

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique  
Université 8 mai 1945 de Guelma  
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et Sciences de la Terre et de l'Univers  
Concours national d'accès à la formation doctorale (21/01/2023)

(Sujet A)

Filière : Sciences Alimentaires

Epreuve : ...Biochimie Alimentaire

Durée : 2h00

**Question 1 : (06pts)**

La fabrication du pain ou panification est le procédé technique qui permet de transformer de la farine en pain. Elle demande la maîtrise de la fermentation et de la cuisson.

- 1) Citez les ingrédients qui font partie du procédé (1pts)
- 2) Donner le principe réactionnel de la fermentation (1pts)
- 3) A l'aide d'un tableau donner la classification des protéines selon leur solubilité et leur composition (3pts)
- 4) Pour avoir une bonne qualité de pain quels sont les éléments responsables. (1pts)

**Question 2: (07pts)**

Lorsqu'on coupe une pomme en deux, la chair devient brune

- 1) Comment se nomme ce phénomène? Quels sont ses conditions? (1pts)
- 2) Citez trois exemples des substrats impliqués dans ce phénomène (1pts)
- 3) Donnez sa réaction générale (avec un schéma) (1pts)
- 4) Pourquoi la pomme se brun-elle qu'après l'avoir coupé? (1pts)
- 5) Quelles sont les techniques les plus utilisées pour prévenir ce type d'altération biochimique ? (1pts)
- 6) Expliquez comment le jus de citron empêche le noircissement des fruits (1pts)
- 7) Quels sont les avantages et les inconvénients de cette réaction pour les aliments? (1pts)

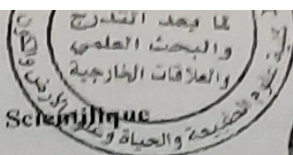
**Question 3: (07pts)**

Les denrées alimentaires peuvent subir des réactions de dégradation diverse durant toutes les étapes impliquées dans leur production à partir du champ jusqu'au consommateur. Ces dégradations, qui sont de nature physique, chimique, enzymatique et/ou microbiologique, dépendent de plusieurs facteurs.

- 1) Citer les quatre principales réactions de dégradation que les aliments subissent durant le processus de fabrication (2pts)?
- 2) Quel est le principe et les étapes du brunissement non enzymatique (2pts)
- 3) Quels sont les facteurs qui influencent cette réaction (Expliquer) (3pts)

Bon courage





Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Université 8 mai 1945 de Guelma

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et Sciences de la Terre et de l'Univers

Concours national d'accès à la formation doctorale (21/01/2023)

(Sujet A)

Filière : Sciences Alimentaires

Epreuve : Toxicologie alimentaire

Durée : 1h30

**Question 1 : (07pts)**

**Determination of Heavy Metal Levels and Health Risk Assessment of Raw Cow Milk in Guelma Region, Algeria**

**Abstract**

During the recent decades, adverse effects of unexpected contaminants, such as heavy metals on raw cow milk quality, have threatened human health. The objective of this study was to determine heavy metal levels in raw milk collected from autochthonous bovine breeds in the eastern region of Algeria. Eighty-eight pooled milk samples were analyzed using atomic absorption spectrometry for Pb, Cd, Cr, Cu, Ni, Fe, and Zn, and dietary risks were estimated for infants, children, and adults with minimum, average, and maximum milk consumption scenarios. Results revealed that Pb ( $0.94 \pm 0.49$  mg/kg), Cd ( $0.03 \pm 0.01$  mg/kg), and Cu ( $0.14 \pm 0.08$  mg/kg) levels in all analyzed samples were higher than their corresponding maximum residue levels (MRLs). The task hazard quotient (THQ) values suggest potential risk for infants in the three scenarios from Pb, Cd, and Cr; for children in the three scenarios from Pb and in the high scenario from Cr, and for adults in the medium and high scenarios from Pb. The hazard index (HI) values were higher than 1, and the contributions of each metal to the overall HI followed a descending order of Pb, Cr, Cd, Ni, Zn, Cu, and Fe with values of 68.19%, 15.39%, 6.91%, 4.94%, 3.42%, 0.88%, and 0.28%, respectively. Our results indicated that there may be a potential risk of heavy metals, especially Pb, for infants through raw cow milk consumption. Moreover, data actualization and continuous monitoring are necessary and recommended to evaluate heavy metal effects in future studies.

**Keywords** Risk assessment · Heavy metals · Raw cow milk · Hazard index · Maximum residue levels · Permissible limits

**Table 1** Heavy metal levels (Ni, Zn, Cr, Cd, Cu, Fe and Pb) in raw cow's milk (mg/kg) in Guelma area, Algeria.

Element	Ni	Zn	Cr	Cd	Cu	Fe	Pb
Mean ± SD	$0.39 \pm 0.68$	$4.02 \pm 0.89$	$0.18 \pm 0.20$	$0.03 \pm 0.01$	$0.14 \pm 0.08$	$0.76 \pm 1.25$	$0.94 \pm 0.49$
% Samples exceeding MRLs	5.68	82.95	15.90	100	100	42.04	100
Min	0.007	0.33	0.007	0.01	0.032	0.063	0.041
Max	4.11	6.48	1.28	0.06	0.51	7.82	2.15
MRL	1	3.28	0.2	0.0026	0.01	0.37	0.02

SD: Standard Deviation, MRL: Maximum Residues Limit Values



Le résumé ci-dessus présente une étude publiée en 2022 et réalisée dans la région de Guelma,

- 1- Quel est l'objectif de l'étude ?
- 2- Quelle est la technique utilisée ? Son principe ?
- 3- Quelle est la définition du MRL (*Maximum Residue Limit*) et quelle est la différence avec la DJA ?
- 4- A partir des résultats du tableau 1, veuillez calculer EDI (*Estimated Daily Intake*) pour un adulte de 70 kg et qui consomme hebdomadairement 1750 mg/lait.
- 5- Sachant que les doses de références (reference dose (RfDo)) pour le Cd, Pb, Zn, Cu, Ni, Fe, et Cr sont 0,001 ; 0,0035 ; 0,3 ; 0,04 ; 0,02 ; 0,7 ; et 0,003 mg/kg (PC\*)/Jour, respectivement. Veuillez calculer le quotient de danger (THQ : Target Hazard Quotient)

$$THQ = \frac{EDI}{RfDo}$$

\* : Poids Corporel (kg)

### **Question 2: (07pts)**

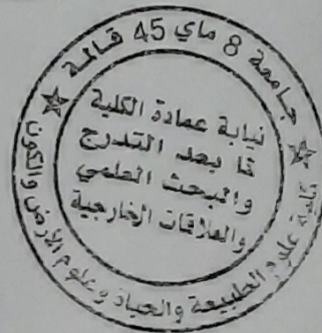
L'aflatoxine B1 est absorbée par le bétail via l'aliment contaminé puis métabolisée en un dérivé, l'aflatoxine M1 qui est excrétée dans le lait. La toxicité est chronique, à effets tératogène, reprotoxique et cancérigène.

- Veuillez définir les termes suivants : Aflatoxine ; Toxicité chronique ; Effet tératogène ; effet reprotoxique ; Effet cancérigène.

### **Question 3: (06pts)**

Les médicaments vétérinaires, qui s'accumulent dans les tissus animaux sous forme de métabolites peuvent présenter une toxicité égale, supérieure ou inférieure à celle des molécules initiales.

- Veuillez expliquer les deux processus majeurs responsables du cheminement des métabolites, ainsi que de leur mode d'action chez l'Homme ?



Bon courage