisson qui a besoin de croissance et de développement.

Cet être humain encore immature dans toute son ossature a tous ses besoins nutritionnels couverts par le lait maternel de la naissance à six mois [2]. L'allaitement maternel constitue ainsi la première source de l'alimentation du nourrisson. Il lui permet d'atteindre un niveau optimal de santé, de croissance et de développement. Pour sa mère, l'allaitement permet une perte de poids par une diminution des graisses accumulées pendant la grossesse, une diminution de l'incidence du cancer du sein [3]. Ainsi, l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) préconise son initiation précoce et sa poursuite pendant les 6 premiers mois du post-partum de façon exclusive [2, 4, 5].

Toutefois, les obligations professionnelles, un décès après accouchement ou des traitements médicaux peuvent empêcher le maintien de l'allaitement maternel [6].

De ce fait, des alternatives sont recherchées et aujourd'hui, les laits infantiles constituent une solution incontournable pour l'alimentation du nourrisson quand celui-ci ne peut pas être allaité au sein. Ces dernières années, il a été observé une augmentation de la consommation de ces laits infantiles disponibles dans les officines de pharmacie et dans les supermarchés.

En 2017, le marché mondial des aliments pour nourrisson et des préparations pour nourris-

son a atteint une valeur de 50 milliards de dollars américains et pourrait atteindre 69 milliards de dollars américains d'ici 2023 [7]. En Afrique de l'Ouest, les importations en produits laitiers s'élevaient à 1,58 milliards d'euros en 2018.

Le Bénin a compté pour 6,25% de cette valeur [7]. Cependant, ces laits posent un problème de qualité qui mérite d'être étudié de près. De nombreuses épidémies chez les nourrissons ont déjà été observées [8-10], suite à la consommation de ces laits. C'était le cas en 2017, avec le groupe Lactalis® qui avait dû procéder au retrait de tous les laits concernés [11]. Plusieurs pays de l'Afrique de l'Ouest ont également interdit la commercialisation des laits Lactalis® sur leur territoire [12].

Au Bénin, plus de 11.200 boîtes des produits Célia : laits et farines infantiles étaient concernées par ce retrait en 2018 [13].

Ces inquiétudes de possible contamination et de qualité inférieure ont motivé la présente étude dont l'objectif était d'évaluer la qualité des laits infantiles destinés aux nourrissons et commercialisés dans les officines pharmaceutiques de Cotonou (Bénin).

## Cadre, matériels et méthodes d'étude

### Cadre et échantillonnage

Les boîtes de lait infantile analysées ont été collectées dans les officines pharmaceutiques de Cotonou de décembre 2019 à janvier 2020).

En effet, Cotonou représente la capitale économique du Bénin et recense la moitié des officines de pharmacie au niveau national [14]. Six arrondissements ont été sélectionnés au hasard sur 13 que comporte Cotonou [15]. Une pharmacie était tirée au hasard par arrondissement. Toutes les marques de laits infantiles 1er âge disponibles au moment de l'enquête dans les officines ont été recensées.

Quatre boîtes de laits de chaque marque ont été collectées pour couvrir les besoins complets des différentes analyses.

**Lieu d'analyse des échantillons**

- Les tests préliminaires, les tests physico-chimiques et les tests de détermination de la valeur nutritive ont été réalisés au Laboratoire de Chimie Analytique et Analyse des Médicaments (LCAM) de la Faculté des Sciences de la Santé de Cotonou.

- Les tests microbiologiques se sont déroulés dans le Laboratoire de Microbiologie et Technologie Alimentaire (LAMITA) de la Faculté des Sciences et Techniques de l'Université d'Abomey-Calavi (UAC).

Tous ces deux laboratoires sont inscrits dans une démarche d'assurance qualité.

**Tests au laboratoire**

**Organisation des analyses physico-chimiques et microbiologiques**

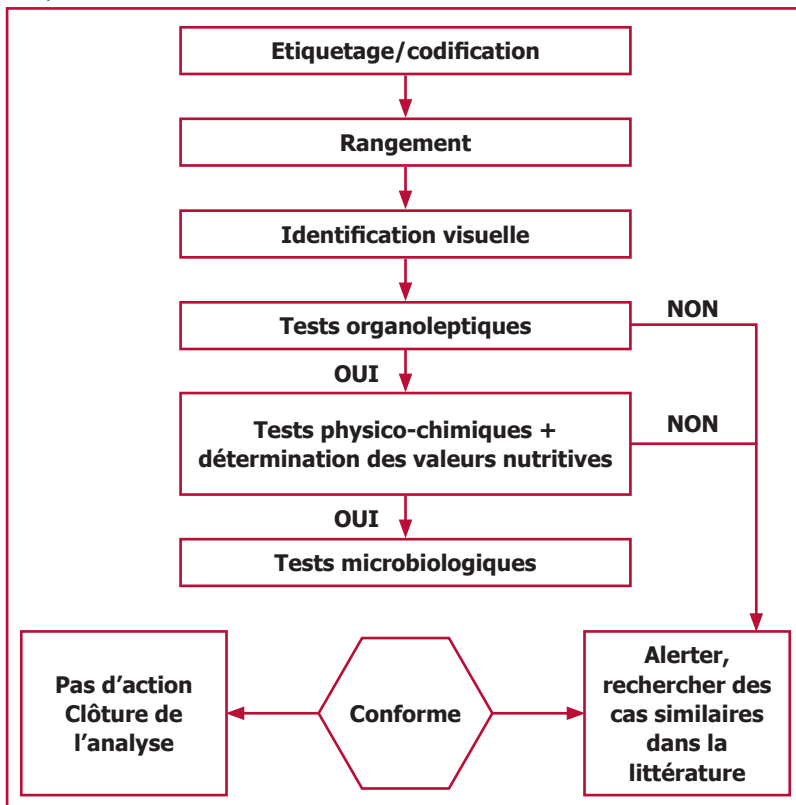
Le logigramme de la figure 1 reprend les différentes activités réalisées dans le cadre du contrôle de qualité des échantillons après établissement du protocole de recherche.

**Analyses**

**Étiquetage**

L'étude de l'étiquetage s'est faite conformément aux recommandations des normes du Codex Alimentarius [16] et a consisté en la vérification pour chaque échantillon de lait, des mentions suivantes : le nom du produit ; les sources de protéine ; la liste des ingrédients ; la valeur énergétique, exprimée en (kcal) et/ou (kJ) ; les teneurs en gramme de lipides, glucides, protéines, vitamines et minéraux ; la date de fabrication ; la date de péremption ; le mode d'emploi ; les instructions concernant l'élimination ; les instructions concernant la conservation ; les risques pour la santé si préparation erronée ; les risques pour la santé si conservation erronée ; le numéro de lot ; les conditions de conservation des laits ; les mots "avis important" ou leur équivalent ; le libellé : "le lait maternel est le meilleur aliment pour votre bébé" ou une mention similaire indiquant la supériorité de l'allaitement au sein ou du lait maternel ; la présence ou non des mentions interdites ("il ne doit pas être retrouvé sur l'étiquette des termes tels que : humanisé, maternisé, adapté ou des termes

**Figure 1** : Démarche analytique et décisionnelle au LCAM adaptée au contrôle de qualité des laits infantiles.



similaires ; les représentations de nourrisson, ou autres représentations ou textes de nature à idéaliser l'utilisation du produit sont également interdites"); une déclaration que le produit ne doit être utilisé que sur avis d'un agent sanitaire indépendant quant à la nécessité de l'employer et à son bon emploi.

#### **Caractéristiques organoleptiques**

L'analyse des caractères organoleptiques a été effectuée en soumettant les différents échantillons à l'appréciation d'un jury constitué de cinq étudiants en fin de formation en pharmacie. Ils évaluaient chacun, dans l'ordre, la couleur, l'odeur et le goût des laits.

#### **Tests physicochimiques et composition nutritionnelle**

Les méthodes d'analyse physico-chimique ci-dessous ont été utilisées :

- La gravimétrie (pour la détermination de la masse nette, de la solubilité, de l'humidité et de la matière sèche) [17] ;
- La potentiométrie pour la détermination du pH et la titrimétrie acido-basique pour le dosage de l'acidité titrable ;
- La méthode d'oxydo-réduction a été utilisée pour les glucides totaux [18]
- La méthode de Rose-Gottlieb pour les lipides [19].

#### **Tests microbiologiques**

Toutes les manipulations microbiologiques ont été réalisées dans des conditions aseptiques, conformément à la norme AFNOR (1999) [20].

Quatre types de germes ont été recherchés sur les différents milieux à savoir : la flore aérobie mésophile totale sur le milieu Plate Count Agar (PCA), les Levures et Moisissures (LM) sur le milieu Sabouraud au Chloramphénicol, les Staphylocoques sur Baird Parker et les Salmonelles quant à eux ont été dénombrés suivant une série d'opérations de pré-enrichissement, d'enrichissement et d'isolement

sur la gélose SS. L'incubation a été faite à 30°C pendant 72 h pour la recherche de la flore mésophile totale et une incubation à 25°C pendant 3 à 5 jours pour la recherche des levures et moisissures

#### **Traitement et analyses statistiques des données**

Une fiche de prélèvement a été utilisée pour recueillir les informations sur chaque échantillon.

Les données ont été saisies à l'aide du logiciel Microsoft Excel 2013. Les variables quantitatives ont été présentées en moyenne et écart-type. Celles qualitatives ont été présentées en fréquence et pourcentage.

La confidentialité a été respectée vis-à-vis des officines de pharmacie. Les échantillons ont été codifiés et n'ont pas porté le nom des marques ou des laboratoires concernés.

### **Résultats**

#### **Caractéristiques**

Au total 15 échantillons ont été collectés. Pour chaque échantillon, il a été collecté 4 boîtes de laits infantiles appartenant au même lot de production soit 60 boîtes de lait sur lesquelles les analyses organoleptique, physico-chimique et microbiologique ont été réalisées.

#### **Conditionnement**

L'analyse du conditionnement a révélé des boîtes en bon état, bien fermées, étiquetées et non-rouillées.

#### **Etiquetage**

Tous les échantillons satisfaisaient aux critères d'inspection visuelle suivants : nom commercial, nom et adresse du fabricant, date de péremption, numéro de lot, mentions interdites, liste des ingrédients, déclaration de la valeur nutritive, instructions pour la préparation, la conservation et l'élimination.

• Qualité des laits infantiles... •

Cependant, sur :

- 3 échantillons n'étaient pas indiquée la mention "risque pour la santé si conservation inappropriée",
- 2 échantillons ; n'étaient pas indiquée "la source des protéines"
- 1 échantillon ; n'étaient pas indiquée la mention "risques pour la santé si préparation inappropriée".

**Caractères organoleptiques**

L'analyse organoleptique avait révélé que les échantillons des marques N°1, 2, 4 et 5 avaient des couleurs blanches légèrement crèmeuses et que les échantillons des marques N°3 et 6 étaient plus jaune (Figures 2).

**Résultats des tests physico-chimiques**

Les tests physico-chimiques ont montré qu'un seul échantillon présentait des défauts de solubilité de même qu'un pH inférieur aux normes (Tableau I).

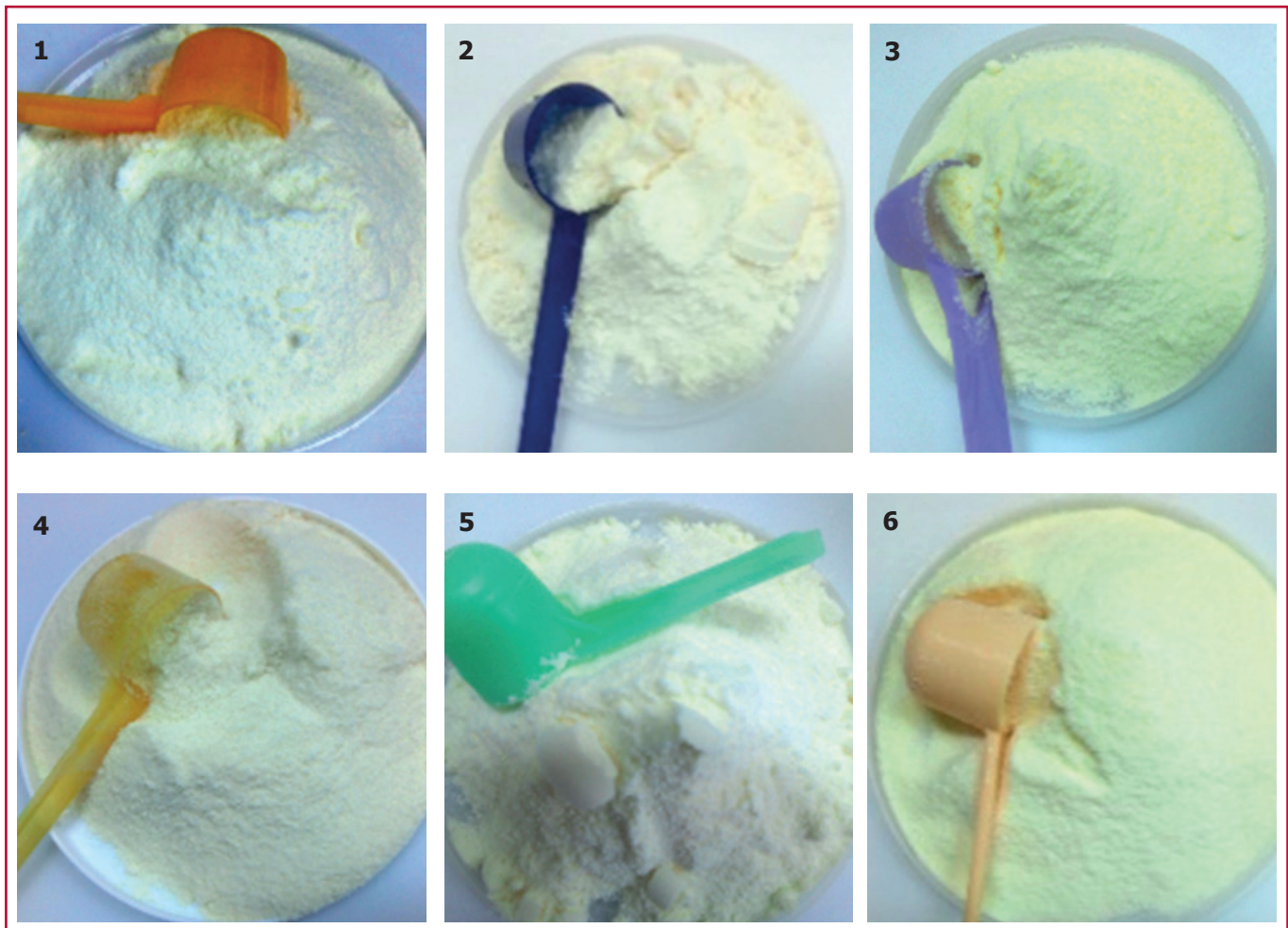
Les tests d'humidité, de matière sèche et d'acidité titrable étaient conformes aux normes spécifiées.

**Valeur nutritive**

Tous les échantillons présentaient une bonne valeur nutritive.

En effet, la teneur en lipides était comprise entre 4,4 g et 6,0 g/100 kcal ; ce qui est conforme aux recommandations du Codex Alimentarius pour la totalité des échantillons.

**Figures 2 :** Récapitulatif des différentes couleurs des échantillons de laits analysés



**Tableau I** : Résultat des tests physico-chimiques des laits infantiles 1er âge prélevés dans les officines de Cotonou (N = 15)

	Nb d'échantillons analysés (n = 15)	Conformité		Critère d'acceptation
		Conforme	Non-conforme	
<b>Masse nette</b>	15	15/15 (100%)	0/15 (0%)	400 g (CV* <2%)
<b>Solubilité</b>	15	14/15 (93,33%)	1/15 (6,66%)	98 - 99%
<b>Humidité</b>	15	15/15 (100%)	0/15 (0%)	≤ 5%
<b>Matière sèche</b>	15	15/15 (100%)	0/15 (0%)	≥ 95%
<b>pH</b>	15	14/15 (93,33%)	1/15 (6,66%)	6,6 - 6,8
<b>Acidité titrable</b>	15	15/15 (100%)	0/15 (0%)	18°D

\* Coefficient de variation

De même, la teneur en glucides était comprise entre 9,0 g et 14,0 g/100 kcal, également conforme aux recommandations du Codex Alimentarius. Un taux de conformité de 100% est retrouvé pour le dosage des lipides et des glucides totaux.

### Résultats microbiologiques

Tous les échantillons ont également présenté une bonne qualité microbiologique confirmée par l'absence de flore aérobie mésophile totale, de levures et de moisissures respectivement sur Plat count agar et Sabouraud au chloramphénicol.

En outre, les résultats du dénombrement des Staphylocoques et des Salmonelles révèlent leur absence dans tous les échantillons de lait.

### Discussion

#### Intérêt et validité des méthodes utilisées

La présente étude avait pour objectif d'évaluer les qualités physico-chimique, nutritionnelle et microbiologique des laits infantiles destinés aux nourrissons et commercialisés en officine de pharmacie au Bénin.

Elle a inclut 15 échantillons de lait infantile de 1er âge de 6 marques différentes, présentés sous forme de poudre et conditionnés en boîte de 400 g.

Les tests microbiologiques et physico-chimiques ont été effectués en utilisant les méthodes validées. La détermination de l'humidité et de la matière sèche dans nos échantillons a été effectuée respectivement par l'étuve et au dessiccateur. En raison de l'absence dans nos laboratoires, de matériels indiqués pour le dosage des lipides, des glucides totaux et des protéines, nous avons eu recours à des méthodes relativement anciennes mais valables. De ce fait, la méthode utilisée pour le dosage des lipides est une méthode développée et validée par GOTLIEB [19].

Plusieurs méthodes développées et validées peuvent être utilisées afin de doser les glucides dans le lait infantile, nous avons opté pour celle de la Norme Ivoirienne NI 486 : 2013 [18].

Enfin, pour l'étude de l'étiquetage et des caractères organoleptiques, nous avons eu recours respectivement à la directive 2006/141/CE de la commission européenne du 22 décembre 2006 à l'article 13, qui est la méthode de référence.

Néanmoins, nous aurions voulu enquêter davantage d'officines de pharmacie dans plusieurs villes du Bénin, mais les laits infantiles de 1er âge retrouvés dans les pharmacies sont les mêmes sur l'ensemble du territoire car ils sont strictement distribués par les mêmes grossistes répartiteurs pharmaceutiques.

Nous n'avons pas pu doser les protéines dans la présente étude pour des contraintes liées à la disponibilité des équipements de laboratoire.

### **Analyse de nos résultats**

#### **Qualité physico-chimique**

L'indication « 400 g de masse nette » sur les emballages était comparable aux valeurs obtenues pour les différents échantillons ce qui justifie que le remplissage des boîtes se fait avec le maximum de précision au niveau industriel. Les résultats variaient de 98,0 à 99,0% pour la solubilité au niveau de 14 échantillons. Un seul échantillon était non conforme avec une solubilité de 96,0%. Ce même échantillon a échoué au test de pH.

La connaissance des paramètres physico-chimiques du lait d'une façon générale, garde toute son importance dans le processus de contrôle de la qualité si l'on sait que cette dernière est en grande partie tributaire de ses paramètres. Ainsi, la détermination de l'humidité et de la matière sèche avait donné des taux satisfaisants pour tous les échantillons de même que la détermination de l'acidité titrable. Une forte humidité des poudres de laits infantiles pourrait entraîner un développement de micro-organismes et une modification des propriétés organoleptiques de ces aliments destinés aux nourrissons.

Dans notre étude, nous avons obtenu des valeurs comprises entre 1,1 et 2,3% pour l'humidité, 97,7 et 98,9% pour la matière sèche et des résultats compris entre 4 et 7,5°D pour l'acidité. GASMALLA et al [21] en 2010 au Soudan avaient obtenu dans l'échantillon de lait infantile analysé, une humidité de 1,96% soit une matière sèche de 98,04% et une acidité de 0,77% soit 7,7°D. Ces résultats sont similaires à ceux obtenus dans la présente étude ainsi qu'à ceux de MURPHY et al

en 2014 [22] en Irlande, avec une humidité maximale de 1,95% pour l'ensemble des laits infantiles analysés.

En Australie, SAXENA et al en 2018 [17] avaient relevé un taux d'humidité allant de 3,47 à 3,74%. Leurs résultats étaient au-dessus des valeurs obtenues dans cette étude mais restaient inférieurs à 5% ; ce qui traduit un respect scrupuleux des normes en matière d'humidité dans la production industrielle des laits infantiles.

Le pH était conforme pour la majorité des échantillons. Un seul échantillon était non conforme avec un pH de 6,5.

En outre, tous les échantillons à l'exception d'un seul ont présenté une très bonne qualité physico-chimique. Ceci témoigne d'une bonne maîtrise des paramètres critiques dans la production des laits infantiles.

#### **Valeurs nutritives**

Pour les macronutriments, bien que nous notions une conformité aux spécifications des normes utilisées en référence, les résultats sont en dessous des valeurs déclarées par les fabricants et inscrites sur les étiquettes. Ceci pourrait trouver son explication dans la différence des méthodes analytiques utilisées. KOTB et al en 2016 [23] publiaient en Egypte, des résultats compris entre 58,28 et 71,56% pour les glucides et pour l'ensemble des 3 marques qu'ils avaient analysées, leurs taux étaient non conformes aux indications marquées sur l'étiquette.

Pour les lipides, ils avaient obtenu des teneurs allant de 18,7 à 26,7%. Ces résultats aussi étaient différents de ceux mentionnés sur les étiquettes. Ces différences observées dans les études antérieures et la présente étude confirment que des méthodes analytiques diverses entraînent des résultats non comparables.

La teneur en lipide avait varié entre 22,9 et 25,8% et celle en glucides entre 51,0 et

62,4%. GASMALLA et al [21] avaient obtenu un taux de lipides égal à 11,8% en 2010. Ceci est largement en dessous de nos résultats. SAXENA et al [17] avaient dans leur étude en 2019, des taux de lipides de 25,1 et 25,3% respectivement pour les laits 1er âge de deux marques différentes.

En 2018, MASUM et al [24] avaient obtenu dans les laits infantiles en Australie, un taux de glucides de 56,9 à 57,2% et un taux de lipides de 24,3 à 24,5%. Même si de légères différences sont observées dans les contrôles analytiques, il serait important que les résultats présentés sur les étiquettes des laits infantiles restent toujours conformes aux normes en vigueur pour ces nutriments.

#### **Qualité microbiologique**

Les échantillons analysés présentaient une bonne qualité microbiologique. Une absence de germe était relevée dans la totalité des échantillons et traduit une bonne efficacité des traitements thermiques réalisés (pasteurisation, séchage...). En effet, la flore aérobie mésophile totale regroupe des bactéries dont la présence, parfois à un taux élevé, peut s'expliquer soit par :

- une mauvaise hygiène des matières premières ;
- une mauvaise conservation du produit ;
- une mauvaise manipulation ;
- l'inefficacité des procédés de traitement.

Leur présence est aussi imputable à des défauts d'hygiène au cours de la fabrication, notamment un manque d'hygiène du personnel affecté à la production.

Nos résultats étaient différents de ceux obtenus par HADJ-AHMED et al en 2018 [25], qui dénombrèrent des germes totaux sur l'ensemble des 20 échantillons qu'ils avaient analysés dont 3 échantillons présentaient un taux supérieur à la norme.

Il s'agissait d'une enquête au niveau des crèches, services de pédiatrie et maternité et auprès des mères dans la Wilaya de Bouira, une ville en Algérie.

Les résultats positifs dans leur étude pourraient être associés au fait que leurs échantillons étaient des poudres de lait prélevées dans des boîtes déjà ouvertes et ayant probablement subies des contaminations extérieures.

La recherche des levures et moisissures dans notre étude avait montré leur absence totale dans les échantillons analysés. Ces résultats étaient différents de ceux obtenus par HADJ AHMED et al [25]. En effet, ils dénombrèrent un nombre de levures et moisissures supérieur à la norme dans 5 échantillons sur 20 prélevés. La contamination par la flore fongique peut avoir lieu au cours du remplissage de la boîte ou provenir de conditionnements mal lavés et mal désinfectés. Ceci présente un énorme risque d'intoxication alimentaire car certaines moisissures qui colonisent les aliments notamment *Aspergillus flavus* produisent des substances toxiques dont les aflatoxines qui sont hépatotoxiques.

On notait également une absence de *Salmonelles* et *Staphylocoques* dans les laits analysés. Ce qui reste conforme aux résultats rapportés par HADJ AHMED [25] et à ceux de TUDELA et al [26] sur 156 échantillons analysés dans une biberonnerie hospitalière en France en 2005.

L'ensemble des 15 échantillons de la présente étude avait présenté une très bonne qualité microbiologique satisfaisant ainsi aux normes et ne portant pas atteinte à la santé des nourrissons auxquels ils étaient destinés.

#### **Conclusion**

A l'issue de ce travail qui avait pour objectif d'évaluer la qualité organoleptique, physico-chimique et microbiologique des laits artifi-

ciels de 1er âge présents dans les officines de pharmacie au Bénin, nous notons une bonne qualité organoleptique, physico-chimique et microbiologique. Ces résultats pourraient témoigner du respect des bonnes pratiques de fabrication par les usines de production. Cependant, les résultats de cette étude préli-

minaire devront être complétés par d'autres études plus larges incluant toutes les surfaces de distribution des laits 1er âge pour une analyse plus complète de la situation.

**Conflit d'intérêt :** *Aucun conflit d'intérêt à déclarer.*

## Références

1. **MIAS L.** MASLOW et la "pyramide" des besoins de l'être humain. 2001 Disponible sur : <http://papidoc.chic-cm.fr/573MaslowBesoins.html>
2. **ORGANISATION MONDIALE DE LA SANTE (OMS).** Allaitement maternel exclusif. Genève: World Health Organization. 2019 Disponible sur: [http://www.who.int/elena/titles/exclusive\\_breastfeeding/fr/](http://www.who.int/elena/titles/exclusive_breastfeeding/fr/)
3. **TURCK D.** Allaitement maternel : les bénéfices pour la santé de l'enfant et de sa mère. *Arch Ped* 2005, vol 12, supp 3, S145-165
4. **OMS et UNICEF.** Stratégie mondiale pour l'alimentation du nourrisson et du jeune enfant. OMS : Genève, Suisse; 2003.
5. **WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO).** Infant and young child feeding: model chapter for textbooks for medical students and allied health professionals. Geneva: World Health Organization; 2009.
6. **SOKOL E, AGUAYO V, CLARK D.** Protéger l'allaitement maternel en Afrique de l'Ouest et du Centre. UNICEF ; 2007 Disponible sur: [https://www.gifa.org/wp-content/uploads/2017/10/WCAR\\_Proteger\\_allaitement\\_maternel\\_Code\\_commercialisation\\_Fr.pdf](https://www.gifa.org/wp-content/uploads/2017/10/WCAR_Proteger_allaitement_maternel_Code_commercialisation_Fr.pdf)
7. **CHATELLIER V.** La dépendance de l'Afrique de l'Ouest aux importations de produits laitiers. *Inrae Prod Anim.* 2020;33:125-40.
8. **SANTE PUBLIQUE FRANCE.** Epidémie de Salmonellose à Salmonella enterica sérotype Agona chez des nourrissons en France. 2018 Disponible sur: <https://www.santepubliquefrance.fr/les-actualites/2018/epidemie-de-salmonellose-a-salmonella-enterica-serotype-agona-chez-des-nourrissons-en-france-point-au-7-fevrier-2018>
9. **LANCINI A, LEBRATY J-F.** Contributions des systèmes d'information centrés réseau en situation de crise : Le cas d'une gestion de crise agro-alimentaire différenciée entre Leclerc et Nestlé. *Instabilité des systèmes d'information et de décision dans les organisations*, Jul 2007, Nantes, France. halshs-00264358
10. **JAMPING L.** La protection de la sécurité alimentaire en droit pénal chinois. *R Int Dr Eco.* 2010;24:123-37.
11. **AGENCE REGIONALE DE SANTE** Contamination à Salmonella agona de jeunes enfants : extension des mesures de retrait-rappel de produits de nutrition infantile. 2017. Disponible sur: <http://www.hauts-de-france.ars.sante.fr/contamination-salmonella-agona-de-jeunes-enfants-extension-des-mesures-de-retrait-rappel-de>
12. **OUESTAF.** Scandale Lactalis® : état des lieux en Afrique de l'Ouest. 2018 Disponible sur: <https://www.ouestaf.com/scandale-Lactalis-etat-des-lieux-en-afrique-de-l%E2%80%99ouest/>
13. **DJOGBENOU E.** Le lait Célia interdit au Bénin : les pharmaciens déplorent la procédure du gouvernement. *Bénin Web TV.* 2018 Disponible sur: <https://archives.beninwebtv.com/2018/02/le-lait-celia-interdit-au-ben-in-les-pharmaciens-deplorent-la-procedure-du-gouvernement/>
14. **AGENCE BENINOISE DE REGULATION PHARMACEUTIQUE.** Etablissements pharmaceutiques : Officines de pharmacie. 2020 Disponible sur: <https://www.abrp.bj/officine.php>
15. **INSTITUT NATIONAL DE LA STATISTIQUE ET DE L'ANALYSE ECONOMIQUE (INSAE).** Cahier des villages et quartiers de ville du département du Littoral (RGPH-4, 2013). 2016. Disponible sur: [https://ins-tad.bj/images/docs/insae-statistiques/enquetes-recensements/RGPH/1.RGPH\\_4/resultats%20finaux/Cahiers%20villages/Cahier%20des%20villages%20et%20quartiers%20de%20ville%20Littoral.pdf](https://ins-tad.bj/images/docs/insae-statistiques/enquetes-recensements/RGPH/1.RGPH_4/resultats%20finaux/Cahiers%20villages/Cahier%20des%20villages%20et%20quartiers%20de%20ville%20Littoral.pdf)
16. **OMS et FAO.** Norme pour les préparations destinées aux nourrissons et les préparations données à des fins médicales spéciales aux nourrissons CODEX STAN 72 -1981. 2007. Disponible sur : [http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/en/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252Fstandards%252FCXS%2B72-1981%252FCXS\\_072f.pdf](http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/en/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252Fstandards%252FCXS%2B72-1981%252FCXS_072f.pdf)
17. **SAXENA J, ADHIKARI B, ROBERT B, HUPPERTZ T, CHADRAPALA J, ZISU B.** Physicochemical properties and surface composition of infant formula powders. *Food Chem.* 2019 Nov 1; 297:124967.
18. **CENTRE D'INFORMATION SUR LES NORMES ET LA REGLEMENTATION LIGNE DIRECTE.** Catalogue des normes ivoiriennes 2015 des normes pour assurer la qualité de vos produits. 2015. Disponible sur: <https://docplayer.fr/11724069-Catalogue-des-normes-ivoiriennes-2015-des-normes-pour-assurer-la-qualite-de-vos-produits.html>
19. **THEODET C, GANDEMER G.** Comparaison de cinq méthodes pour extraire les lipides du lactosérum et de ses dérivés. *Le Lait, INRA Editions.* 1991;71:41-54.
20. **NORMES INTERNATIONALES ISO.** ISO 6888-1:1999. Microbiologie des aliments - Méthode horizontale pour le dénombrement des staphylocoques à coagulase positive (Staphylococcus aureus et autres espèces) - Partie 1 : technique utilisant le milieu gélosé de Baird-Parker. *Afnor EDITIONS.* 1999
21. **GASMALLA M, KHADIR. E. KHADIR, MUSA A, ABOSHORA W, ZHAO W.** Evaluation of some physicochemical parameters of three commercial milk products. *Pakistan Journal of Food Sciences* 2013; 23: 62-65.
22. **MURPHY EG, ROOS YH, HOGAN SA, MAHER PG, FLYNN CG, FENELON MA.** Physical stability of infant milk formula made with selected hydrolyzed whey proteins. *Int Dairy J.* 2015; 40:39-46.
23. **KOTB MA, FARAHAT MF, EL-DAREE HB.** Chemical composition of infant milk formulas sold in Alexandria, Egypt. *Canad J Clin Nutr* 2016; 4 : 4-17
24. **MASUM AKM, CHANDRAPALA J, ADHIKARI B, HUPPERTZ T, ZISU B.** Effect of lactose-to-maltodextrin ratio on emulsion stability and physicochemical properties of spray-dried infant milk formula powders. *Journal of Food Engineering* 2019;254:34-41.
25. **HADJ AHMED I.** Les risques de contamination du lait infantile dus à des défauts de conditionnement et à son inadéquate conservation [Thèse]. Université de Bouira ; 2018 [cité 11 mai 2021]. Disponible sur : <http://dspace.univ-bouira.dz:8080/jspui/handle/123456789/2029>
26. **TUDELA E, CROIZE J, LAGIER A, MALLARET M-R.** Surveillance microbiologique des échantillons de laits infantiles et des surfaces dans une biberonnerie hospitalière. *Path Bio.* 56:272-8.