

Article original

Les résidus d'antibiotiques dans le lait cru de vache : état des lieux dans la région de l'Ouest Algérien

Antibiotic residues in raw cow's milk: Evaluation of the situation in West Algerian region

Zakaria Lotfi GAOUAR ^{1,2}, Keltoum LOUKAF ¹, Nacera MASMI ¹

¹Département de Pharmacie, Faculté de Médecine, Université Oran1

²Laboratoire de Recherche en Santé Environnement, Université Oran1

Auteur correspondant: zakarialg@outlook.fr

Soumis le 26/02/2021 ; accepté le 13/06/2021 ; publié le 25/06/2021

Citation:GAOUAR,Z L,et al. Les résidus d'antibiotiques dans le lait cru de vache : état des lieux dans la région de l'Ouest Algérien.(2021) J Fac Med Or 5(1):653-660.

DOI : <https://doi.org/10.51782/jfmo.v5i1.117>

MOTS CLÉS

Résidus d'antibiotiques, lait cru de vache, Delvotest ® T, vente formelle, Vente informelle

Résumé

Introduction-L'usage inapproprié des antibiotiques en médecine vétérinaire dans un but thérapeutique ou prophylactique chez la vache laitière peut être à l'origine de la présence de leurs résidus dans le lait. Dans cette étude, nous dressons un état des lieux des résidus d'antibiotiques retrouvés dans le lait cru de vache, dans la wilaya d'Oran.

Méthodes-Nous avons réalisé une enquête auprès de 30 vétérinaires praticiens pour englober une cinquantaine d'échantillons de lait provenant de deux circuits de vente, et l'analyse des échantillons à l'aide du kit Delvotest ® T pour la détection des résidus d'antibiotiques dans le lait.

Résultats-l'enquête a révélé que les principales pathologies animales traitées par les antibiotiques sont les mammites (35,4%) et les métrites (25,6%). Nos résultats ont aussi montré que le non-respect du délai d'attente (28,7%) et la mauvaise pratique du traitement de tarissement (21,3%) étaient les principales erreurs commises par les éleveurs lors d'un traitement des bovins par les antibiotiques. L'analyse des 50 échantillons de lait cru de vache a montré que 30% des échantillons collectés au niveau des fermes et 33,33% de ceux provenant des points de vente contiennent des résidus d'antibiotiques.

Conclusion-L'étude a confirmé la présence effective de résidus d'antibiotiques dans le lait cru, ce qui nécessite une vulgarisation sur les risques de ces résidus sur la santé humaine auprès des éleveurs, et l'instauration d'un contrôle du lait cru provenant des circuits de vente direct.

KEY WORDS

Antibiotic residues, raw cow's milk, Delvotest® T, formal sale, informal sale

Abstract

Introduction-The inappropriate use of antibiotics in veterinary medicine for therapeutic or prophylactic purposes for dairy cows can be the cause of the presence of their residues in milk. In this study, we are taking stock of the antibiotic residues found in raw cow's milk in the wilaya of Oran.

Methods-We carried out a survey with 30 practicing veterinarians and an analysis of 50 milk samples, from the two sales channels, using the Delvotest® T kit for the detection of antibiotic residues in milk.

Results-The survey revealed that the main animal pathologies treated with antibiotics are mastitis (35.4%) and metritis (25.6%). our results also revealed that failure to comply with the withdrawal period (28.7%) and poor practice of dry-off treatment (21.3%) were the main errors made by breeders when treating cattle. by antibiotics. analysis of 50 samples of raw cow's milk, showed that 30% of samples collected from farms and 33.33% of those from outlets contain antibiotic residues.

Conclusion-The study confirmed the actual presence of antibiotic residues in raw milk, which requires popularization of the risks of these residues on human health among breeders and the establishment of control of raw milk from the formal sales channel.

1.Introduction

Le lait est un aliment de haute qualité nutritive très riche et équilibré, qui permet de couvrir une grande partie des besoins nutritionnels. Il constitue l'une des principales sources alimentaires et énergétiques en calciums, protéines, lipides et en vitamines rééquilibrant ainsi la ration alimentaire du consommateur [1]. La consommation du lait et des produits laitiers en kilogramme par habitant et par an a connu une croissance importante entre 1968 et 2016, l'Algérien consommait 35kg/habitant/an en 1963 contre 157kg/habitant/an en 2018 [2].

Cet aliment occupe une place prépondérante dans la ration alimentaire des algériens puisqu'il apporte la plus grosse part de protéines d'origine animale [3]. Les antibiotiques (ATB) sont employés dans de nombreux domaines comme principal moyen de lutte contre les infections bactériennes, en particulier en médecine humaine mais également en médecine vétérinaire.

En élevage, les ATB sont généralement utilisés dans le cadre de la prophylaxie (traitements préventifs), la thérapie (traitements curatifs des animaux malades) et la métaphylaxie (traitements de contrôle) [4] ; ou comme additifs alimentaires (promoteur de croissance) [5]. Il est actuellement admis que l'usage des ATB

en médecine vétérinaire laisse inévitablement dans les denrées alimentaires (lait, viande...) provenant d'animaux, un reliquat (résidus) qui serait susceptible de constituer un danger pour la santé du consommateur surtout en termes de résistances aux ATB [6-8]. En effet, l'antibiorésistance est identifiée par l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) comme l'une des menaces les plus sérieuses pour la santé publique [9].

La résistance aux ATB est un problème majeur en termes de santé humaine et animale [10-12]. Elle touche tous les pays mais avec des niveaux variables, notamment selon leur niveau de consommation d'ATB. Dans cette optique, deux lignes directrices ont été élaborées au niveau Européen en vue de préciser les exigences en matière d'antibiorésistances : la création de l'International Cooperation on Harmonisation of Technical Requirements for Registration of Veterinary Products (VICH) [13] et l'optimisation de l'usage des agents antimicrobiens en santé humaine et animale qui est l'une des mesures de l'OMS dans son plan d'action mondial pour combattre la résistance aux antimicrobiens[14].

A notre connaissance, aucun travail de fond n'a été réalisé en Algérie pour suivre et contrôler l'usage des antibiotiques en médecine vétérinaire. Le présent travail a pour principal objectif

de dresser un état des lieux des résidus d'antibiotiques (Quinolones, Macrolides, Béta-lactamines et Tétracyclines) retrouvés dans le lait cru de vache provenant des circuits de vente formels et informels dans la région d'Oran : Latitude : 35° 41' 27" Nord ; Longitude : 0° 38' 30" Ouest ; l'altitude par rapport au niveau de la mer : 109 m.

2. Matériels et méthodes

Il s'agissait d'une étude transversale, descriptive et multicentrique menée dans la région d'Oran, sur une période de trois mois : Juin 2019-Aout 2019. Les communes concernées par notre étude sont : Oran, Misserghin, Es Senia, Bil El Djir, Hassi Ben Okba, Hassi Bounif, Gdyel, Benfriha, Tlelat, Tafraoui et Bethioua.

Les échantillons de lait cru de vache provenaient de deux circuits de vente :

-Le circuit de vente indirect ou formel : le lait est collecté chez des éleveurs agréés par le ministère du commerce.

- Le circuit de vente directe ou informel : le lait provient des petits éleveurs non agréés.

Les échantillons de lait collectés sont conditionnés dans des flacons stériles et étanches en matière plastique. Ils sont convergés vers le laboratoire dans une glacière portable.

Parallèlement à la collecte des échantillons de lait, nous avons réalisé une enquête auprès de vétérinaires du secteur privé au moyen d'un questionnaire préétabli, pour avoir des informations notamment sur le suivi vétérinaire des vaches malades, les sources d'approvisionnement des éleveurs en ATB ainsi que les familles d'ATB les plus utilisées. Le dépistage des résidus d'ATB dans le lait cru ont été réalisés à l'aide d'un kit de dépistage : le Delvotest® T (DSM foodSpecialties). Ce kit est constitué de 25 ampoules coulées avec une gélose contenant un nombre standard de spore de *Bacillus stearothermophilus varcalidolactiset* enrichi en éléments nutritifs de croissance ainsi que 25 pipettes en plastiques jetables de 0,1ml. Pour chaque échantillon de lait cru, une prise d'essai de 10ml est chauffée dans des tubes à vis stériles à 80°C pendant 10 minutes dans un autoclave. Cette étape a pour but de détruire les inhibiteurs, lysozymes et lactoferrine naturellement présents dans le lait afin d'éviter la destruction des résidus d'antibiotiques par ces molécules.

Une prise de 0,1ml du lait chauffé (avec une pipette à usage unique afin d'éviter toute contamination entre les échantillons) est ensuite introduite dans une ampoule du Delvotest®T. Les ampoules (portant un code pour chaque échantillon) sont par la suite placées dans un incubateur Delvotest à 64±1°C pendant 3h. A la fin de la période d'incubation, la coloration qui se développe est comparée à une échelle de teinte colorée (Colorcard du Delvotest® T) (Figure 1).

Figure 1 : Colorcard du Delvotest® T pour l'interprétation du résultat d'un échantillon de lait.



Le test ainsi décrit permet la détection d'une large gamme de résidus d'ATB avec une sensibilité élevée pour la tétracycline (Tableau 1).

Il est largement utilisé dans ce type d'étude [15-17]. Toutes les analyses ont été réalisées au niveau du laboratoire de la laiterie SOUMMAM (zone industrielle EL KERMA, Oran).

Le logiciel SPSS version 24 a été utilisé pour la saisie, le codage et l'analyse statistique des données de l'enquête. Le test du Chi2 a été utilisé pour rechercher les différences de qualités entre les deux circuits de vente (D vs ID) et les différences ont été considérées significatives pour $P < 0,001$.

3. Résultats

Au total, nous avons analysé 50 échantillons de lait cru de vache et questionner 30 vétérinaires du secteur privé. Sur les 50 échantillons, 15 provenaient des circuits de vente indirecte et 35 échantillons du circuit de vente directe. Pour ces derniers, 20 échantillons sont issus des fermes individuelles et 15 ont été achetés auprès de point de vente comme les crémeries.

3.1 Résultats des analyses des échantillons de lait :

Parmi les 15 échantillons de lait provenant des circuits de vente indirecte, 12 ne contenaient pas des résidus d'ATB, soit 80 % des échantillons du circuit de vente indirecte. Un résultat douteux a été obtenu avec deux échantillons, soit 13,3% et un échantillon s'est révélé fortement positif aux résidus d'ATB, soit 6,7% (Tableau 2). Concernant les échantillons de lait provenant des fermes (20), une absence des résidus d'ATB a été constatée dans 9 échantillons soit 45%. Par contre, leur présence a été constaté dans 6 échantillons soit 30% du lait collecté au niveau des fermes. Pour 5 échantillons, le résultat a été douteux (25%) (Tableau 2). Pour les échantillons de lait provenant des points de vente, soit 15 échantillons, 5 se sont révélés positifs aux résidus d'ATB, soit 33,3%. 4 échantillons avaient des résultats douteux (26,7%) et 6 échantillons étaient négatifs (40%) (Tableau 2).

Tableau 1 : Sensibilité du Delvotest ® T pour quelques antibiotiques

Classe d'antibiotiques	Antibiotiques	LMR(union européenne)	CC β *(ppb)
Pénicillines	Amoxicilline	4	4
	Ampicilline	4	4
	Pénicilline G	4	1-2
	Oxacilline	30	3
	Oxacilline	30	6
Tétracyclines	Oxytétracycline	100	100
	Tétracycline	100	70
Sulfonamides	Sulfamethazine	100	135
	Sulfathiazole	100	40
	Sulfadiméthoxine	100	40
	Sulfadiazine	100	40
Macrolides	Tilmicosine	50	60
	Tylosine	50	35
	Erythromycine	40	160
	Rifaximine	60	40
Aminoglycosides	Néomycine	1500	60
	Gentamycine	100	60
Céphalosporines	Céphapirine	60	6
	Céfalexine	100	30
	Céfquinome	20	40
Autres	Chloramphénicol	0	4100
	Triméthoprim	50	

*CC β (capacité de détection) est la concentration la plus faible où la substance peut être détectée à 95% du temps

3.2 Résultats de l'enquête auprès des vétérinaires :

La famille des Tétracyclines est la plus utilisée (41,2%), suivi des Béta- lactamines (35,3%). Les Macrolides sont en troisième position (19,1%) et les Quinolones ne représentent que 4,4% des ATB utilisés(Figure 2). Les pathologies animales traitées par ces ATB sont présentées dans le tableau 3 et les principales erreurs commises par les éleveurs lorsde l'utilisation des ATB sont répertoriés dans le tableau 4.

Tableau 2. Résultats de la recherche des résidus d'antibiotiques dans les échantillons de lait

	Présence	Absence	Douteux
Centre de collecte	6,7%(1/15)	80%(12/15)	13,3%(2/15)
Ferme individuelle	30%(6/20)	45%(9/20)	25%(5/20)
Points de vente	33,33%(5/15)	40%(6/15)	26,7%(4/15)
(31,65 % versus 6,7%, P<10 ⁻³)			

Figure 2 : Principales familles d'antibiotiques utilisés par les vétérinaires pour le traitement des maladies infectieuses en élevage bovin

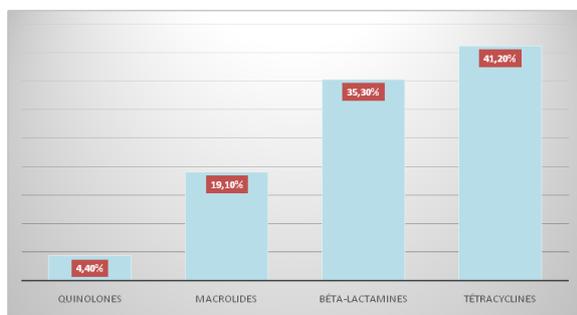


Tableau 3 : Principales pathologies animales traitées par les antibiotiques

Pathologies	Pourcentage
Mammites	35,4%
Affections respiratoires	14,6%
Métrites	25,6%
Boiteries	23,2%
Autres pathologies	1,2%

Tableau 4 : Principales erreurs commises par les éleveurs

Pathologies	Pourcentage
Mammites	35,4%
Affections respiratoires	14,6%
Métrites	25,6%
Boiteries	23,2%
Autres pathologies	1,2%

4. Discussion

Les résultats de notre analyse ont révélé la présence importante des résidus d'antibiotiques dans le lait cru et cela quelle que soit la provenance des échantillons.

Le non-respect par les éleveurs du délai d'attente est à l'origine de la présence de ces résidus dans le lait ; le délai d'attente représente le délai entre la dernière administration à l'animal de l'ATB et le moment où celui-ci ne présente plus de résidus dans ses tissus ou dans ses productions (lait) [18-21].

En outre, nous avons constaté que les échantillons de lait provenant des circuits de vente directe étaient beaucoup plus contaminés que ceux provenant des circuits de vente indirecte. Ce résultat peut s'expliquer par les mauvaises pratiques d'utilisation des ATB par les éleveurs non agréés ainsi que l'absence des contrôles pour ces derniers. En effet, les productions de lait des éleveurs non agréés ne sont pas soumises aux contrôles de conformité exigés par les services agricoles de l'état, entraînant ainsi plusieurs risques pour le consommateur à savoir

modification de la flore intestinale, effets toxiques ou allergisants et sélection de bactéries pathogènes résistantes aux ATB [22-23]. La comparaison avec quelques études réalisées sur des échantillons de lait dans d'autres pays montre une hétérogénéité des résultats; Hamiroune [24] a signalé que 30,6% des échantillons de lait de son étude, réalisée dans la région de Jijel et Blida en Algérie, appartenant au circuit informel, contenaient des résidus d'ATB. Dans une autre étude les résultats obtenus, pour les échantillons de lait provenant du circuit de vente direct, étaient inférieurs en termes de résidus d'ATB dans le lait (24,7%) [25] comparativement à ceux que nous avons obtenus. Nos résultats sont nettement inférieurs à ceux obtenus dans une étude au Maroc où 42,87% des échantillons du circuit informel sont contaminés par les résidus d'ATB [26].

A contrario, une faible contamination des échantillons de lait cru provenant des circuits de ventes indirectes contrôlés a été observé. En effet, ce circuit répond au dispositif des subventions mis en place par les pouvoirs publics où les éleveurs se trouvent dans l'obligation de livrer leur production de lait frais vers les laiteries sans résidus d'ATB.

Les résultats obtenus dans notre étude sont proches des résultats rapportés dans d'autres études, menées dans la région de Bejaia et les wilayas d'Alger et de Boumerdes, avec respectivement 6,03 et 5,67% des échantillons testés [27,28].

Par contre, nos résultats se démarquent par rapport à ceux rapportés dans l'étude réalisée dans la région centre de l'Algérie où le circuit de vente formelle ou indirecte est le plus contaminé par ces résidus avec 33,8 % des échantillon testés. Ceci semble être due au mode de livraison, système de collecte pratiqué et le non refroidissement lors du transport [29].

L'analyse statistique a montré qu'il existe une différence hautement significative ($P < 10^{-3}$) entre les pourcentages des échantillons de lait positifs des circuits de vente direct et indirect. Cette différence peut s'expliquer par le non-respect des recommandations d'utilisation des ATB et également par l'absence de détection des résidus par les inspections sanitaires.

Les résultats de l'enquête menée auprès des vétérinaires praticiens ont montré que la mauvaise utilisation des ATB, par les éleveurs, est à l'origine de la présence de ces résidus dans le lait. Les mammites, les métrites et les boiteries sont les pathologies bovines rencontrées très souvent dans la région de notre étude. L'étude réalisée par Mensah et al. [30] rejoint ses observations. Nos résultats de l'enquête ont montré aussi que les mammites de la vache laitière étaient la pathologie dominante en élevage bovin et la première cause (35,4%) relative à l'utilisation des ATB ; ces résultats sont similaires à ceux décrits dans une étude en France (33%) [31].

L'étude de Fabre et al. [32] a aussi montré que le traitement des mammites était incriminé dans 64% des cas de contamination du lait par ces résidus.

L'enquête a aussi révélé que les familles d'ATB les plus utilisés en élevage bovin sont les tétracyclines, les bêtalactamines et les macrolides. Ces résultats sont similaires à ceux obtenus au Bénin par Mensah [30] et par Bada Alamedji au Sénégal [33] en ce qui concerne l'utilisation des tétracyclines par rapport aux autres ATB, mais avec une fréquence plus importante par rapport à notre étude avec, respectivement, 89% et 78,9 % des utilisations.

Les tétracyclines et les bêta-lactamines sont les plus susceptibles d'être retrouvés dans le lait sous forme de résidus ; plusieurs études ont corroboré ces résultats [34, 35].

Au cours de notre étude, nous avons été confrontés à des difficultés ce qui explique la taille de l'échantillon (50 échantillons). Le Delvotest®T ne permet pas d'identifier les antibiotiques présents dans l'échantillon de lait mais seulement de conclure à une présence ou une absence des résidus d'antibiotiques. Les méthodes de confirmation sont des méthodes physico-chimiques comme la chromatographie liquide haute performance avec ionisation électro-spray à pression atmosphérique associée à la spectrométrie de masse qui est la technique de choix pour identifier et doser le chloramphénicol [36]. La principale erreur commise par les éleveurs au cours d'un traitement aux ATB est le non-respect du délai d'attente (28,7 %).

4. Conclusion

Il ressort de cette étude que les résidus d'antibiotiques ont été détectés dans les échantillons de laits quelle que soit leur provenance : centres de collecte, les fermes et les points de vente avec une forte contamination du lait des circuits informels.

Cette étude mérite d'être élargie à un échantillonnage plus représentatif afin de mieux évaluer les niveaux de contamination du lait de vache mis à la disposition du consommateur et protéger sa santé. Dans cette optique, il devient urgent d'établir un plan national de surveillance des résidus d'antibiotiques.

Conflits d'intérêt

Les auteurs déclarent n'avoir aucun conflit d'intérêt.

Références bibliographiques

- [1] Salon International Du Lait. (2008). Acte du 1er salon international du lait et de ses dérivés du 27 au 29 mai 2008. [En ligne]. Adresse URL : <http://www.agrologne.com/ou-se-rencontrent-ils/Algérie/22292-si-lait-2008-1ersalon-international-du-lait.html>.
- [2] Lazereg M, Bellil K, Djediane M, Zaidi Z. Les cahiers du Cread-vol.36-n°3-2020.
- [3] Luquet, F.M. (1990). Lait et produits laitiers : transformation et technologie. Tome 2. Ed. Technique et documentation. Apria. France.180-18 p.
- [4] Pascal, S. (2005). L'antibiorésistance en médecine vétérinaire : enjeux de santé publique et de santé animale, Bull. Acad. Vét, Tome 158,n°2,139-40.
- [5] Nickell JS, White BJ, 2010. Metaphylactic antimicrobial therapy for bovine respiratory disease in stocker and feedlot cattle. Vet. Clin. N. Am. (Food Anim. Pract.), 26 (2), 285-301.
- [6] Serge Egide Paulin Mensah, A.B. Aboh, S. Salifou, G.A. Mensah, Pascal Sanders, et al. Risques dus aux résidus d'antibiotiques détectés dans le lait de vache produit dans le Centre Bénin. Journal of applied biosciences, Elewa, 2014, 80, pp.7102-7112.
- [7] Agence Française de Sécurité Sanitaire des Aliments (AFSSA). Usages vétérinaires des antibiotiques, résistance bactérienne et conséquences pour la santé humaine. Janvier 2006. Disponible à l'adresse URL: <https://www.actu-environnement.com/media/pdf/news-28769-usage-veterinaire-antibio.pdf>.
- [8] Stoltz R. Les résidus d'antibiotiques dans les denrées d'origine animale : évaluation et maîtrise de ce danger [thèse]. Ecole Nationale Vétérinaire de Lyon ;2008.p.1-152.
- [9] Organisation Mondiale de la Santé. Résistance aux antimicrobiens. Disponible à l'adresse URL : <https://www.who.int/antimicrobial-resistance/fr/>
- [10] Organisation mondiale de la santé. Résistance aux antibiotiques. Juillet 2020. Disponible à l'adresse URL : <https://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/antibiotic-resistance>. Consulté le 17/02/2021.
- [11] Inserm. Résistance aux antibiotiques. Un phénomène massif et préoccupant. Disponible à l'adresse URL : <https://www.inserm.fr/information-en-sante/dossiers-information/resistance-antibiotiques>. Consulté le 17/02/2021.
- [12] Institut Pasteur: Résistance aux antibiotiques. Disponible à l'adresse URL: <https://www.pasteur.fr/fr/centre-medical/fiches-maladies/resistance-aux-antibiotiques>.
- [13]. International Cooperation on Harmonisation of Technical Requirements for Registration of Veterinary Products. Disponible à l'adresse URL : <https://www.ema.europa.eu/en/partners-networks/international-activities/multilateral-organisations-initiatives/international-cooperation-harmonisation-technical-requirements-registration-veterinary-medical>.
- [14] Organisation Mondiale de la Santé (2016). Plan d'action mondial pour combattre la résistance aux antimicrobiens. ISBN 978 92 4 250976 2. Disponible à l'adresse URL : <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/249548/9789242509762-fre.pdf;jsessionid=9B666B187EE-152D791AF85E6CFA53580?sequence=1>
- [15] Aoues K, Megatelis S, Tabet M, Rezki I, Tefahdi D et Benrima A. Détection des résidus d'antibiotiques dans le lait cru de vache collecté dans la région de Blida (Algérie). Revue Agrobiologia 2019 ;9 :1214-1222.
- [16] Stead S.L, Ashwin H, Richmond M, Sharman M, Langeveld P.C, Barendse J.R et al. Evaluation and validation according to international standards of the Delvotest® SP-NT screening assay for antimicrobial drugs in milk. International Dairy Journal 2008;18:3-11.
- [17] Rama A, Lucatello L, Benetti C, Galima G, Bajraktari D. Assessment of antibacterial drug residues in milk for consumption in Kosovo. Journal of Food and Drug Analysis 2017;25:525-32.
- [18] Layada S, Benouareth J-E, Coucke W, Andjelkovic M. Assessment of antibiotic residues in commercial and farm milk collected in the region of Guelma (Algeria). International Journal of Food Contamination 2016 ;3 :19.
- [19] Directive 81/851/CEE du Conseil, du 28 septembre 1981, concernant le rapprochement des législations des États membres relatives aux médicaments vétérinaires. Disponible à l'adresse URL: <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000000521535>.
- [20] Brouillet P. Maîtrise de la présence d'inhibiteurs dans le lait. Recueil de médecine vétérinaire 1994 ;170 :443-54.
- [21] Laurentie M, Sanders P. Résidus de médicaments vétérinaires et temps d'attente dans le lait. Bulletin GVT, n° 15, 51-55.
- [22] Sachot D, Puyt J-D. Les différents calculs du temps d'attente. Le point vétérinaire, n° 212 :48-51.
- [23] Dadie A, Tagro G, OchoAnin L, Dako E, Dje M, Dosso M. Gastroentérite E.coli carried by milk products sold in the street of Abidjan, Côte d'Ivoire. European Journal of Scientific Research 2010;39:143-52.
- [24] Hamiroune M, Berber A, Boubekeur S. Évaluation de la qualité bactériologique du lait cru bovin à divers stades de la chaîne de production laitière dans des fermes en Algérie. Rev. Sci. Tech. Off. Int. Epiz 2016 ;35 :2-24.
- [25] Kouame-Sina S M. Contribution à la Gestion des risques de contamination microbienne et diversité génotypique des espèces du genre bifidobacterium isolées de la chaîne de production du lait local à Abidjan [thèse]. République de Côte d'Ivoire : Université Nangui Abrogoua ; 2013. p. 1-234.

- [26] Zineedine A, Faid M, Belemlih M. Détection des résidus d'antibiotiques dans le lait et les produits laitiers par la méthode microbiologique. *Revue de Microbiologie Industrielle, Sanitaire, et Environnementale* 2007 ;1:1-9.
- [27] Ouabdesselam L, Sayad A, Benmaamar Z, Berber A. Identification des résidus d'antibiotiques dans le lait cru issu des vaches laitières de la région de Bejaia. 3ème congrès international de la société Algérienne de nutrition. Constantine 2017. P252.
- [28] Ben-Mahdi M, Ouslimani S. Mise en évidence des résidus d'antibiotiques dans le lait de vache produit dans l'Algérois. *European Journal of Scientific Research* 2009 ;36 :357-62.
- [29] Baazize-Ammi D, Ghorbi I, Dechicha A.S, Kebbal S, Guetarni D. Qualité bactériologique et sanitaire du lait cru de bovins des circuits direct et indirect dans la région centre de l'Algérie. *Rev. Mar. Sci. Agrom. Vét.* 2019 ;7 :267-72.
- [30] Mensah S. E. P, Laurentie M, Salifou S, Sanders P, Mensah G. A, Abiola F. A, Koudandé O. D. Usage des antibiotiques par les éleveurs bovins au centre du Bénin, quels risques pour la santé publique ? *Bulletin de la Recherche Agronomique du Bénin* 2014 ;75 :1- 16.
- [31] Form G. Les résidus inhibiteurs dans le lait. Evolution des méthodes de détection. Facteurs de risques en région Rhône- Alpes [thèse]. France : Université Claude- Bernard - Lyon I ; 2003. p. 1-107.
- [32] Fabre J.M, Moretain J.P, Ascher F, Brouillet P, Berthelot X. Les principales causes d'inhibitions dans le lait. Résultats d'une enquête dans un millier d'élevages français. *Bull. Group. Tech. Vét.* 1996; 3-B-522:27-31.
- [33] Bada Alamedji R, Akakpo A.J, Teko-Agbo A, Chataigner B, Stevens A, Garin B. Contrôle des résidus: exemple des antibiotiques dans les aliments au Sénégal. Conférence de l'OIE sur les médicaments vétérinaires en Afrique, Dakar, 25-27 mars 2008. Disponible à l'adresse URL: <https://docplayer.fr/17204055-Controle-des-residus-exemple-des-antibiotiques-dans-les-aliments-au-senegal.html>
- [34] Cazeau G, Chazel M, Jarrige N, Sala C, Calvas D, Gay E. Utilisation des antibiotiques par les éleveurs en filière bovine en France. *Renc. Rech. Ruminants*, 2010,17. Disponible à l'adresse URL: http://www.journees3r.fr/IMG/pdf/2010_02_02_Cazeau.pdf
- [35] Malala S, Jarrige N, Gay E. Estimation de l'utilisation des antibiotiques par les éleveurs de bovins laitiers et allaitants : enquête de terrain basée sur les documents d'élevage. *Bulletin épidémiologique, santé animale et alimentation* n°84 (1) - Mai 2018. Disponible à l'adresse URL: https://be.anses.fr/sites/default/files/N-022_2018-07-23_Quantio-Mlala-MaquetteVF.pdf
- [36] Reig M, Toldra F. Résidus de médicaments vétérinaires dans la viande : problèmes et méthodes rapides de détection. *78, (1-2), 60-67p.*