

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE MINISTERE DE
L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE 8 MAI 1945 GUELMA
FACULTE DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE ET DES SCIENCES DE
LA TERRE ET DE L'UNIVERS
DEPARTEMENT DE L'ECOLOGIE ET GENIE DE L'ENVIRONNEMENT



Mémoire de Master

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie
Filière : Sciences Alimentaires
Spécialité : Production et Transformation Laitières

Thème

**Les Zoonoses en Elevage Bovin Laitier et leurs Incidences
Socio-Economiques dans la Région de Guelma**

Présenté par : BENYOUNES Amir
BATAH Samiya

Membres de jury

Président :	Dr. BOUDALIA Sofiane	M.C.A	Université Guelma
Encadreur :	Dr. BENYOUNES Abdelaziz	Professeur	Université Guelma
Examineur :	Dr. BOUSBIA Aissam	M.C.B	Université Guelma

Année universitaire : 2018 / 2019

Dédicace

C'est tout simplement que je dédie ce travail :

A mon très cher père **BATAH Hocine**

Autant de phrases et d'expressions aussi éloquentes soit-elles ne sauraient exprimer ma gratitude et ma reconnaissance. Tu as su m'inculquer le sens de la responsabilité et de la confiance en soi face aux difficultés de la vie. Je te dois ce que je ferai toujours de mon mieux pour rester ta fierté et ne jamais te décevoir. Que dieu le tout puissant te préserve, t'accorde santé, bonheur, quiétude de l'esprit et te protège de tout mal.

A ma très chère mère **KHERIZ Nacira**

Autant de phrases aussi expressives soient-elles ne sauraient montrer le degré d'amour et d'affection que j'éprouve pour toi. Tu n'as cessé de me soutenir et de m'encourager durant toutes les années de mes études, En ce jour mémorable, pour moi et pour toi, reçoit ce travail en signe de ma vive reconnaissance et ma profonde estime. Puisse le tout puissant te donner santé, bonheur et longue vie afin que je puisse te combler à mon tour.

A mon mari **Amir**

Le jour que je t'ai connu, j'ai trouvé l'homme de ma vie et la lumière de mon chemin. Sans ton aide, tes conseils et tes encouragements ce travail n'aurait vu le jour. Que dieu réunisse nos chemins pour un long commun serein et que ce travail soit un témoignage de ma reconnaissance et de mon amour sincère et fidèle.

A mon très cher bébé « **ILYANE** »

C'est à toi mon adorable ange, mon petit trésor que maman dédie ce travail pour te dire que Je t'aime mon cœur et je te souhaite tout le bonheur du monde.

A mes chers et adorables frères et sœurs

Le gâté **Nasreddine, Nedjmeddine** le généreux et sa femme l'aimable **Fatifa**.

La charmante **Rania**, l'adorable **Khadija** et son mari le généreux **Amine** que dieu vous protège.

A mes très chers neveux

Sajed, Md jade puisse dieu vous garder, et vous aider à réaliser à votre tour vos vœux les plus chers.

A ma belle famille Je dédie ce travail surtout

Au grand père **BENYOUNES Frirh** et tous les membres de sa famille

A mon beau père Abdelaziz je te remercie de tout mon cœur cher père, sans ton aide, moral et matériel, ce modeste travail n'aurait vu le jour. Que dieu le tout puissant te préserve, t'accorde santé, bonheur, quiétude de l'esprit et te protège de tout mal.

A ma belle mère DJEMMAM Messaouda je te remercie chaleureusement pour ton aide, moral et compréhension. Que dieu le tout puissant te préserve, t'accorde santé, bonheur, quiétude de l'esprit et te protège de tout mal

A mes beaux frères Fahd, Yasser et Ali, sans oublier, la belle bouchra

A tous mes amies surtout, Dounia, Maïssa et Romaiïssa.

SELMA

Remerciements

Nous tenons tout d'abord à remercier Dieu le tout puissant et miséricordieux, qui nous a donné la force et la patience d'accomplir ce modeste travail.

Ce mémoire n'aurait pas été possible sans l'intervention consciente, de plusieurs personnes, que nous souhaitons ici, les remercier. Ainsi :

Nos vives remerciements, et notre reconnaissance, s'adressent tout d'abord à toutes les personnes des services de la DSA, principalement l'inspection vétérinaire et le SOPAT, et à leur tête, la directrice **Mme BENOUALI El Attafia**, pour leur accueil, aide constructive et collaboration précieuse, dans la fourniture des données, et statistiques de base, sans oublier la DSP, pour les données relatives à l'aspect humain.

Au Professeur Dr. BENYOUNES Abdelaziz;;;

Nous sommes très honoré de vous avoir comme encadreur de notre mémoire. Nous vous remercions pour la gentillesse et la spontanéité avec lesquelles vous avez bien voulu diriger ce travail. Nous avons eu le grand plaisir de travailler sous votre direction, et avons trouvé auprès de vous le conseiller et le guide qui nous a reçus, en toute circonstance avec sympathie, sourire et bienveillance. Votre compétence professionnelle incontestable ainsi que vos qualités humaines vous valent l'admiration et le respect de tous. Veuillez, cher Professeur trouver dans ce modeste mot, l'expression de notre haute considération, de notre sincère reconnaissance et de notre profond respect.

Au Dr. BOUDALIA Sofiane,

Maître de Conférences Habilité, de l'université 8 mai 1945, Guelma, nous vous remercions vivement, de l'honneur que vous nous faites, en présidant notre jury. Nous vous sommes très reconnaissants. Veuillez croire, cher Docteur, à l'assurance de notre profond respect.

Au Dr. BOUSBIA Aissam,

Maître de Conférences, de l'université 8 mai 1945, Guelma, nous vous remercions beaucoup, de l'honneur que vous nous faites, en acceptant d'examiner notre travail. Veuillez trouver ici, cher Docteur, le témoignage de notre parfaite gratitude.

Au Dr. LAMRANI Farida

Maître de Conférences, à l'université Houari Boumediene Bab Ezzouar, Alger, pour sa patience, sa gentillesse, et son aide précieuse. Tous nos respects Docteur.

Résumé

L'étude consiste à évaluer durant la période 2014-2018, dans une perspective d'amélioration, la problématique de la brucellose et de la tuberculose bovines, et de leurs incidences socio-économiques dans la wilaya de Guelma. La méthodologie adoptée est basée sur le traitement des données, collectées auprès des services agricoles (DSA) reliées ensuite, par celles de la DSP, de la wilaya. L'analyse-diagnostic de l'évolution temporelle et spatiale de ces zoonoses, sur une ressource bovine de 98054 têtes, en croit de 7,2%, dont 56824 VL pour 3895 BLM, laquelle est en progression pour sa production laitière de 36752.10^3 litres (8,71%), et de collecte (20,23%) ; avec plus d'intérêt pour la VL BLM (7,41% de croit vs 2,96% pour BLL) a mis en évidence, plus d'une carence, au niveau des indicateurs évalués. Ainsi, le taux de dépistage a été faible pour la brucellose (0,46% pour 448 têtes/an) et la tuberculose (0,39% pour 386 têtes/an) ; pendant que leur taux d'infection a été plus élevé (5 et 3,42% pour 22 et 13 cas positifs/an) avec une part d'incidence plus élevée chez le BLM (73,21 et 95,45%). L'abattage sanitaire a concerné 98,21 et 100% des animaux brucelliques et tuberculeux, dans 10 et 17,2 j respectivement, avec l'indemnisation des éleveurs, en moins de 10 et 9 mois pour 94,12 et 81,82% des cas. Quelle que soit l'année, toutes les communes concernées par le dépistage ont été concernées par ces maladies, pour 7 et 2,8 foyers/an pour la brucellose et la tuberculose ; soit une couverture faible, pour le dépistage, du territoire communal (38,24 et 23,53% pour 13 et 8/34 communes). Ce qui constitue un réservoir malade important. En effet en face il y a la réalité humaine, représentée par 30 cas/an de brucellose, avec une progression alarmante (12 en 2014 à 49 en 2018) pour un pic de 58 cas en 2017, coïncidant avec celui de la brucellose bovine (70 cas), une prédominance masculine (76,97%), et une population plus touchée de 20-64 ans (120/152 cas) dont 65% pour 20-44 ans. La tuberculose humaine, en recrudescence en 2018, a vu la déclaration de 446 cas/an, avec une dominance de l'extra-pulmonaire (73,85%). En parallèle il y a l'impact économique, comme ce risque d'apparition annuelle, sur 4903 têtes dont 2841 VL pour la brucellose et 3353 têtes dont 1943 VL pour la tuberculose. Ce qui se traduit par l'infection projetée en 2030 de 99072 têtes dont 57408 VL (effectif actuel) et causera une atteinte aux ressources bovine et financière, du trésor public et des éleveurs. C'est ainsi qu'il y a urgence à intervenir, par la mobilisation des acteurs de la filière en concertation avec les services sanitaires et les consommateurs, par la redynamisation du plan de lutte contre ces zoonoses, lequel reposera sur la révision de la prime sanitaire, la pasteurisation du lait cru et la prophylaxie hygiénique, le dépistage systématique précoce, l'abattage sanitaire rapide, et l'amélioration du délai et niveau d'indemnisation.

Mots clés : Elevage bovin - Brucellose - Tuberculose - Incidences économiques - Guelma

Summary

The study consists of evaluating, during the period 2014-2018, with a view to improvement, the problem of brucellosis and tuberculosis, and their socio-economic impacts in the wilaya of Guelma. The methodology adopted is based on data processing, collected from the agricultural services (DSA) then linked by those of the wilaya DSP. The diagnostic analysis of the temporal and spatial evolution of these zoonoses, on a bovine resource of 98054 heads, is 7.2%, of which 56824 dairy cattle for 3895 dairy cows modern, which sin creasing for its milk production of 36752.103 liters (8.71%), and collection (20.23%) ; with more interest in the dairy cattle dairy cows modern (7.41% growth vs 2.96% for dairy cows local) has highlighted, more than a deficiency, in terms of the indicator se valuated. Thus, the screening rate was low for brucellosis (0.46% for 448 head / year) and tuberculosis (0.39% for 386 head / year) ; while their infection rate was higher (5 and 3.42% for 22 and 13 positive cases / year) with a higher incidence share in dairy cows modern (73.21 and 95.45%. Sanitary slaughter concerned 98.21 and 100% of brucellosis and tuberculosis animals, in 10 and 17.2 days respectively, with compensation of breeders, in less than 10 and 9 months for 94.12 and 81.82% cases. Whatever the year, all municipalities involved in screening were affected by these diseases, for 7 and 2.8 homes / year for brucellosis and tuberculosis; or low coverage, for screening, of the municipal area (38.24 and 23.53% for 13 and 8/34 municipalities). This constitutes an important reservoir of disease. In fact there is the human reality, represented by 30 cases / year of brucellosis, with an alarming progression (12 in 2014 to 49 in 2018) for a peak of 58 cases in 2017, coinciding with that of bovine brucellosis (70 cases), male predominance (76.97%), and a more affected population of 20-64 years (120/152 cases) of which 65% for 20-44 years. Human tuberculosis, increasing in 2018, saw the declaration of 446 cases / year, with a dominance of extra-pulmonary (73.85%). In parallel there is the economic impact, like this risk of annual appearance, on 4903 heads including 2841 VL for brucellosis and 3353 heads including 1943 dairy cows for tuberculosis. This results in the projected infection in 2030 of 99072 head of which 57408 dairy cows VL (current number) and will cause an attack on the cattle and financial resources, the public treasury and farmers. Thus, it is urgent to intervene, by mobilizing the actors of the sector in consultation with the health services and the consumers, by the revitalization of the plan of fight against these zoonoses, which will be based on the revision of the premium, health, pasteurization of raw milk and hygienic prophylaxis, early systematic screening, rapids tamping out, and improvement of the time and level of compensation.

Key words : Cattle breeding - Brucellosis - Tuberculosis - Economic impact - Guelma

ملخص

تهدف هذه الدراسة إلى تقييم إشكالية الحمى المالطية و السل لدى الأبقار في منظور التحسن، خلال فترة 2014-2018، وتأثيرهم على الوضع الاجتماعي والاقتصادي لولاية قالمة. وعليه فإن المنهجية المعتمدة ارتكزت على معالجة المعطيات التي تم جمعها من مصالح مديرية المصالح الفلاحية (DSA)، وربطها لاحقا مع معطيات مديرية الصحة والسكان (DSP) للولاية.

حيث أن التحليل التشخيصي للتطور الزمني و المكاني لهذه الأمراض، حيوانية المنشأ، التي تمت على مورد بقري يتكون من 98054 رأس الذي هو في تزايد بنسبة 7,2% منها 56824 بقرة حلب، المكونة من 3895 بقرة حلب عصري (BLM)، التي تعتبر في تزايد من ناحية إنتاج الحليب بحجم قدره 36752.10^3 لتر (أي بتزايد 8,71%)، وكذا جمع الحليب (20,23%) مع المزيد من الاهتمام للبقرة الحلوب BLM (7,41% مقابل 2,96% بالنسبة للبقرة الحلوب المحلي BLL) ؛ كل ذلك قد أبرز أكثر من نقص في المؤشرات التي تم تقييمها.

وبالتالي فإن معدل الفحص كان ضعيفا بالنسبة للحمى المالطية (0,46% من أجل 448 رأس/السنة) و السل بنسبة (0,39% من أجل 386 رأس /السنة) ، في حين كان معدل الإصابة أكثر ارتفاعا (5 و 3,42% من أجل 22 و 13 حالة موجبة/السنة) مع ارتفاع نسبة الإصابة عند الأبقار الحلوب BLM (73,21 و 95,45%).

الذبح الصحي خص 98,21% و 100% من الحيوانات المصابة بالحمى المالطية و السل، والذي تم بعد 10 و 17,2 يوم على التوالي، مع تعويض المربين على الأقل في 10 و 9 أشهر لـ 94,12 و 81,82% من الحالات. علما أنه مهما كانت السنة، كل البلديات المعنية بالفحص كانت معنية بالمرضين، لـ 7 و 2,8 بؤرة في السنة للحمى المالطية و السل، مما يبين أن هناك تغطية ضعيفة بالنسبة للفحص للإقليم البلدي (24, 38 و 23,53% لـ 13 و 8 / 34 بلدية). حيث أن ذلك يمثل خزان مرضي كبير. وعليه فهناك وجه آخر للحقيقة الإنسانية الممثلة في 30 حالة /السنة للحمى المالطية، مع ارتفاع خطير (من 12 حالة لسنة 2014 حتى 49 لسنة 2018) حتى قمة 58 حالة لسنة 2017 ، المصادف لنفس القمة بالنسبة للحمى المالطية عند البقرة (70 حالة)، مع تفوق بالنسبة للجنس الذكري (76,97%)، وكذا بالنسبة لفئة 20-64 سنة (150/120 حالة) منها 65% لفئة 20-44 سنة. وعليه فإن السل عند الإنسان الذي هو في تزايد سنة 2018، شهد ظهور 446 حالة/السنة، مع تفاوت للسل خارج الرنة (73,85%).

موازاة لما سبق، هنالك أيضا الأثر الاقتصادي، كخطر الظهور السنوي على 4903 رأس من بينها 2841 بقرة حلوب بالنسبة للحمى المالطية و 3353 رأس من بينها 1943 بقرة حلوب بالنسبة للسل. الوضع الذي سيجرم بإصابة محتملة سنة 2030 لـ 99072 رأسا، من بينها 57408 بقرة حلوب (العدد الحالي)، والذي سيتسبب في المساس بالثروات البقرية و المالية للخرينة العمومية و المربين. لذلك هناك استعجال بالتدخل، بتجنيد الممثلين للشعبة بالتشاور مع المصالح الصحية و المستهلكين، وذلك بإعادة إحياء مخطط محاربة الأمراض الحيوانية المنشأ، الذي يركز على مراجعة المنحة الصحية، بستر الحليب والوقاية الصحية، الفحص الكلي المبكر، الذبح الصحي السريع، و تحسين مدة و مستوى التعويض.

الكلمات المفتاحية : تربية الأبقار، الحمى المالطية، السل، الأثر الاقتصادي، قالمة .

Sommaire

Introduction générale / Objectif	1
---	----------

Partie I. Révision bibliographique

I. Les zoonoses et leur problématique	3
1. Définition	3
2. Historique des zoonoses	4
2.1. Apparition des zoonoses pendant la préhistoire	4
2.2. Les zoonoses dans l'antiquité	4
2.3. Les zoonoses du moyen-âge	5
2.4. Les zoonoses du quinzième au dix-neuvième siècle	5
2.5. Les zoonoses du vingtième et du vingtième et un siècle	6
3. Historique des zoonoses en Algérie	6
4. Problématique	8
 II. Rappel synthétique sur la brucellose et la tuberculose	 9 1.
La brucellose	9
2. La tuberculose	11

Partie II. Etat des lieux et contraintes des zoonoses en milieu d'élevage bovin laitier, incidences socio-économiques et perspectives d'amélioration

Objectif et méthodologie d'étude	13
 I. Evolution du cheptel bovin et de la production laitière dans la wilaya de Guelma	 14
1. Evolution des effectifs	14
2. Evolution du nombre d'éleveurs	15
3. Identification des zones potentielle d'élevage	15
4. Evolution de la production laitière	17
5. Identification des zones potentielles de production laitière	18
6. Evolution de la collecte du lait cru	20

II. Situation évolutive et contraintes des zoonoses étudiées	22 1.
La brucellose bovine	22
1.1. Evolution de l'opération de dépistage de la brucellose bovine.....	22
1.2. Evolution de l'incidence de la brucellose bovine.....	24
1.3. Evolution de l'opération d'abattage des bovins brucelliques.....	29
1.4. Evolution de l'opération d'indemnisation des éleveurs pour la brucellose bovine.....	30
1.5. Evolution du nombre de communes concernées par le dépistage de la brucellose bovine.....	31
1.6. Evolution du nombre de communes touchées par la brucellose bovine.....	32
1.7. Evolution du nombre de foyers de brucellose bovine enregistrés.....	33
1.8. Localisation géographique et identification des zones épidémiologiques de la brucellose bovine.....	34
2. La tuberculose bovine	35
2.1. Evolution de l'opération de dépistage de la tuberculose bovine.....	35
2.2. Evolution de l'incidence de la tuberculose bovine.....	38
2.3. Evolution de l'opération d'abattage des bovins déclarés tuberculeux.....	43
2.4. Evolution de l'opération d'indemnisation des éleveurs pour la tuberculose bovine.....	45
2.5. Evolution du nombre de communes concernées par le dépistage de la tuberculose bovine.....	46
2.6. Evolution du nombre de communes touchées par la tuberculose bovine.....	47
2.7. Evolution du nombre de foyers de tuberculose bovine enregistrés.....	47
2.8. Localisation géographique et identification des zones épidémiologiques de la tuberculose bovine.....	49
III. Incidences socio-économiques des zoonoses étudiées (brucellose et tuberculose)	50 1.
Incidences sociales	50
1.1. Evolution du nombre de cas de brucellose humaine.....	50
1.2. Localisation géographique et identification des zones épidémiologiques de la brucellose humaine.....	54
1.3. Evolution du nombre de cas de tuberculose humaine.....	62
1.4. Localisation géographique et identification des zones épidémiologiques de la tuberculose humaine.....	64 2.
Incidences économiques	69

IV. Prophylaxie et stratégie de lutte contre les zoonoses.....	71
1. Prophylaxie.....	71
2. Stratégie de lutte.....	71
V. Conclusion, recommandations et perspectives d'amélioration.....	73
Références bibliographiques.....	78

Indice des tableaux

Tableau	Page
1. Zones potentielles des effectifs VL de type BLM et BLL par rapport à la moyenne wilaya 2014-2018 (en nombre de têtes).....	16
2. Zones potentielles de production totale en lait (en 10 ³ litres) dont VL BLM et BLL selon les communes par rapport à la moyenne de la production totale wilaya des 5 dernières années 2014-2018.....	19
3. Evolution de la collecte de lait cru (en litres) dans la wilaya de Guelma durant la période 2014-2018.....	20
4. Evolution décroissante de la collecte du lait cru (en 10 ³ litres) selon les communes de la wilaya de Guelma durant la période 2014-2018.....	21
5. Evolution annuelle de l'effectif de bovins dépistés et déclarés positifs à la brucellose au cours de la période 2014-2018 dans la wilaya de Guelma	22
6. Evolution annuelle du niveau d'infection et identification des zones épidémiologiques de la brucellose bovine durant la période 2014-2018 dans la wilaya de Guelma.....	25
7. Localisation et niveau de présence de la brucellose chez la vache laitière à travers les différentes communes de la wilaya de Guelma durant la période 2014-2018.....	27
8. Localisation et niveau de présence de la brucellose chez les autres catégories bovines à travers les différentes communes de la wilaya de Guelma durant la période 2014-2018.....	28
9. Evolution annuelle de l'effectif de bovins brucelliques abattus et indemnisés au cours de la période 2014-2018 dans la wilaya de Guelma.....	31
10. Evolution annuelle de l'effectif de bovins dépistés et déclarés positifs à la tuberculose au cours de la période 2014-2018 dans la wilaya de Guelma.....	36

11. Evolution annuelle du niveau d'infection et identification des zones épidémiologiques de la tuberculose bovine durant la période 2014-2018 dans la wilaya de Guelma.....	39
12. Localisation et niveau de présence de la tuberculose chez la vache laitière à travers les différentes communes de la wilaya de Guelma durant la période 2014-2018.....	40
13. Localisation et niveau de présence de la tuberculose chez les autres catégories bovines à travers les différentes communes de la wilaya de Guelma durant la période 2014-2018.....	41
14. Evolution annuelle de l'effectif de bovins tuberculeux abattus et indemnisés au cours de la période 2014-2018 dans la wilaya de Guelma.....	44
15. Evolution annuelle du nombre de cas de brucellose humaine durant la période 2014-2018 dans la wilaya de Guelma.....	51
16. Evolution annuelle du niveau d'infection et identification des zones épidémiologiques de la brucellose humaine durant la période 2014-2018 dans la wilaya de Guelma.....	55
17. Etat de situation et niveau de présence (%) des communes touchées par la brucellose humaine selon les années d'apparition de la maladie durant la période 2014-2018 dans la wilaya de Guelma.....	58
18. Evolution annuelle du niveau d'infection et identification des zones épidémiologiques de la tuberculose humaine durant la période 2014-2018 dans la wilaya de Guelma.....	65

Indice des figures

Figure	Page
1. Evolution des effectifs bovins (Nbre de têtes) dans la wilaya de Guelma durant la période 2014-2018.....	14
2. Evolution du nombre d'éleveurs bovins dans la wilaya de Guelma durant la période 2014-2018.....	15
3. Evolution de la production laitière (en 10 ³ litres) dans la wilaya de Guelma durant la période 2014-2018	17
4. Evolution annuelle de l'effectif bovins dépistés pour la brucellose durant la période 2014-2018 dans la wilaya de Guelma	14
5. Evolution annuelle de l'effectif bovins positifs à la brucellose durant la période 2014-2018 dans la wilaya de Guelma.....	24
6. Evolution annuelle de l'effectif bovins brucelliques abattus durant la période 2014-2018 dans la wilaya de Guelma	30
7. Evolution annuelle du nombre de communes concernées par le dépistage et touchées par la brucellose durant la période 2014-2018 dans la wilaya de Guelma	30
8. Evolution annuelle du Nbre de foyers de brucellose déclarés durant la période 2014-2018 dans la wilaya de Guelma	34
9. Evolution annuelle de l'effectif bovins dépistés pour la tuberculose durant la période 2014-2018 dans la wilaya de Guelma	37
10. Evolution annuelle de l'effectif bovins positifs à la tuberculose durant la période 2014-2018 dans la wilaya de Guelma.....	38

11. Evolution annuelle de l'effectif bovins tuberculeux et abattus durant la période 2014-2018 dans la wilaya de Guelma	45
12. Evolution annuelle du nombre de communes concernées par le dépistage et touchées par la tuberculose durant la période 2014-2018 dans la wilaya de Guelma	46
13. Evolution annuelle du nombre de foyers de tuberculose durant la période 2014-2018 dans la wilaya de Guelma	48
14. Evolution annuelle du nombre de cas de brucellose humaine durant la période 2014-2018 dans la wilaya de Guelma	50
15. Evolution annuelle du nombre de cas de brucellose humaine selon les tranches d'âge durant la période 2014-2018 dans la wilaya de Guelma.....	52
16. Evolution annuelle du nombre de communes et de cas de brucellose humaine selon le sexe durant la période 2014-2018 dans la wilaya de Guelma.....	60
17. Evolution annuelle du nombre de cas de tuberculose humaine durant la période 2014-2018 dans la wilaya de Guelma.....	62
18. Evolution annuelle du nombre de secteur et de cas de tuberculose pulmonaire et extra-pulmonaire durant la période 2014-2018 dans la wilaya de Guelma.....	66

Introduction générale / Objectif

Les animaux de rente, particulièrement les bovins et les petits ruminants (ovins / caprins), sont sujets à des atteintes de type infectieux, relativement répandues qu'elles soient d'étiologie virale, bactérienne ou parasitaire ; et nombre de maladies trouvent leur origine dans ces espèces animales vivant à proximité, ou au sein même des occupations humaines. Ces maladies infectieuses, naturellement transmissibles de l'animal à l'homme, sont regroupées par l'OMS sous le terme de zoonoses (**World Health Organization, 1959**).

Leur histoire, qui remonte pour certaines d'entre elles à la plus haute Antiquité, les présente comme un groupe très hétérogène de maladies, en ce qui concerne l'étiologie, la symptomatologie, la thérapeutique..., mais pour lesquelles, il existe des similitudes notamment au niveau de l'épidémiologie et des moyens de lutte.

En parallèle, leur médiatisation ces dernières décennies, a mis en évidence des pratiques d'élevage favorisant leur émergence, et l'opinion publique s'est trouvée partagée entre l'innocuité des aliments et le bien-être animal.

Ainsi, les zoonoses ajoutent une nouvelle dimension, aux préoccupations des responsables zoo-sanitaires et de la santé publique, et tous les programmes de développement devraient en tenir compte, et les inclure dans l'évaluation des risques liés à ces derniers. En effet, si la consommation de viandes ou de produits laitiers contaminés, est dans bien des cas, incriminée dans cette transmission, d'autres modes sont également possibles, incluant la voie aérienne, le contact du sang ou de la salive d'un animal infecté avec une plaie ou une muqueuse, ou encore l'ingestion accidentelle de fèces d'animaux porteurs d'agents pathogènes.

C'est ainsi qu'à travers les années, et selon les pays, plusieurs crises sanitaires ont mis en évidence, l'ampleur mondiale d'un nombre croissant de maladies animales, en particulier les zoonoses. Laquelle réalité, a conduit la communauté internationale, à reconnaître que la lutte contre ces maladies est plus que nécessaire. Ces événements, ont contribué à renouveler l'intérêt pour une amélioration de la prophylaxie de ces maladies, surtout en renforçant la capacité des services vétérinaires en matière de détection précoce et d'intervention rapide, afin de réduire l'impact économique et social des crises, et plus généralement, en plaidant en faveur de l'augmentation des investissements en matière de santé animale et de zoonoses.

En effet, ils existent de très nombreuses zoonoses dans le monde, mais toutes, n'ont pas les mêmes conséquences médico-sociales et/ou économiques.

C'est ainsi qu'à travers les différents programmes de développement agricole initiés par l'état au niveau national, celui du développement et de la promotion de la filière lait comportait divers types de soutiens et de primes, tels que : la réhabilitation des infrastructures d'élevage, l'acquisition d'équipements laitiers et d'élevage, les fourrages, la prime de production du lait, la prime de collecte, la prime d'intégration, et récemment la prime sanitaire, liée au dépistage de la brucellose et de la tuberculose. Lesquelles maladies ont été, et le sont toujours, prises en charge par un plan national de lutte et de prévention contre ces zoonoses majeures, basé essentiellement sur le dépistage et l'assainissement du cheptel bovin par l'abattage sanitaire, suivi par l'indemnisation des éleveurs. En conséquence, toutes ces aides une fois acquises, si elles ne sont pas suivies par une efficacité de conduite zoo-sanitaire, seront naturellement perdues, suite à la dissémination du cheptel, une fois les animaux auront contracté ce genre de maladies, avec toutes les conséquences qui s'ensuivent.

C'est dans ce sens, que notre travail consiste en *l'étude des zoonoses en élevage bovin laitier et leurs incidences socio-économiques dans la wilaya de Guelma*. Ceci, rentre dans le cadre du développement de la filière lait, et de la préservation de la santé animale et de celle de l'Homme, ainsi que de l'intérêt économique de la société en général, et des éleveurs en particulier.

Ainsi, notre travail est scindé en deux parties :

- ***Partie 1. Bibliographique***, révisant les zoonoses et leur problématique, avec un rappel synthétique de l'étude des deux maladies ciblées, la brucellose et la tuberculose ;
- ***Partie 2. Etude***, traitant l'état des lieux et les contraintes des deux zoonoses ciblées, brucellose et tuberculose, en milieu d'élevage bovin laitier, et leurs incidences socio-économiques, avec la proposition de perspectives d'amélioration de cette situation.

Partie I.

Révision bibliographique

Partie I. Révision bibliographique

I. Les zoonoses et leur problématique

1. Définition

Les zoonoses sont des maladies et infections dont les agents se transmettent naturellement des animaux vertébrés à l'Homme (et vice-versa).

Cette définition donnée par les experts de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) en 1959, appelle quelques commentaires destinés à en expliciter les différents termes et délimiter ainsi le cadre des zoonoses.

Zoonose : terme créé par Virchow au 19^{ème} siècle à partir des deux racines grecques : zoo = animal et nosos = maladie. Pour mémoire, rappelons que le terme « zoonose » ne serait que la contraction, par commodité de langage, des termes plus rébarbatifs :

- *Zoo-anthroponose* : évoquant la transmission de l'animal vers l'Homme ;
- *Anthropo-zoonose* : évoquant la transmission de l'Homme à l'animal. Ce terme ne signifie pas « Maladie des animaux » mais « Maladie (sous-entendu de l'Homme) due aux animaux », ce qui signifie que les animaux jouent un rôle causal dans la transmission de l'agent pathogène à l'Homme. Cela permet de différencier les zoonoses des maladies historiquement d'origine animale, mais qui ont cessé de l'être suite à une adaptation de l'agent pathogène à l'espèce humaine.

C'est ainsi, qu'on peut schématiquement distinguer deux catégories de zoonoses :

- celles pour lesquelles, une source animale est obligatoire, pour qu'un humain s'infecte (sauf éventuelles exceptions). C'est le cas de la rage et de la brucellose, pour lesquelles, l'Homme est un cul-de-sac épidémiologique ;

- et celles pour lesquelles, une transmission interhumaine secondaire est possible. Néanmoins, une fois l'épidémie est maîtrisée, une source animale sera de nouveau nécessaire pour l'émergence de nouveaux cas humains. C'est le cas de la peste.

Ainsi, le (Vice-Versa) souligne la réciprocité, l'inter-transmissibilité des zoonoses, qui peut s'exercer dans le sens Animal Homme (le plus souvent) mais aussi Homme Animal. Cette 2^{ème} option est loin d'être systématique, notamment lorsque l'Homme représente un cul-de-sac épidémiologique (telle que la rage). C'est pourquoi cette mention est mise entre parenthèses. Il existe aussi des zoonoses « réversibles », l'agent étant transmis de l'Homme à l'animal, lequel peut à son tour retransmettre cet agent à l'Homme (Mycobacterium tuberculosis = *M. tuberculosis*). Enfin, pour certaines zoonoses c'est

historiquement l'Homme qui a été à l'origine de la transmission d'un agent pathogène à une espèce animale et non l'inverse. Ainsi, l'ancêtre de *Mycobacterium bovis* (*M. bovis*), agent de la tuberculose bovine, a initialement été transmis aux bovidés par l'Homme, lors de la domestication.

En pratique, on ne s'intéresse aux zoonoses que dans la mesure où l'agent pathogène responsable est transmis des animaux vers l'Homme. Enfin, tout ça se joue dans un réservoir, lequel est défini comme étant un système écologique dans lequel l'agent infectieux peut survivre indéfiniment (**Ashford, 1997**) ; où **Haydon et al. (2002)** rajoutent à cette définition, une notion de population cible. Ainsi, un réservoir s'apparente à un ensemble de populations et/ou d'environnements, en relation, qui contribuent à la persistance de la maladie dans une population cible.

2. Historique des zoonoses

2.1. Apparition des zoonoses pendant la préhistoire

La préhistoire est la période de grands changements du mode de vie des hommes. La domestication des animaux se développe et en conséquence, les hommes et les animaux vivent à proximité. Les contacts sont donc intensifiés et le risque de contamination augmente. De plus, les hommes se sédentarisent et commencent à vivre en communauté, ce qui permet l'apparition d'épidémies. La paléopathologie a permis de montrer que les hommes préhistoriques ont souffert de tuberculose. Des ossements avec des lésions de tuberculose osseuse ont été découverts ; et il semble que de véritables épidémies aient touché les premiers hommes (**Kacki, 2012**). Les plus anciennes traces d'ADN de la tuberculose ont été découvertes sur des ossements de bison vieux de 17000 ans, retrouvés dans une grotte d'Amérique du Nord (**Rothschild et al., 2001**). Il en est de même pour des traces retrouvées sur des ossements humains, datant de la Préhistoire ou de l'Antiquité (les plus vieux ont 9000 ans), découverts dans différentes parties du monde (Chili, Royaume Uni, Russie, Israël, Indonésie, etc.) (**Djelouadji et al., 2011**).

2.2. Les zoonoses dans l'antiquité

De nombreuses maladies infectieuses sont apparues ici et là, telle que la peste à Athènes en -430, laquelle est réapparue pendant l'Empire romain au sixième siècle en Europe ; la variole en Chine, connue depuis -600 et la variolisation existe depuis l'an 800.

La tuberculose humaine a été bien décrite depuis la haute Antiquité, et son existence a été prouvée par l'analyse des lésions spécifiques observées sur des momies égyptiennes et

incas. La tuberculose des animaux était, par contre, moins bien connue, malgré les quelques cas décrits quelques siècles avant notre ère par les Indiens (chez les éléphants) ou par Aristote (chez les bovins) (**Blancou et Meslin, 2000**). Toutefois, la participation d'espèces animales à la transmission de l'infection tuberculeuse à l'homme, demeure probable. Ainsi, l'exemple le plus ancien de tuberculose osseuse humaine date d'environ 9000 ans (**Hershkovitz et al., 2008**) rapporté par **Kacki (2012)**.

2.3. Les zoonoses du moyen-âge

Le recul de la médecine, des sciences et de l'hygiène au Moyen-âge ont entraîné de grandes épidémies. Outre la peste noire, la tuberculose et la lèpre, ont été des problèmes majeurs de santé. La seconde pandémie de peste, est apparue suite au catapultage de cadavres de pestiférés pendant le siège de Caffa en 1346 par les tartares. L'épidémie s'est étendue dans toute l'Europe et fit 25 millions de morts. C'est l'un des premiers usages de zoonoses comme arme biologique (**Imperiali, 2007**).

2.4. Les zoonoses du quinzième au dix-neuvième siècle

Avec la Renaissance, se termine la grande peste. Mais la découverte du nouveau monde, entraîne l'importation des maladies eurasiatiques en Amérique. Les populations locales sont décimées par la peste, la variole, le typhus, la grippe, ... Bien que la tuberculose pulmonaire des animaux, ait été reconnue post-mortem par les Romains et les Grecs, qui en avaient observé les «cavernes» et ulcères, ses causes réelles ne furent jamais découvertes avant l'isolement du bacille causal, par Koch, en 1882 (**Blancou et Meslin, 2000**).

Quant à la maladie de la brucellose, elle attira pour la première fois l'attention de médecins militaires britanniques, sous le nom de fièvre méditerranéenne à Malte, durant la guerre de Crimée, dans les années 1850. En 1887, le microbiologiste David Bruce établit la relation causale entre un micro-organisme et la maladie, en isolant la bactérie responsable de la rate d'un soldat décédé. Le germe reçut le nom de *Micrococcus melitensis*. En 1897, la présence d'anticorps agglutinants dans le sérum des malades fut démontrée par Wright. En 1905, Thémistocle Zammit, en voulant étudier la maladie sur le modèle animal de la chèvre à Malte, découvrit qu'elles étaient toutes positives au test de Wright, et que la brucellose était donc une anthroozoonose (**Dictionnaire Médical, 2006**). La brucellose des petits ruminants (*B. melitensis*), la plus pathogène a été en 1887, la première espèce de *Brucella* isolée à partir de soldats atteints de fièvre Méditerranéenne sur l'île de Malte (**Alton, 1990**). Il a fallu près de 20 ans, pour découvrir que des chèvres étaient à l'origine de cette infection, et des

symptômes observés chez l'Homme. L'agent pathogène ainsi isolé des tissus spléniques des soldats, avait alors été nommé *Micrococcus melitensis* par Bruce (**Freycon, 2015**).

Par ailleurs, le dix-neuvième siècle reconnu comme l'ère industrielle, s'accompagne d'un exode rural massif. Les nouveaux habitants des villes vivent dans des logements insalubres, où les conditions hygiéniques sont rudimentaires. La proportion de pauvres augmente considérablement, et la tuberculose se développe dans cette couche de la population. A la fin de ce siècle, une grande pandémie de peste bubonique est déclarée et durera de 1894 jusque dans les années 1930 (**Acha et Szyfres, 2005**). Le caractère contagieux de la tuberculose chez l'homme fut affirmé par Fracastor dès 1546, tandis que le caractère zoonosique de la tuberculose animale, pourtant soupçonné par **Aristote**, ne fut reconnu qu'au milieu du XIXe siècle ; la maladie ne fut pas combattue avant le XXe siècle (**Blancou, 2000**) rapporté par **Blancou et Meslin (2000)**.

2.5. Les zoonoses du vingtième et du vingtième et un siècle

La plus grande épidémie de grippe connue, fut celle de la grippe espagnole de 1918 due au virus H1N1. L'origine de la maladie n'est pas exactement connue. Deux hypothèses s'affrontent. Selon l'une d'elle, la grippe espagnole aurait directement été transmise des canards à l'homme ; alors que selon la seconde, le porc aurait été un intermédiaire, chez lequel une recombinaison entre un virus porcine et un virus aviaire aurait eu lieu (**Mordant, 2005**).

Depuis la fin du vingtième siècle, un des facteurs souvent mentionné qui pourrait être la cause de l'émergence de certaines zoonoses, le réchauffement climatique. En effet, avec l'augmentation de la température, des espèces d'arthropodes peuvent étendre leur habitat. Certaines de ces espèces, sont des vecteurs d'agents zoonotiques, et l'incidence de ces maladies pourrait augmenter dans les régions où ces arthropodes se sont acclimatés (**Mordant, 2005**).

3. Historique des zoonoses en Algérie

Nous ne rappellerons brièvement que l'histoire des principales zoonoses sur lesquelles notre travail sera axé, à savoir : la brucellose et la tuberculose.

Pour la brucellose en Algérie, son existence remonte au 19^{ème} siècle. Les premières descriptions de la maladie ont été faites par Cochez en 1895, qui soupçonna l'existence de cette maladie à Alger, puis en 1899 par Legrain dans la vallée de la Soummam (**Sfaksi, 1980 ; Benhabyles, 1992**). Au début du 20^{ème} siècle, elle fut reconnue par Brault, d'après les

symptômes cliniques, puis démontrée bactériologiquement pour la première fois par Gillot (**Sergent, 1908**) et elle fût révélée en premier chez l'homme. C'est ainsi que des recherches furent fondées en 1907 sur des élevages caprins par Sergent et collaborateurs à Alger et Oran (**Benabadji, 2010** rapporté par **Hamou, 2016**). Ces études révélèrent, que le taux était élevé dans les élevages comprenant des chèvres maltaises, et que l'infection est non seulement chez les caprins, mais aussi chez les autres animaux domestiques (**Sergent et Bories, 1908 ; Sergent et al., 1908**). A l'issue de ces travaux, le gouverneur général de l'Algérie pris un arrêté, interdisant l'importation de caprins et bovins provenant de Malte, reconnu comme le berceau de la brucellose (**Sergent, 1908**). Ceci fût, les premières mesures prophylactiques, prises contre la brucellose en Algérie. Ainsi, plusieurs travaux de recherche furent entrepris entre 1911 et 1956, confirmant la présence de la brucellose à l'Ouest (Oran), au Centre (Alger), à l'Est (Constantine) et même au Sud (Hoggar) (**Sfaksi, 1980**). Ces derniers, relient son origine à l'importation de chèvres espagnoles, de chèvres et vaches maltaises au nord ; aux caravanes marocaines à l'Ouest ; et en 1940, Mignot affirma que l'existence de cette maladie dans le Hoggar, n'aurait pu avoir pour mode d'introduction que les caravanes maliennes (**Sfaksi, 1980**).

Quant à la tuberculose, en Algérie comme dans les autres pays du Maghreb, elle constitue une zoonose majeure. A son indépendance en 1962, l'Algérie était un pays à haute prévalence de tuberculose, laquelle constituait entre 1962 et 1975, une des premières causes de morbidité dans le pays (**Amrane, 1996**). En effet, elle ne devient un problème sérieux chez les bovins qu'avec l'implantation d'une industrie laitière, surtout lorsque des races européennes sont importées (**F.A.O. / O.M.S., 1967** rapporté par **Kleeberg, 1984**).

Depuis le début des années 1980, l'Algérie a rejoint le groupe des pays à prévalence modérée, où l'incidence annuelle de la tuberculose toutes formes, se situe entre 20 et 99 cas pour 100.000 habitants (**Anonyme, 2011** rapporté par **Hihat et Ikhedjil, 2015**), du fait que l'élevage bovin a connu une intensification, avec l'introduction de races laitières importées.

En effet depuis 1995, les résultats des tests d'intradermoréaction (IDR), réalisés dans le cadre du programme d'assainissement du cheptel national contre la tuberculose bovine, ont permis d'établir que ces races, étaient très sensibles à une gamme variée de maladies en général, et à la tuberculose en particulier (**Benatallah, 2009**).

4. Problématique

Les zoonoses, sont au cœur des problématiques de santé publique à l'interface animal-homme-environnement. Elles constituent plus de 60 % des agents pathogènes humains, et 75 % des maladies émergentes (**Taylor et al., 2001**), ce qui représente un fardeau important pour la santé publique. La complexité de leur épidémiologie partagée entre espèces, et leur état sensible, au contexte environnemental et socio-économique, crée des défis particuliers ; ce qui nécessiterait une vision globale de la santé. C'est ainsi que les maladies zoonotiques et leurs problématiques, demeurent un domaine central d'application de la santé publique vétérinaire.

En outre, les caractéristiques de la population humaine connaissent actuellement de profonds changements tels que :

- l'évolution sans cesse croissante, de la population mondiale qui a quadruplé au siècle dernier, augmentant chaque année de 90 millions d'individus, laquelle devrait compter 9 milliards d'individus en 2050 (**Le Gall, 2006**) ;

- la sensibilité, de plus en plus importante, des humains aux agents pathogènes ; lesquels se retrouvent fragilisés, pour les uns par le développement (population vieillissante et surmédicalisée du Nord) et pour les autres, par le sous-développement (sous-nutrition, malnutrition, immunodépression) ;

- le déplacement, de plus en plus important, de la population humaine, où la mobilité spatiale moyenne des individus a été multipliée, et les gens effectuent des déplacements de plus en plus rapides, vers des cultures et des destinations qui étaient inaccessibles, il y a encore peu de temps.

En conséquence, l'explosion démographique s'accompagne d'une augmentation phénoménale de la demande en produits d'origine animale : il est prévu que la demande serait de 3,9 % par an d'ici à 2020 pour la viande des volailles, et de 2 à 3 % pour les autres produits d'origine animale (**Le Gall, 2006**). Cette dernière serait presque exclusivement comblée par une augmentation de la production dans les pays en développement, baptisée la "révolution alimentaire" (**Delgado et al., 1999**). Ce qui favoriserait la production intensive et la densification du réseau d'exploitations. Cet état de fait, a conduit à la création d'une population animale domestique génétiquement plus uniforme, laquelle est plus vulnérable aux agents pathogènes.

En parallèle, tout comme les personnes, les animaux et les produits d'origine animale font aujourd'hui le tour de la Terre, en moins de temps, que la durée d'incubation de la plupart des agents pathogènes connus (**King, 2004**). Ces derniers se mondialisent, et l'on peut considérer que la grande majorité des maladies ont désormais acquis un caractère

transfrontalier. C'est ainsi que, les conséquences des maladies animales peuvent être complexes, et s'étendent généralement bien au-delà de leur impact immédiat, sur les producteurs concernés. Ces dernières revêtent plusieurs formes telles que : - la perte de productivité au niveau de l'exploitation (pertes de production, coût des traitements, déclin du marché) ; - la perte de revenu au niveau des différentes activités liées aux ressources animales (agriculture, énergie, transport, tourisme) ; - les effets sur la qualité de vie des populations (morbidité voire mortalité, sécurité et qualité alimentaires compromises) ; - le coût de la prévention et de la lutte contre les maladies (coûts de production, dépenses publiques) ; - et la sous-utilisation du potentiel de production (espèces animales, génétique, pratiques d'élevage).

II. Rappel synthétique sur la brucellose et la tuberculose

1. La brucellose

La brucellose est une zoonose majeure, contagieuse, commune et transmissible à de nombreuses espèces animales (**Noudeke et al., 2017**) et à l'homme (**Ali et al., 2014**). Elle est l'une des zoonoses les plus répandues dans le monde (**Moreno, 2002 ; Noudeke et al., 2017**) laquelle provoque de très importantes pertes économiques en élevage (**Moreno, 2002**) et représente un danger de santé publique non négligeable. Sa présence en élevage laitier est très préoccupante, car le lait et ses dérivés, constituent des sources majeures de contamination et de propagation des maladies. Elle est due à des bactéries du genre *Brucella*, comprenant dix espèces qui diffèrent par leurs hôtes de prédilection et leur pathogénie, et peuvent être séparées en deux groupes.

Le premier groupe, rassemble les six espèces qui constituent la taxonomie de référence, chacune ayant son hôte de prédilection : *B. abortus* (bovins), *B. canis* (chien), *B. ovis* (mouton), *B. suis* (porc, sanglier, lièvre), *B. melitensis* (mouton, chèvre) et *B. neotomae* (chez le néotoma du désert) (**Corbel et Brinley-Morgan, 1984**). Outre ces espèces hôtes préférentielles, cette bactérie est capable d'infecter de nombreuses espèces domestiques et sauvages : elle n'a pas de spécificité d'hôtes forte (**Ganière, 2009**). Son importance est liée d'une part, à sa capacité à provoquer chez l'Homme la « Fièvre de Malte », ce qui en fait une zoonose majeure, et d'autre part à ses conséquences économiques en élevage, telles que ; les pertes de production et les entraves aux échanges commerciaux. Ainsi, la brucellose représente un danger sanitaire de première catégorie.

C'est ainsi que la brucellose bovine (anthropozoonose) est une maladie contagieuse des animaux d'élevage, d'un impact économique majeur. C'est une zoonose de répartition mondiale, due le plus souvent à *Brucella abortus*.

Le second groupe, est formé des nouvelles espèces récemment identifiées, touchant essentiellement les animaux sauvages. *Brucella ceti* et *B. pinnipedalis* ont été ainsi isolées de cétacés et pinnipèdes respectivement, dans les mers et océans d'Europe et d'Amérique du Nord dans les années 1990 (**Godfroid, 2002 ; Foster et al., 2007**). Les deux dernières espèces historiquement identifiées sont *B. microti*, isolée chez le campagnol commun (*Mircrotus arvalis*) (**Scholz et al., 2008**) et *B. inopinata*, mise en évidence au niveau de l'implant mammaire d'une femme ayant présenté des signes de brucellose (**Scholz et al., 2010**).

Pour cette maladie, l'homme est un hôte accidentel, et donc la transmission inter-humaine n'existe pas. De ce fait, la contamination se fait par consommation d'aliments contaminés (surtout les produits à base de lait cru) ou par contact direct (animaux ou carcasse) ou indirect (environnement souillé par des produits d'avortement, inhalation). En conséquence, les sources de contamination les plus souvent mises en évidence sont : la consommation de produits à base de lait cru, les contacts avec les animaux, et enfin les contacts professionnels avec ces derniers (**Mailles et Vaillant, 2005**).

Chez l'homme, *B. abortus*, *B. melitensis* et *B. suis*, peuvent entraîner une infection grave, laquelle intéresse prioritairement les organes reproducteurs. Les principales manifestations cliniques sont des avortements, des inflammations des testicules (orchites), de l'utérus (métrite) ou des glandes mammaires (mammites), accompagnées d'infertilité (**Seleem et al., 2010 ; Dossou-Gbete et al., 2016**).

Enfin, parmi ses conséquences, la brucellose a surtout des incidences sur les plans socio-économiques.

En effet pour son impact économique, très peu de pays ont abordé le volet de l'estimation, sans doute à cause de l'absence de données, tant sur le plan du financement de la lutte, que de l'évaluation des pertes directes. Ces financements publics sont de l'ordre de 19459 EUR au Swaziland, de 20890 EUR en Tanzanie et de 1897288 EUR en Algérie (**Akakpo et al., 2009**). En parallèle, suite aux cas de brucellose humaine signalés dans 11 pays d'Afrique, lesquels surviennent suite à la consommation de lait cru ou de fromage mou, ou par contact avec les animaux infectés ou avec le placenta ou l'avorton lors d'avortement brucellique, le coût du traitement d'un patient va de 9 EUR en Tanzanie, à 200 EUR au Maroc, et atteint 650 EUR en Algérie (**Akakpo et al., 2009**).

2. La tuberculose

La tuberculose est aussi une maladie infectieuse, commune à l'Homme et à plusieurs espèces animales, de répartition mondiale. Le genre *Mycobacterium* est composé de diverses espèces bactériennes : *M. tuberculosis*, *M. bovis*, *M. africanum*, *M. avium*... dont l'Homme est sensible à toutes ces mycobactéries. Cependant, la plupart des infections humaines sont dues à *M. tuberculosis* et *M. africanum*, ce qui n'exclut pas une infection par *M. bovis*. La tuberculose des petits ruminants est très rare (**Benet, 2009**). Dans le même sens, la tuberculose bovine est due à *Mycobacterium bovis* et parfois à *Mycobacterium tuberculosis*. Les bovins sont aussi réceptifs à *Mycobacterium avium*, responsable d'infections bénignes. Elle fait partie des maladies à lourde facture, pour la production de lait et de viande. La maladie se caractérise par le développement de lésions granulomateuses ou de tubercules dans le tissu pulmonaire, les nœuds lymphatiques ou d'autres organes (**Benet et Praud, 2014**). C'est ainsi que, la tuberculose bovine attire de plus en plus l'attention de la communauté internationale. Ceci, en raison du nombre important de troupeaux infectés, et des effets subséquents sur la production animale ; lesquels sont combinés à l'impact significatif de *M. bovis* sur la santé publique, et à la menace permanente représentée par les animaux réservoirs à l'origine de l'infection (**Thoen et al., 2009**). Dans le même ordre d'idées, la tuberculose bovine persiste dans les pays moins développés, et continue à causer des pertes importantes dans le secteur de l'élevage bovin. Ceci, avec de graves conséquences pour la santé publique, en particulier dans les zones où la surveillance est inefficace, et où les programmes de lutte sont faibles, voire inexistants (**Michel et al., 2010**). En effet l'absence de programme de lutte, et la consommation de lait cru dans des pays où la maladie est endémique chez les bovins (Afrique, Amérique du sud et Asie), représentent un risque élevé de santé publique (**Ayele et al., 2004**). La tuberculose zoonotique est fortement reliée à la prévalence de l'infection bovine dans la région (**Fetene et al., 2011**) ; et touche majoritairement les professions en contact avec les bovins, et les consommateurs de lait cru et de fromage frais (**Wedlock et al., 2002 ; Müller et al., 2013**). Parmi les animaux pouvant contracter la maladie, les bovins domestiqués sont considérés comme l'espèce la plus susceptible de transmettre l'infection à l'homme (**Grange, 1995** rapporté par **Kacki, 2012**). Outre la consommation de lait et de viande, le contact avec leurs dépouilles, et leurs excréments utilisés comme combustible, fertilisant et matériaux de construction (**Roberts et Buiktra, 2003**) sont autant d'occasions pour contracter la maladie. Dans le même sens, l'infection de l'Homme avec *M. bovis* peut être par inhalation avec le bacille (**Wedlock et al., 2002**). Cependant, l'incidence de l'infection est faible ou nulle, dans les pays ayant mis en place la pasteurisation du lait et des

programmes de lutte efficaces (dépistage et abattage). En effet, ces mesures ont réduit l'incidence de la maladie chez l'homme et le bovin, rendant, malgré les quelques cas signalés, la tuberculose zoonotique comme une zoonose mineure dans les pays développés, notamment en Europe (**Torgerson et Torgerson, 2010 ; Michel et al., 2010**).

Sur le plan économique, la tuberculose animale entraîne généralement des pertes en viandes (saisies aux abattoirs) et en lait, comme elle gêne le commerce et l'exportation. C'est ainsi qu'en France, avant l'application des mesures de lutte, les pertes étaient estimées à 3 % de la production bovine. La Lutte contre la tuberculose en 2010-2011, représentait 20 millions d'euros, dont 75 % en assainissement des foyers (indemnisation) (**Praud et al., 2018**).

Quant aux signes cliniques de la tuberculose, cette dernière se caractérise par une évolution lente et progressive (**Benet, 2009**). L'état de tuberculose-infection peut durer des années, voire même à vie, sans jamais se déclarer tant que tuberculose-maladie. Il y a bien plus d'infectés que de malades. La maladie passe longtemps inaperçue avec un animal qui conserve toutes les apparences de bonne santé. En fin d'évolution, on note toujours une dégradation de l'état général, et des signes cliniques caractéristiques des organes atteints. Les animaux jeunes ont, une croissance irrégulière et tardive, et les adultes ont une maigreur évoluant jusqu'à la cachexie, puis la mort par épuisement. Les bovins tuberculeux sont fréquemment sujets au météorisme et à la diarrhée. Les signes cliniques dépendent de la localisation des lésions tuberculeuses. Elles peuvent concerner tous les tissus et organes des bovins. Les quatre localisations fréquentes et dangereuses pour l'Homme, par la présence possible du bacille à l'extérieur de l'organisme (virulence ouverte) sont :

- la tuberculose pulmonaire, plus fréquente et peut rester longtemps asymptomatique. On peut alors observer une tachypnée, une toux et un jetage jaunâtre et fétide ;
- la tuberculose intestinale, beaucoup plus rare, et reste asymptomatique ou s'accompagne d'une entérite chronique ;
- la tuberculose mammaire, se caractérise en phase finale par une hypertrophie, avec un aspect dur et bosselé.
- la tuberculose génitale, se traduit par une métrite chronique chez la femelle, et par une orchivaginalite chez le mâle.

Partie II.

**Etat des lieux et contraintes des zoonoses en
milieu d'élevage bovin laitier, incidences
socio-économiques et perspectives
d'amélioration**

Parie II. Etat des lieux et contraintes des zoonoses en milieu d'élevage bovin laitier, incidences socio-économiques et perspectives d'amélioration

Objectif et méthodologie d'étude

Notre travail consiste à présenter, la situation rétrospective, pour la période 2014-2018, soit durant les 5 dernières années, de deux zoonoses majeures en milieu d'élevage bovin, en l'occurrence la brucellose et la tuberculose bovines, et de leurs impacts socio-économiques, au niveau de la wilaya de Guelma. Ceci, dans le but d'analyser cette situation, pour mieux la diagnostiquer, par rapport à l'application du programme de lutte et de prévention, pour l'assainissement du cheptel contre ces deux maladies ; lequel est basé essentiellement, sur les opérations de dépistage et d'abattage sanitaire des animaux et d'indemnisation des éleveurs. Dans le même sens, et étant donné leur caractère de zoonose, et donc leur pouvoir transmissible de l'animal à l'Homme, il a été projeté la présentation de l'état des lieux de ces mêmes maladies, chez l'espèce humaine. Pour que le tout, soit enfin relia à une série, de mesures et de perspectives d'amélioration, de la situation actuelle.

Ainsi la démarche adoptée a été basée au départ, sur la collecte et la consignation des données sur des canevas préalablement établis à cet effet, auprès des services de la direction des services agricoles (DSA), reliées par celles récupérées auprès de la direction de la santé et de la population (DSP), de la wilaya de Guelma. Lesquelles ont été ensuite, traitées et analysées, pour être présentées sous forme de tableaux synthétiques et de figures illustratives, accompagnées de texte explicative, suivant la méthodologie ci-dessous indiquée :

- Evolution du cheptel bovin et de la production laitière dans la wilaya, avec la définition du niveau de collecte et l'identification des zones potentielles d'élevage et de production.
- Situation évolutive et contraintes des zoonoses étudiées, en l'occurrence la brucellose et la tuberculose bovines, à travers les opérations : de dépistage ; de l'incidence d'infection ; d'abattage sanitaire des animaux et d'indemnisation des éleveurs ; du nombre de communes concernées par le dépistage et touchées par la maladie ; du nombre de foyers enregistrés ; et de l'identification des zones épidémiologiques.
- Incidences socio-économiques des zoonoses étudiées, à travers : la présentation de la brucellose (nombre de cas, sexe et tranches d'âge) et de la tuberculose (nombre de cas, et type, pulmonaire ou extra-pulmonaire) humaines ; l'identification des zones épidémiologiques ; et l'évaluation de l'impact économique de ces zoonoses.
- Perspectives d'amélioration de la situation actuelle, à travers la définition d'une batterie de mesures préventives et de prophylaxie, surtout sanitaire.

I. Evolution du cheptel bovin et de la production laitière dans la wilaya de Guelma

1. Evolution des effectifs

Tout au long de cette dernière période de cinq années (2014-2018), l'élevage bovin dans la wilaya de Guelma n'a cessé de connaître une évolution croissante dans les effectifs ; allant de 93000 en 2014 à 99700 têtes en 2018. Soit un taux de croit de 7,2 %, représentant 6700 têtes en plus (**Figure 1**).

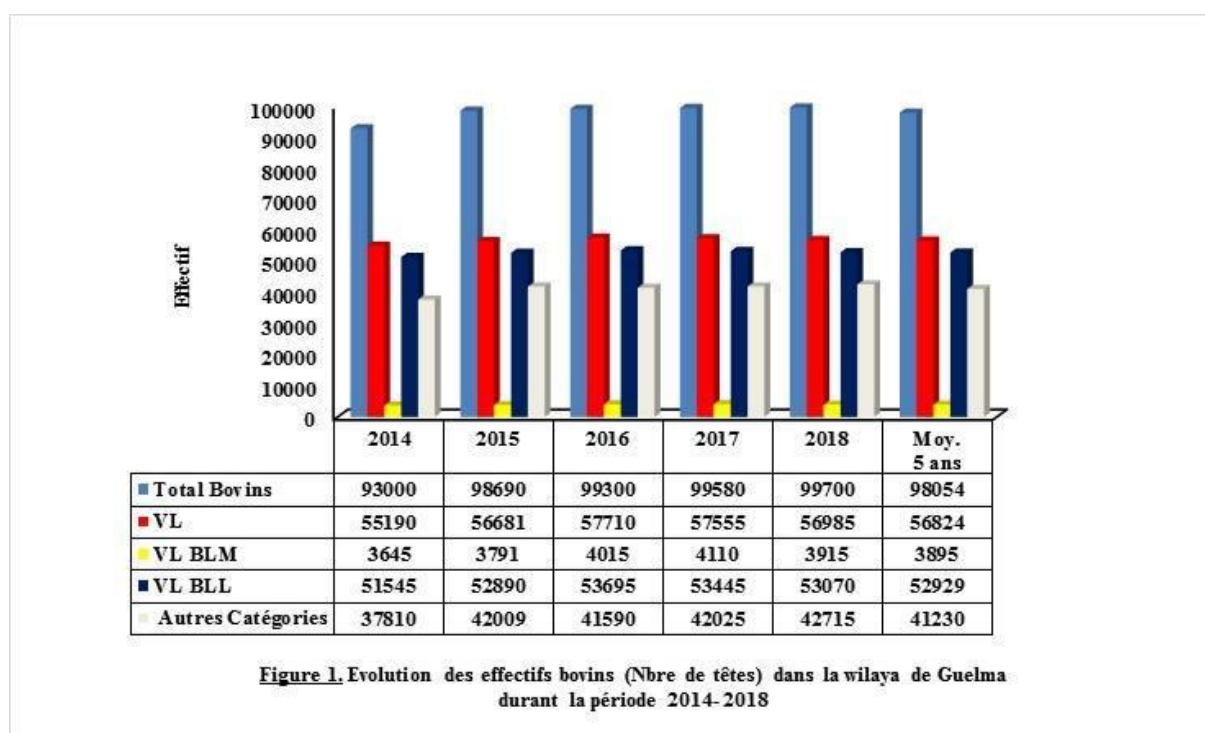


Figure 1. Evolution des effectifs bovins (Nbre de têtes) dans la wilaya de Guelma durant la période 2014-2018

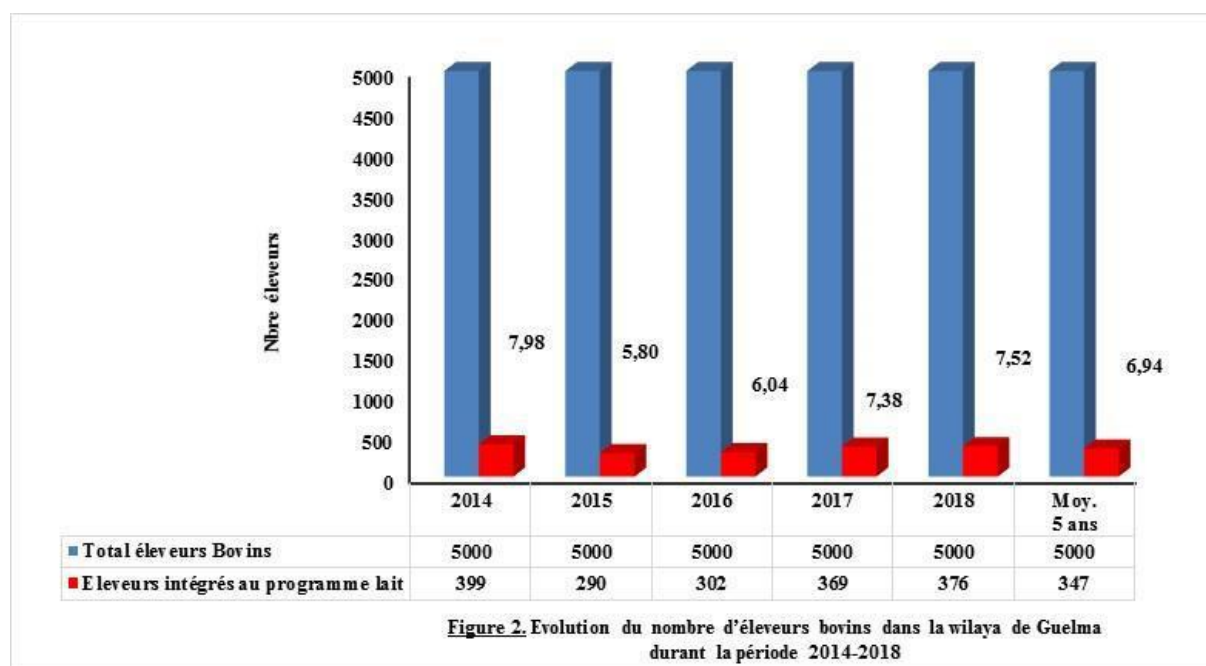
Ce qui est d'ailleurs observé à travers toutes ses composantes telles que celle de la vache laitière (de 55190 à 56985 têtes) dont le BLM (de 3645 à 3915 têtes) et le BLL (de 51545 à 53070 têtes) et celle des autres catégories d'animaux (de 37810 à 42715 têtes) ; soient des taux de croit respectifs de 3,25 % ; 7,41 % ; 2,96 % et 12,97 % (**Figure 1**).

Ainsi, selon les mêmes données de la **Figure 1**, la moyenne de l'effectif bovin durant les 5 dernières années (2014-2018) est de 98054 têtes, avec 56824 vaches laitières (soit près de 58 %) dont 3895 de type BLM (près de 7 %) et 52929 de type BLL (plus de 93 %), en plus de 41230 têtes pour les autres catégories bovines (42 %).

En conséquence, il est clairement observé que malgré la dominance du bovin local dans la wilaya de Guelma, le regain d'intérêt pour l'élevage de la vache laitière de type moderne, est plus que déterminant depuis ce dernier quinquennat (2014-2018).

2. Evolution du nombre d'éleveurs

Le nombre d'éleveurs en charge de l'activité d'élevage bovin dans la wilaya de Guelma, est estimé à 5000, tout au long de ces cinq dernières années (2014-2018), avec une moyenne de 347 éleveurs intégrés au programme lait (**Figure 2**) ; soit un taux de près de 7 %.



3. Identification des zones potentielle d'élevage

Selon les données consignées dans le **tableau 1**, il y a lieu de préciser que, la présence comme la répartition spatiale de l'élevage de la vache laitière est générale, à travers les 34 communes que compte la wilaya de Guelma. Cependant, les effectifs qui vont de 6 (pour la commune de Ain Regada) à 317 vaches laitières (pour la commune de Bouchegouf) de type BLM (0,15 vs 8,14 %) et de 322 (pour la commune de Guelma) à 4585 (pour la commune de Bordj Sabath) vaches laitières de type BLL (0,6 vs 8,66 %) sont très variables d'une communes à une autre (**Tableau 1**). Ainsi selon les données du même **tableau 1**, évoquant le classement décroissant des effectifs, il en ressort pour les deux types d'élevage BLM et BLL, l'existence de 4 classes de zones potentielles dont deux principales [4 – 9%[et [2 – 4%[et deux secondaires [1 – 2%[et [0 – 1%[. Pour ces dernières, le nombre de communes

concernées sont respectivement de 6 et 10 vs 5 et 18 et de 6 et 12 vs 8 et 3 communes ; soient 16 vs 23 communes et 18 vs 11 communes, respectivement pour les principales classes et les classes secondaires.

Tableau 1. Zones potentielles des effectifs VL de type BLM et BLL par rapport à la moyenne wilaya 2014-2018 (en nombre de têtes)

VL BLM Communes	Moyenne 2014-2018	(%)	VL BLL Communes	Moyenne 2014-2018	(%)
Bouhegouf	317	8,14	Bordj Sabath	4585	8,66
Medjez-Sfa	314	8,06	Medjez-Sfa	3862	7,30
El Fedjoudj	201	5,16	Ain Larbi	3456	6,53
Tamlouka	194	4,98	Bouhegouf	2718	5,14
Oued Cheham	188	4,83	Hammam N'bails	2156	4,07
Hammam N'bails	188	4,83	Oued Cheham	2015	3,81
Héliopolis	181	4,65	Belkheir	1980	3,74
Nechmaya	179	4,60	Oued Feragha	1956	3,70
Oued Feragha	177	4,54	Dahouara	1937	3,66
Hammam Debagh	175	4,49	Ain Regada	1936	3,66
Ain Mekhlouf	169	4,34	Ain Benbeida	1931	3,65
Sellaoua Anouna	164	4,21	Ain Mekhlouf	1799	3,40
Ain Larbi	139	3,57	Oued Zenati	1787	3,37
Dahouara	138	3,54	Bouhamdane	1703	3,22
Bouhamdane	127	3,26	Roknia	1576	2,98
Medjez Amar	114	2,93	Khezaras	1573	2,97
Guelma	106	2,72	Sellaoua Anouna	1404	2,66
Houari Boumediene	83	2,13	Tamlouka	1358	2,57
Guelâat Bousbâa	74	1,90	Ain Sandel	1343	2,54
Ain Benbeida	71	1,82	Bouhachana	1309	2,47
Djeballah Khemissi	71	1,82	Bendjerrah	1264	2,39
Bendjerrah	65	1,67	Djeballah Khemissi	1263	2,39
Boumakra Ahmed	59	1,52	Béni Mezline	1100	2,08
Béni Mezline	56	1,44	Hammam Debagh	851	1,60
Roknia	55	1,41	Ras El Agba	816	1,54
Bordj Sabath	44	1,13	Bouati Mahmoud	774	1,46
Bouati Mahmoud	39	1,00	Héliopolis	734	1,39
Belkheir	39	1,00	Houari Boumediene	671	1,27
Oued Zenati	38	0,98	Nechmaya	664	1,25
Ras El Agba	36	0,92	Medjez Amar	642	1,21
Ain Sandel	35	0,90	Boumakra Ahmed	579	1,09
Khezaras	31	0,80	Guelâat Bousbâa	474	0,89
Bouhachana	22	0,56	El Fedjoudj	391	0,74
Ain Regada	6	0,15	Guelma	322	0,60
Total Wilaya	3895	100	Total Wilaya	52929	100

Source : DSA Guelma, 2019

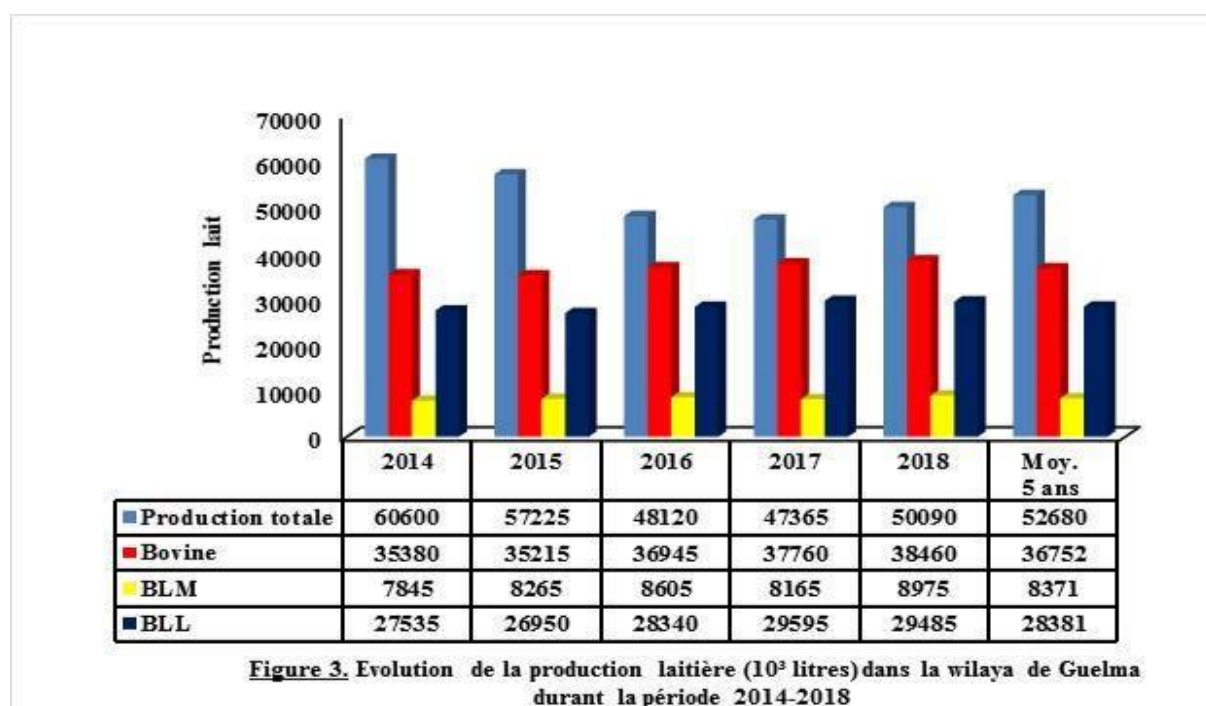
En réalité, cette variabilité de niveaux de présence des effectifs entre les deux types de vaches laitières BLM et BLL, s'explique généralement par la vocation sylvo-agropastorale, sylvo-pastorale ou agropastorale des différentes zones ou communes d'élevage.

Selon les zones d'élevage (**Tableau 1**), 81 % (soient 18 communes) de l'effectif moyen des vaches laitières BLM pour la période 2014-2018 (3895 têtes) compose les deux principales classes, dont 63 % pour celle de [4 – 9%[, soient 12 communes ; et plus de 18 % pour celle de [2 – 4%[, soient 6 communes. et deux secondaires [1 – 2%[et [0 – 1%[. Le reste, soit 19 % de l'effectif pour la même période est réparti sur 16 communes, dont 6 communes ont moins de 1 % et 10 communes ont entre 1 et 2 %.

S'agissant de la vache laitière de type BLL, le gros de son effectif est représenté également par les deux principales classes, soit 87 % pour 23 communes dont plus de 55 % pour 18 communes et près de 32 % pour 5 communes. En parallèle, les 11 communes restantes, leurs niveaux de présence pour ces effectifs ne sont compris qu'entre 0,60 et 1,60 % de l'effectif moyen de la même période 2014-2018 (52929 têtes, soit 13 %).

4. Evolution de la production laitière

La moyenne de la production laitière totale générée par les différentes espèces laitières (bovine, caprine et ovine) dans la wilaya de Guelma au cours de ces cinq dernières années (2014-2018) a été de $52680 \cdot 10^3$ litres (**Figure 3**).



Pendant que pour l'espèce bovine, la moyenne de production observée durant la même période a été de 36752.10^3 litres ; soit un taux d'augmentation pour ce quinquennat de 8,71 %.

En effet, cette évolution croissante pour la production laitière bovine, a concerné les deux types de bovin, BLM et BLL ; soient des taux d'augmentation respectifs entre 2014 et 2018 de 14,4 et 7 % (passant de 7845.10^3 à 8975.10^3 litres et de 27535.10^3 à 29485.10^3 litres, respectivement) (**Figure 3**).

5. Identification des zones potentielles de production laitière

Selon le **tableau 2**, relatant le classement décroissant de la production laitière bovine (BLM et BLL) pour la période 2014-2018, il ressort l'existence de trois classes de niveau de production. Ces dernières sont constituées de 4 communes pour la classe $[4 - 9\%[$; de 23 communes pour la classe $]2 - 4\%[$ et de 7 communes pour celle de $[1 - 2\%]$; soient des niveaux de présence respectifs de 25,39% ; 63,65% et 10,96%. Autrement dit, les classes de niveaux de production de $]2 - 9\%[$, représentaient le gros de la production wilayale, avec un taux global de 89% (27/34 communes). Le reste, soit 11% (7/34 communes) de la production bovine, concerne la classe des niveaux de production de $[1 - 2\%]$.

S'agissant de la production laitière générée par la vache BLM, il est observé que selon les zones d'élevage (**Tableau 2**), plus de 86 % (22 communes) de la production moyenne pour la période 2014-2018 (8371.10^3 litres) compose les deux principales classes, dont plus de 48 % pour celle de $[4 - 9\%[$ (9 communes) ; et plus de 13 % pour celle de $]2 - 4\%[$ (13 communes). Pendant que le reste de la production moyenne, soit près de 14 %, est réparti entre les deux classes secondaires $[1 - 2\%[$ (8 communes pour plus de 11 %) et $[0 - 1\%[$ (4 communes pour 2,5 %).

Quant à la production laitière issue de la vache BLL, le gros de sa moyenne pour la période 2014-2018 (28381.10^3 litres) soit près de 83 % (22 communes) est représenté également par les deux principales classes, dont plus de 35 % pour celle de $[4 - 9\%[$ (6 communes) ; et plus de 47 % pour celle de $]2 - 4\%[$ (16 communes). En parallèle, le reste de la production moyenne, soit plus de 17 %, est réparti entre les deux classes secondaires $[1 - 2\%[$ (9 communes pour près de 15 %) et $[0 - 1\%[$ (3 communes pour 2,6 %).

Tableau 2. Zones potentielles de production totale en lait (en 10³ litres) dont VL BLM et BLL selon les communes par rapport à la moyenne de la production totale wilaya durant la période 2014-2018

Commune	Total production		Commune	dont BLM		Commune	dont BLL	
	Moy. 2014-2018	(%)		Moy. 2014-2018	(%)		Moy. 2014-2018	(%)
Bordj Sabath	3155	8,59	Boucheougouf	645	7,70	Bordj Sabath	3041	10,71
Medjez-Sfa	2616	7,12	Medjez-Sfa	637	7,61	Medjez-Sfa	1979	6,97
Boucheougouf	2043	5,56	El Fedjoudj	504	6,02	Boucheougouf	1398	4,92
Sellaoua Anouna	1515	4,12	Héliopolis	463	5,53	Ain Regada	1297	4,57
Oued Feragha	1384	3,77	Hammam Debagh	364	4,35	Sellaoua Anouna	1188	4,19
Ain Regada	1317	3,58	Oued Feragha	363	4,34	Oued Zenati	1167	4,11
Hammam N'bails	1293	3,52	Hammam N'bails	358	4,28	Belkheir	1121	3,95
Oued Zenati	1265	3,44	Béni Mezline	350	4,18	Oued Feragha	1021	3,60
Oued Cheham	1251	3,40	Oued Cheham	347	4,15	Khezaras	1004	3,54
Belkheir	1231	3,35	Sellaoua Anouna	327	3,91	Ain Benbeida	1001	3,53
Ain Benbeida	1155	3,14	Ain Mekhlouf	301	3,60	Hammam N'bails	935	3,29
Dahouara	1083	2,95	Tamlouka	277	3,31	Oued Cheham	904	3,19
Khezaras	1069	2,91	Guelma	270	3,23	Dahouara	837	2,95
Béni Mezline	1042	2,84	Djeballah Khemissi	249	2,98	Bendjerrah	808	2,85
Djeballah Khemissi	1030	2,80	Dahouara	246	2,94	Ain Sandel	799	2,82
Héliopolis	1005	2,73	Medjez Amar	241	2,88	Bouhachana	790	2,78
Bendjerrah	974	2,65	Houari Boumediene	234	2,79	Djeballah Khemissi	781	2,75
Bouhamdane	911	2,48	Ain Larbi	228	2,72	Roknia	779	2,74
Roknia	883	2,40	Bouhamdane	226	2,70	Béni Mezline	692	2,44
Ain Sandel	873	2,38	Nechmaya	206	2,46	Bouhamdane	685	2,41
Ain Larbi	848	2,31	Guelâat Bousbâa	197	2,35	Ain Larbi	620	2,18
Bouhachana	842	2,29	Boumahra Ahmed	183	2,19	Nechmaya	604	2,13
Hammam Debagh	817	2,22	Bendjerrah	166	1,98	Houari Boumediene	544	1,92
Nechmaya	810	2,20	Ain Benbeida	154	1,84	Héliopolis	542	1,91
Medjez Amar	779	2,12	Bordj Sabath	114	1,36	Medjez Amar	538	1,90
Houari Boumediene	778	2,12	Belkheir	110	1,31	Ras El Agba	535	1,88
El Fedjoudj	754	2,05	Bouati Mahmoud	104	1,24	Bouati Mahmoud	484	1,71
Ain Mekhlouf	724	1,97	Roknia	104	1,24	Hammam Debagh	453	1,60
Ras El Agba	629	1,71	Oued Zenati	98	1,17	Ain Mekhlouf	423	1,49
Bouati Mahmoud	588	1,60	Ras El Agba	94	1,12	Boumahra Ahmed	364	1,28
Tamlouka	551	1,50	Ain Sandel	74	0,88	Guelâat Bousbâa	310	1,09
Boumahra Ahmed	547	1,49	Khezaras	65	0,78	Tamlouka	274	0,97
Guelâat Bousbâa	507	1,38	Bouhachana	52	0,62	El Fedjoudj	250	0,88
Guelma	483	1,31	Ain Regada	20	0,24	Guelma	213	0,75
Total Wilaya	36752	100	Wilaya	8371	100	Total Wilaya	28381	100

Source : DSA Guelma, 2019

6. Evolution de la collecte du lait cru

La collecte du lait cru dans la wilaya de Guelma, a connu une évolution croissante durant le dernier quinquennat (2014-2018) ; passant de 8413135 litres pour l'année 2014 à 10115491 litres pour celle de 2018, soit un taux de croit de la collecte de 20,23 %. Cependant malgré ce croit, le taux de collecte du lait cru, par rapport à la production bovine totale (BLM et BLL) reste comme même faible. En effet, malgré sa stabilité selon les années, ce dernier n'a été en moyenne que de 25,66 % pour la même période 2014-2018 (**Tableau 3**).

En parallèle, cette évolution est également remarquée pour les taux de collecte calculés par rapport à la production laitière issue du BLM, compris entre 107,24 % et 119,96 % pour une moyenne du quinquennat (2014-2018) de 112,65 %. Ainsi, le dépassement de 100 % de collecte par rapport à la production BLM, ne doit pas être compris ou assimilé, comme étant que la totalité du lait produit par cette catégorie de bovins est collectée ; mais dénote plutôt, d'une progression de plus en plus intéressante dans la collecte du lait produit par le BLL (**Tableau 3**).

Tableau 3. Evolution de la collecte de lait cru (en litres) dans la wilaya de Guelma durant la période 2014-2018

Année	Production Totale collectée	% collecte par rapport total production bovine	% collecte par rapport total production BLM
2014	8413135	23,78	107,24
2015	9450587	26,84	114,34
2016	9374857	25,37	108,94
2017	9794734	25,94	119,96
2018	10115491	26,30	112,71
Moyenne 5 ans	9429760,8	25,66	112,65

Source : DSA Guelma, 2019

Dans le même ordre d'idées, la collecte du lait cru a été surtout dominée par les deux principales classes de niveaux de collecte, soit plus de 83 % (15 communes) de la quantité moyenne de lait collectée pour la période 2014-2018 (9430.10^3 litres) dont plus de 57 % pour celle de [5 – 18%[(6 communes) et près de 26 % pour celle de [2 – 4%[(9 communes) (**Tableau 4**). Pendant que le reste de la quantité moyenne collectée, soit près de 17 %, est réparti entre les deux classes secondaires [1 – 2%[(7 communes pour plus de 11 %) et [0 – 1%[(12 communes pour près de 6 %). Selon cet état de faits, il est particulièrement remarqué, que la quasi-totalité de la collecte est assurée par 4 principales communes, soit près de 46 %,

dont 17,74 % pour la seule commune de Medjez-Sfa et 28,24 % pour des parts équitables (de 9 à 10 %) pour les 3 communes réunies d'El Fedjoudj, Bendjerrah et Oued Cheham. Pendant que, 12 communes, ne participent qu'à hauteur de moins de 1 %, dont 3 communes, totalement non concernées (Ain Regada, Bouhachana et Roknia) (**Tableau 4**).

Tableau 4. Evolution décroissante de la collecte du lait cru (en 10³ litres) selon les communes de la wilaya de Guelma durant la période 2014-2018 (Source : DSA Guelma, 2019)

Communes	Total 2014-2018	Moyenne 2014-2018	Niveau de collecte (%)
Medjez-Sfa	8365	1673	17,74
El Fedjoudj	4715	943	10,00
Bendjerrah	4360	872	9,24
Oued Cheham	4245	849	9,00
Héliopolis	2875	575	6,10
Tamlouka	2535	507	5,37
Bouati Mahmoud	1700	340	3,61
Ain Larbi	1680	336	3,56
Boucheouf	1480	296	3,14
Houari Boumediene	1390	278	2,95
Hammam N'bails	1345	269	2,85
Guelma	1310	262	2,78
Belkheir	1135	227	2,41
Ain Benbeida	1050	210	2,23
Béni Mezline	975	195	2,07
Ain Sandel	905	181	1,92
Ras El Agba	855	171	1,81
Guelâat Bousbâa	800	160	1,70
Ain Mekhlouf	795	159	1,69
Boumahra Ahmed	765	153	1,62
Oued Feragha	640	128	1,36
Hammam Debagh	565	113	1,20
Khezaras	460	92	0,97
Nechmaya	395	79	0,84
Djeballah Khemissi	395	79	0,84
Bordj Sabath	340	68	0,72
Oued Zenati	335	67	0,71
Dahouara	320	64	0,68
Bouhamdane	165	33	0,35
Sellaoua Anouna	165	33	0,35
Medjez Amar	90	18	0,19
Ain Regada	0	0	0,00
Bouhachana	0	0	00,00
Roknia	0	0	00,00
Total Wilaya	47150	9430	100,00

II. Situation évolutive et contraintes des zoonoses étudiées

1. La brucellose bovine

1.1. Evolution de l'opération de dépistage de la brucellose bovine

Le nombre de bovins dépistés entre 2014 et 2018, au niveau de la wilaya de Guelma, a été de 2241 têtes. Soit une moyenne de 448 têtes / an. Ce qui nous donne un taux moyen de dépistage très faible, de l'ordre de 0,46 % (448 / 98054 têtes) (**Tableau 5, Figures 1 et 4**).

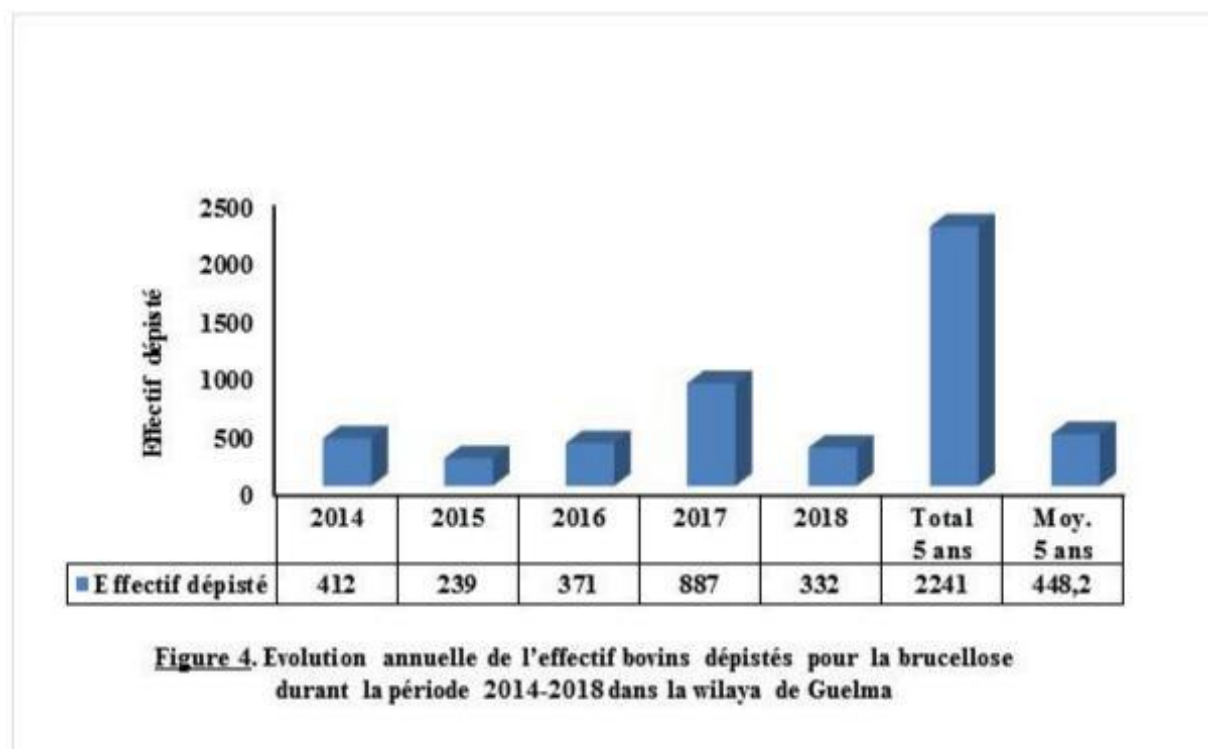
Ainsi, le nombre de bovins dépistés a été compris entre un minimum de 239 têtes en 2015 (soit un taux de dépistage de 0,24 % = 239 / 98690 têtes) et un maximum de 887 têtes en 2017 (soit un taux de dépistage de 0,89 % = 887 / 99580 têtes), pour n'atteindre que 332 bovins dépistés en 2018 (soit un taux de dépistage de 0,33 % = 332 / 99700 têtes).

En effet, ce qui est clairement remarqué pour cette opération, est que pour la meilleure année, le taux de dépistage et donc de couverture, n'a même pas atteint le 1 % de l'effectif présent (**Tableau 5, Figures 1 et 4**). Ce qui est très peu, face aux dangers de cette maladie.

Tableau 5. Evolution annuelle de l'effectif de bovins dépistés et déclarés positifs à la brucellose au cours de la période 2014-2018 dans la wilaya de Guelma

Année	Effectif dépisté	Nbre foyers	Bovins positifs									Date
			Effectif total			Vaches laitières			Autres catégories			
			T	M	L	T	M	L	T	M	L	
2014	412	2	18	18	0	10	10	0	8	8	0	02 / 03 28 / 05
2015	239	2	8	8	0	5	5	0	3	3	0	09 / 08
2016	371	2	7	2	5	2	2	0	5	0	5	25 / 04 31 / 05
2017	887	23	70	49	21	56	38	18	14	11	3	01 / 08 14 / 11
2018	332	7	9	5	4	8	4	4	1	1	0	22 / 02 08 / 04
Total 5 ans	2241	36	112	82	30	81	59	22	31	23	8	275 jours
Moy. 5 ans	448,2	7,2	22,4	16,4	6	16,2	11,8	4,4	6,2	4,6	1,6	55 jours

Source : DSA Guelma, 2019 T = total M = moderne L = local



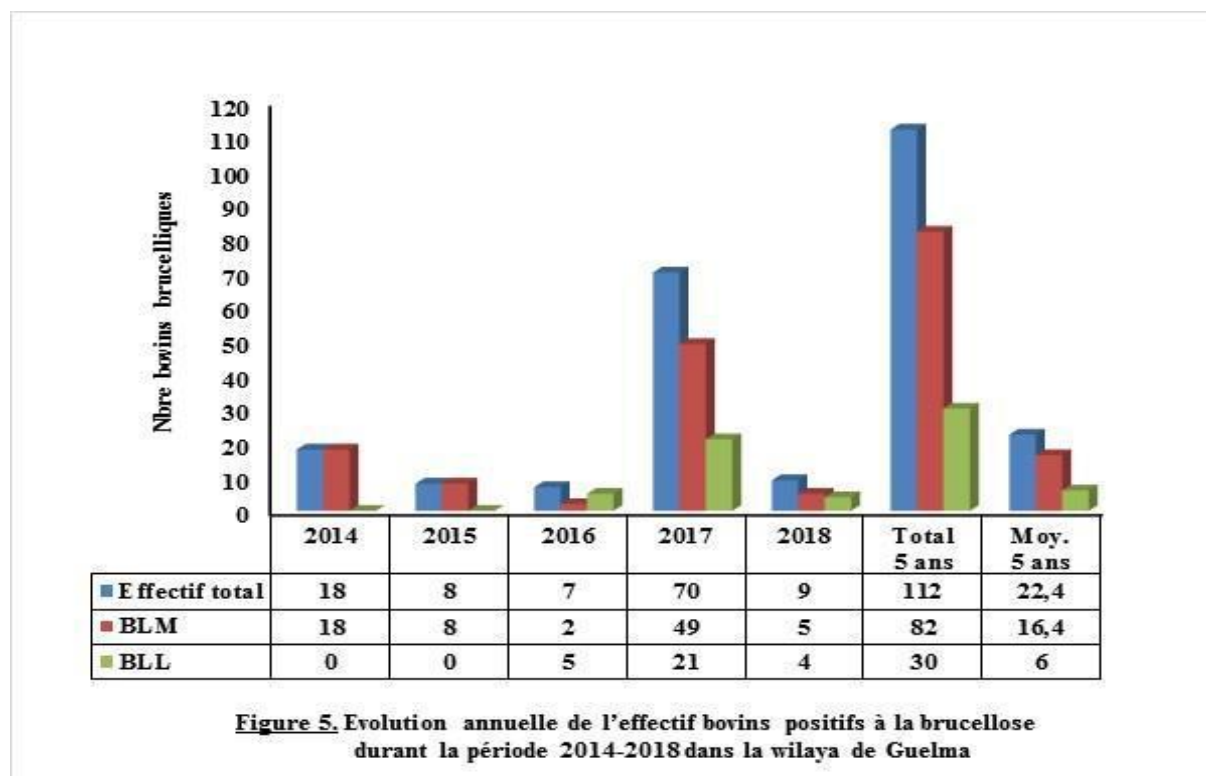
La même constatation a été observée dans la wilaya de Skikda, où le taux de dépistage n'a été compris qu'entre 0,51 et 0,85 % pour la période 2011-2015 (**Denhadji, 2017**). La faiblesse du taux de dépistage a été également observée dans la région centre du pays, bien que moins accrue, où après 10 ans du lancement du programme de lutte en 1995, ce dernier n'a pas pu dépasser la moyenne de 9 % (**Louness et Bouyoucef, 2009**).

Enfin, il est remarqué que l'opération de dépistage est souvent, réalisée au printemps de chaque année (3 années sur 5, soit 60 %) et sur une courte durée ; soit en moyenne de 55 jours pour la période 2014-2018 (soit un total de 275 jours pour les 5 années, pour une durée minimale de 1 jour en 2015 et une durée maximale de 106 jours en 2017). Autrement dit, l'opération de dépistage de la brucellose au niveau de la wilaya de Guelma, n'occupe que près de 17 % du temps annuel ; le reste, soit plus de 83 % du temps de l'année, il n'y a pas de dépistage pour cette maladie (**Tableau 5**).

Cet état de fait, renseigne sur la faiblesse de la stratégie et/ou de la politique de lutte contre l'apparition de cette maladie. Ceci peut être expliqué par plus d'une raison, tels que : la non motivation et/ou coopération des éleveurs ; la non prise de conscience du danger de la maladie et des conséquences qu'elle peut engendrer, tant sur le plan social qu'économique, à l'échelle individuelle et privée ou collective et publique ; la faiblesse du niveau d'indemnisation en cas d'abattage sanitaire ; le caractère non obligatoire de l'opération de dépistage ; le manque de sensibilisation et de communication entre les différents secteurs, et entre les différents acteurs de la filière bovine en général et de celle du lait en particulier.

1.2. Evolution de l'incidence de la brucellose bovine

Le nombre de bovins déclarés positifs à la brucellose a été de 112 cas pour la période 2014-2018, pour une moyenne de plus de 22 cas / an (22,4 cas) (**Tableau 5, Figure 5**). Ce qui nous donne un taux d'incidence ou de positivité moyen de 5 % (112 positifs / 2241 dépistés), lequel vari de 2,71 % en 2018 à 4,37 % en 2014 en passant par le taux le plus élevé de 7,89 % en 2017 et celui le plus faible de 1,89 % en 2016 (**Tableau 6**).



L'incidence de cette infection a surtout été observée chez le bovin laitier moderne, pour près de 3 fois plus, que chez le bovin laitier local (82 vs 30 cas positifs entre 2014-2018, pour une moyenne annuelle de plus de 16 vs 6 cas positifs ; soient des taux d'incidence de 73,21 vs 26,79 % ; respectivement) (**Tableau 6**). La même tendance a été observée chez la vache laitière (59 vs 22 cas positifs, avec des parts d'incidence de 72,84 vs 27,16 % ; respectivement) (**Tableau 7**) et les autres catégories bovines (23 vs 8 cas positifs, avec des taux d'incidence de 74,19 vs 25,81 % ; respectivement) (**Tableau 8**). Il en est de même à l'intérieur de chacun des deux groupes d'animaux, où la vache laitière est concernée presque triplement face aux autres catégories bovines (81 vs 31 cas positifs, avec des parts d'incidence de 72,32 vs 27,68 % ; respectivement) (**Tableaux 7 et 8**).

Tableau 6. Evolution annuelle du niveau d'infection et identification des zones épidémiologiques de la brucellose bovine durant la période 2014-2018 dans la wilaya de Guelma (Source : DSA Guelma, 2019) (T = Total M = Moderne L = Local)

Année	Commune	Effectif total bovins (Nbre de têtes)									Nbre Foyer
		Présent			Dép	%	Positif			%	
		T	M	L	T	T	T	M	L	T	
2014	Medjez Sfa	4475	461	4014	-	-	17	17	0	4,13	1
	Ras El Agba	2151	87	2064	-	-	1	1	0	0,24	1
Total	2/34=5,88%	6626	548	6078	412	6,22	18	18	0	4,37	2
2015	Tamlouka	2885	375	2510	-	-	7	7	0	2,93	1
	Ain Regada	4165	1	4164	-	-	1	1	0	0,42	1
Total	2/34=5,88%	7050	376	6674	239	3,39	8	8	0	3,35	2
2016	Bendjerrah	2568	125	2443	-	-	5	0	5	1,35	1
	Bouati Mahmoud	1321	65	1256	-	-	2	2	0	0,54	1
Total	2/34=5,88%	3889	190	3699	371	9,54	7	2	5	1,89	2
2017	Boumahra A	1540	96	1444	-	-	4	4	0	0,45	1
	Djeballah Khemissi	2188	155	2033	-	-	1	0	1	0,11	1
	Medjez Sfa	5350	525	4825	-	-	1	1	0	0,11	1
	Bouati Mahmoud	1436	65	1371	-	-	4	4	0	0,45	2
	Belkheir	3240	62	3178	-	-	1	1	0	0,11	1
	El Fedjoudj	1516	518	998	-	-	33	32	1	3,72	6
	Ain Larbi	5959	249	5710	-	-	8	2	6	0,90	3
	Guelâat Bousbaâ	907	162	745	-	-	2	2	0	0,23	1
	Héliopolis	1258	333	925	-	-	5	2	3	0,57	3
Bendjerrah	2615	125	2490	-	-	11	1	10	1,24	4	
Total	10/34=29,4%	26009	2290	23719	887	3,41	70	49	21	7,89	23
2018	El Fedjoudj	1143	422	721	-	-	3	3	0	0,90	2
	Ain Larbi	6299	292	6007	-	-	1	0	1	0,30	1
	Héliopolis	1201	333	868	-	-	1	1	0	0,30	1
	Guelâat Bousbaâ	897	129	768	-	-	1	1	0	0,30	1
	Bendjerrah	2488	118	2370	-	-	3	0	3	0,90	2
Total	5/34=14,70%	12028	1294	10734	332	2,76	9	5	4	2,71	7
Total 5ans	21 / 34 61,76 %	55602	4698	50904	2241	4,03	112	82	30	5,00	36
Moy. 5 ans	4,2 / 34 12,35 %	11120,4	939,6	10180,8	448,2	4,03	22,4	16,4	6	5,00	7,2

Selon les années, le niveau de positivité et donc d'incidence de la brucellose chez la vache laitière, a été plus souvent important (excepté pour l'année 2016) par rapport aux autres catégories bovines. En effet, la moyenne des 5 années (2014-2018) a été de 3,61 % pour le niveau de positivité par rapport au total bovins dépistés (81 positifs / 2241 dépistés) avec une tendance plus élevée chez la vache laitière BLM face à celle de type BLL (59 vs 22, respectivement, sur un total de 81 vaches laitières positives) (**Tableau 7**). Pendant que chez les autres catégories bovines, ce niveau de positivité a été de 1,38 % avec la même tendance en faveur du BLM (23 vs 8 respectivement, sur un total de 31 animaux positifs) (**Tableau 8**). Pour les valeurs extrêmes de positivité, ces dernières vont de 0,30 % en 2018 à 1,94 % en 2014 chez la vache laitière et de 0,54 % en 2016 à 6,31 % en 2017, pour les autres catégories bovines (**Tableaux 7 et 8**).

En parallèle, pour la part de positivité chez les deux groupes d'animaux par rapport au total bovins positifs, les résultats sont également plus élevés chez la vache laitière. Soit en moyenne (pour les 5 ans) de 72,32 % pour le total vaches laitières ; 79,27 % pour la vache laitière BLM et 53,33 % pour la vache laitière BLL (**Tableau 7**). Le reste, soit respectivement 27,68 % ; 20,73 % et 46,67 % concernent le groupe des autres catégories bovines, avec la même tendance en faveur du BLM face au BLL (**Tableau 8**). Pour les valeurs extrêmes, excepté l'année 2016, où la part d'incidence par rapport au total bovins positifs était plus élevée chez les autres catégories bovines (71,43 vs 28,57 %) ces dernières, étaient les suivantes :

- chez la vache laitière : comprises entre 55,55 % pour le total vaches laitières et la vache laitière BLM en 2014 et 88,89 et 80 % respectivement pour l'année 2018 (**Tableau 7**) ;
- chez les autres catégories bovines : nous avons 11,11 et 20 % en 2018 respectivement, pour le total des autres catégories bovines et les autres catégories BLM et 44,45 % pour ces deux derniers pour l'année 2014 (**Tableau 8**).

Ainsi il est clairement remarqué que, depuis 2014 (excepté l'année 2016), la part d'incidence de la brucellose chez la vache laitière, va en augmentant jusqu'à l'année 2018, soit de 55,55 % à 88,89 % pour le total vaches laitières ; de 55,55 % à 80 % pour la vache laitière BLM ; et de 0 % en 2014, 2015 et 2016 à 100 % en 2018 pour la vache laitière BLL (**Tableau 7**). Pendant que, l'inverse est vrai pour les autres catégories bovines, où le même paramètre va en diminuant de 2014 à 2018, à l'exception de l'année 2016 (**Tableau 8**).

Tableau 7. Localisation et niveau de présence de la brucellose chez la vache laitière à travers les différentes communes de la wilaya de Guelma durant la période 2014-2018

Année	Commune	VL présentes			Total bovins dépistés	Bovins positifs			V L positives			% par rapport bovins dépistés	% par rapport bovins positifs		
		T	M	L		T	M	L	T	M	L		T	M	L
2014	Medjez Sfa	3612	272	3340	-	17	17	0	9	9	0	2,19	52,94	52,94	0
	Ras El Agba	928	38	890	-	1	1	0	1	1	0	0,24	100	100	0
Total	2	4540	310	4230	412	18	18	0	10	10	0	2,43	55,55	55,55	0
2015	Tamlouka	1567	197	1370	-	7	7	0	4	4	0	1,67	57,14	57,14	0
	Ain Regada	2031	1	2030	-	1	1	0	1	1	0	0,42	100	100	0
Total	2	3598	198	3400	239	8	8	0	5	5	0	2,09	62,50	62,50	0
2016	Bendjerrah	1340	65	1275	-	5	0	5	0	0	0	0	0	0	0
	Bouati Mahmoud	842	42	800	-	2	2	0	2	2	0	0,54	100	100	0
Total	2	2182	107	2075	371	7	2	5	2	2	0	0,54	28,57	100	0
2017	Boumahra Ahme	662	62	600	-	4	4	0	4	4	0	0,45	100	100	0
	Djeballah Khemi	1300	50	1250	-	1	0	1	1	0	1	0,11	100	0	100
	Medjez Sfa	4443	338	4105	-	1	1	0	1	1	0	0,11	100	100	0
	Bouati Mahmoud	837	42	795	-	4	4	0	4	4	0	0,45	100	100	0
	Belkheir	2022	42	1980	-	1	1	0	1	1	0	0,11	100	100	0
	El Fedjoudj	601	191	410	-	33	32	1	22	21	1	2,48	66,67	65,62	100
	Ain Larbi	3580	130	3450	-	8	2	6	8	2	6	0,90	100	100	100
	Guelâat Bousbaâ	477	72	405	-	2	2	0	2	2	0	0,23	100	100	0
	Héliopolis	776	166	610	-	5	2	3	5	2	3	0,57	100	100	100
Total	10	16033	1158	14875	887	70	49	21	56	38	18	6,31	80	77,55	85,71
2018	El Fedjoudj	560	200	360	-	3	3	0	2	2	0	0,60	66,66	66,66	0
	Ain Larbi	3595	135	3460	-	1	0	1	1	0	1	0,30	100	0	100
	Héliopolis	600	165	435	-	1	1	0	1	1	0	0,30	100	100	0
	Guelâat Bousbaâ	523	73	450	-	1	1	0	1	1	0	0,30	100	100	0
	Bendjerrah	1365	65	1300	-	3	0	3	3	0	3	0,91	100	0	100
Total	5	6643	638	6005	332	9	5	4	8	4	4	2,41	88,89	80,00	100
Total 5 ans	21/34 = 61,76%	32996	2411	30585	2241	112	82	30	81	59	22	3,61	72,32	79,27	53,33
Moy. 5 ans	4,2/34 = 12,35%	6599,2	482,2	6117	448,2	22,4	16,4	6	16,2	11,8	4,4	3,61	72,32	79,27	53,33

Tableau 8. Localisation et niveau de présence de la brucellose chez les autres catégories bovines à travers les différentes communes de la wilaya de Guelma durant la période 2014-2018

Année	Commune	Autres catégories bovines présentes			Total bovins dépistés	Bovins positifs			Autres catégories bovines positives			% par rapport bovins dépistés	% par rapport bovins positifs		
		T	M	L		T	M	L	T	M	L		T	M	L
2014	Medjez Sfa	863	189	674	-	17	17	0	8	8	0	1,94	47,06	47,06	0
	Ras El Agba	1223	49	1174	-	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	2	2086	238	1848	412	18	18	0	8	8	0	1,94	44,45	44,45	0
2015	Tamlouka	1318	178	1140	-	7	7	0	3	3	0	1,26	42,86	42,86	0
	Ain Regada	2134	0	2134	-	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	2	3452	178	3274	239	8	8	0	3	3	0	1,26	37,50	37,50	0
2016	Bendjerrah	1228	60	1168	-	5	0	5	5	0	5	1,35	100	0	100
	Bouati Mahmoud	479	23	456	-	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	2	1707	83	1624	371	7	2	5	5	0	5	1,35	71,43	0	100
2017	Boumahra Ahme	878	34	844	-	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0
	Djeballah Khemi	888	105	783	-	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
	Medjez Sfa	907	187	720	-	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
	Bouati Mahmoud	599	23	576	-	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0
	Belkheir	1218	20	1198	-	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
	El Fedjoudj	915	327	588	-	33	32	1	11	11	0	1,24	33,33	34,38	0
	Ain Larbi	2379	119	2260	-	8	2	6	0	0	0	0	0	0	0
	Guelâat Bousbaâ	430	90	340	-	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0
	Héliopolis	482	167	315	-	5	2	3	0	0	0	0	0	0	0
Bendjerrah	1280	60	1220	-	11	1	10	3	0	3	0,34	27,27	0	30,00	
Total	10	9976	1132	8844	887	70	49	21	14	11	3	1,58	20,00	22,45	14,29
2018	El Fedjoudj	583	222	361	-	3	3	0	1	1	0	0,30	33,34	33,34	0
	Ain Larbi	2704	157	2547	-	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
	Héliopolis	601	168	433	-	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
	Guelâat Bousbaâ	374	56	318	-	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
	Bendjerrah	1123	53	1070	-	3	0	3	0	0	0	0	0	0	0
Total	5	5385	656	4729	332	9	5	4	1	1	0	0,30	11,11	20,00	0
Total 5 ans	21/34 = 61,76%	22606	2287	20319	2241	112	82	30	31	23	8	1,38	27,68	20,73	46,67
Moy. 5 ans	4,2/34 = 12,35%	4521,2	457,4	4063,8	448,2	22,4	16,4	6	6,2	4,6	1,6	1,38	27,68	20,73	46,67

Le taux moyen d'incidence de l'infection à la brucellose a été plus élevé dans la wilaya de Guelma, pour la période 2014-2018 (5 %, avec des valeurs extrêmes de 1,89 à 7,89 %), par rapport à ceux enregistrés au niveau national entre 2006 et 2011 (compris entre 0,7 et 1 %) (Synthèse de résultats, **Bulletins Sanitaires Vétérinaires 2006-2011**, rapportée par **Denhadji, 2017**). Cette réalité de l'écart de situation peut être expliquée par le fait que, fort possiblement, les taux enregistrés dans la wilaya de Guelma, sont la résultante d'un dépistage effectué après apparition de la maladie, soit au niveau des zones où les foyers de brucellose sont déclarés. Autrement dit, sont le résultat d'une opération beaucoup plus post-apparition de la maladie, et non pas celui d'un dépistage de prévention de l'apparition de cette dernière ; ou mieux encore, c'est le résultat d'une action après coup.

Dans le même sens, le taux moyen de la prévalence de la brucellose bovine, enregistré dans la wilaya de Guelma, est également plus élevé par rapport à celui déclaré au niveau national (Algérie) (0,7 %) ou à ceux observés dans d'autres pays africains, comme le Botswana (0,034 %) ou la Tunisie (3,5 %). Pendant qu'il est comparable à celui déclaré au Maroc (7 %), mais beaucoup plus faible par rapport à ceux enregistrés au Niger (30 %) et au Sénégal (20 %) (**Akakpo et al., 2009**) ou encore, récemment au Bénin (14,66 %) (14,66 %) (**Vikou et al., 2018**).

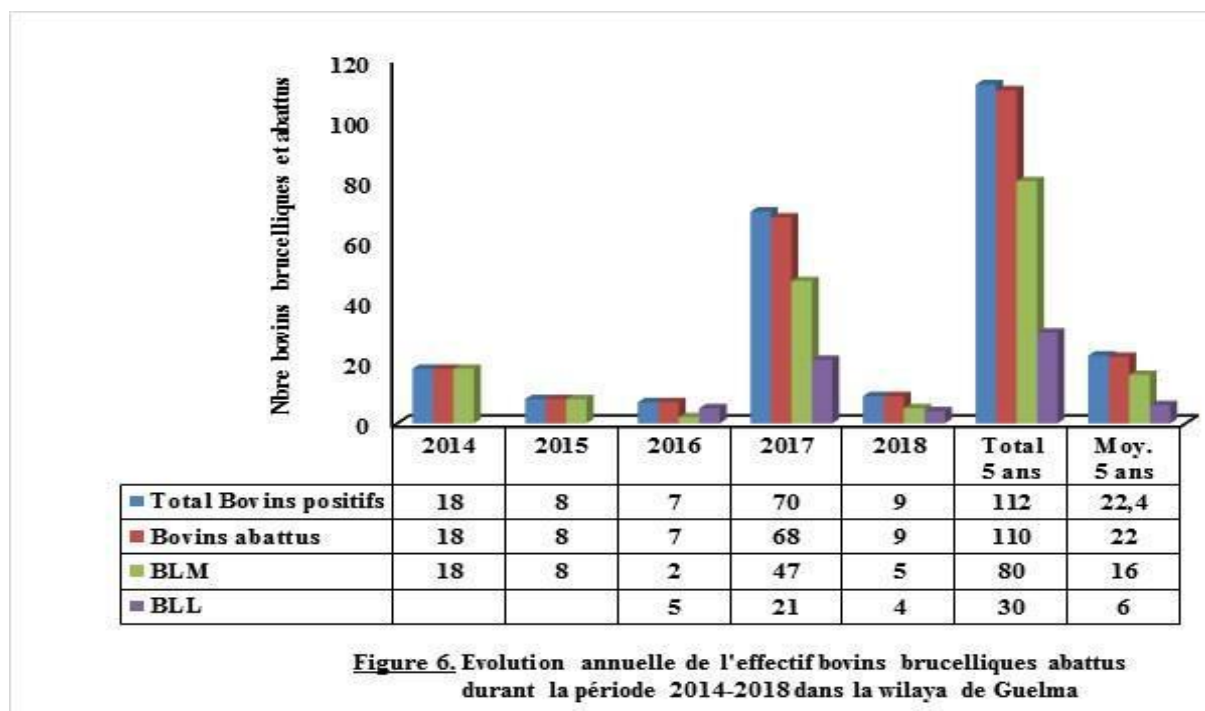
Le niveau de prévalence de cette maladie de brucellose chez les bovins, laquelle est une zoonose majeure, est à notre avis inquiétant dans la wilaya de Guelma. Il peut porter atteinte à la santé animale, et par voie de conséquence, à celle de l'homme. Ainsi il est suffisamment important, pour attirer l'attention de tous les acteurs-décideurs, de la filière bovine en général, et celle du lait en particulier, à travers tous les maillons de cette chaîne, tels que les : producteurs, collecteurs, contrôleurs de qualité, transformateurs, et tous ceux qui interviennent dans la gestion zoo-sanitaire des animaux de rente.

1.3. Evolution de l'opération d'abattage des bovins brucelliques

En général, la quasi-totalité des animaux dépistés brucelliques durant la période 2014-2018, a été abattue. En effet, pour toutes ces années, les taux d'abattage étaient de 100 % ; excepté pour l'année 2017, où ce dernier était de 97,14 % ; soit un taux de déperdition de 2,86 %, représentant 2 / 70 cas non abattus, pour cause de vente et de mortalité. Ce qui nous donne un taux d'abattage pour les 5 ans d'étude de 98,21 % (110 abattus / 112 positifs) (**Figure 6, Tableau 9**).

Par ailleurs, quelle que soit l'année, l'abattage sanitaire des animaux brucelliques, est exécuté dans les 10 jours qui suivent le dépistage de la maladie (**Tableau 9**). Ce qui est conforme par rapport à la réglementation en vigueur.

Ainsi, au vu des taux d'abattage enregistrés, et des délais d'exécution pratiqués, la gestion de l'opération d'abattage sanitaire des bovins brucelliques, est généralement bien maîtrisée dans la wilaya de Guelma.



1.4. Evolution de l'opération d'indemnisation des éleveurs pour la brucellose bovine

Concernant l'indemnisation des éleveurs, cette dernière qui était plus contraignante avant 2015 (dossier traité et pris en charge par le ministère au niveau d'Alger), est devenue plus souple après. C'est ainsi que, tous les éleveurs touchés par l'abattage sanitaire de leurs animaux brucelliques entre 2015 et 2018, ont été indemnisés (**Figure 6, Tableau 9**).

Quant au délai, l'indemnisation intervient généralement avant une année. Soit à 94,12 % dans les 10 mois qui suivent l'abattage (32 cas entre 2016 - 2018), dont 41,18 % entre 4 – 6 mois (14 cas entre 2016 - 2018) et 52,94 % entre 8 – 10 mois (18 cas entre 2016 et 2017). Le reste, soit 5,88 % (2 cas en 2015) a été indemnisé après 18 mois d'attente. Quant aux 2 cas de l'année 2014, dont le dossier est pris en charge par la centrale à Alger, l'information fait défaut (**Tableau 9**). Ce qui reste encore, beaucoup à améliorer dans ce sens.

En effet, malgré l'amélioration des conditions de traitement des dossiers, les éleveurs bovins continuent à être réticents, vis-à-vis de l'opération de dépistage et d'assainissement de leurs cheptels. Ceci est beaucoup plus dû au délai lent, comme au niveau d'indemnisation, lequel reste insuffisant, par rapport à la valeur réelle de leurs animaux ; ce qui n'encourage pas l'adhésion des éleveurs.

Tableau 9. Evolution annuelle de l'effectif de bovins brucelliques abattus et indemnisés au cours de la période 2014-2018 dans la wilaya de Guelma

Année	Total bovins positifs	Abattage et Indemnisation									Dates	
		Bovins abattus			Vaches laitières			Autres catégories			Abattage	Indemnisation
		T	M	L	T	M	L	T	M	L		
2014	18	18	18		10	10		8	8		12 / 03 08 / 06	-
2015	8	8	8		5	5		3	3		19 / 08	02 / 2017 = 2
2016	7	7	2	5	2	2		5		5	05 / 05 10 / 06	09 / 2016 = 1 02 / 2017 = 1
2017	70	68	47	21	54	36	18	14	11	3	11 / 08 24 / 11	12 / 2017 = 6 09 / 2018 = 17
		1	Vendu									
		1	Mort									
2018	9	9	5	4	8	4	4	1	1		03 / 03 18 / 04	09 / 2018 = 6 10 / 2018 = 1
Total 5 ans	112	110	80	30	79	57	22	31	23	8	-	-
Moy. 5 ans	22,4	22	16	6	15,8	11,4	4,4	6,2	4,6	1,6	-	-

Source : DSA Guelma, 2019

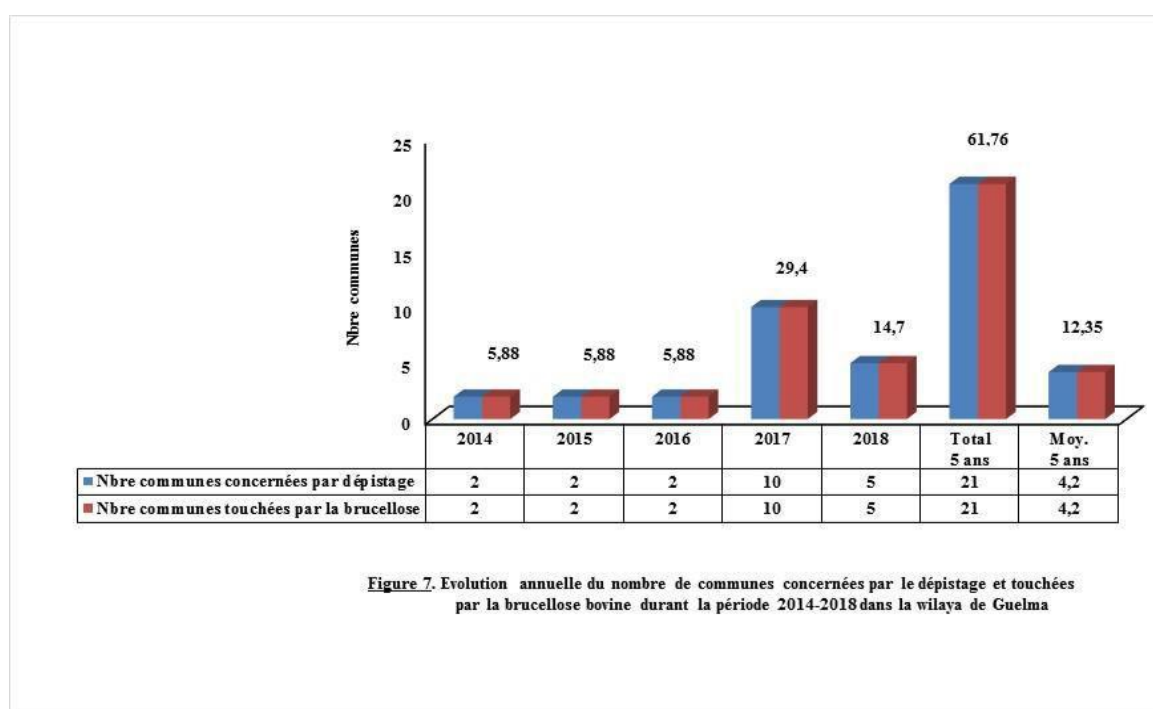
T = Total M = Moderne L = Local

1.5. Evolution du nombre de communes concernées par le dépistage de la brucellose bovine

En 5 ans (2014-2018), le nombre de communes concernées par le dépistage de la brucellose, était de 21 sur un total de 34 que compte la wilaya de Guelma. Soit un taux global de couverture durant les 5 ans, de 61,76 %, pour une moyenne annuelle de 4 communes et donc un taux moyen annuel de couverture de 12,35 % du territoire communal de la wilaya. Ce qui est très peu (**Tableau 6, Figure 7**).

Au vu de ces données, il y a lieu de préciser qu'en réalité, il n'y a eu que 13 / 34 communes, soit 38,24 %, qui ont été touchées au moins une fois, et donc pour au moins une année de dépistage durant toute la période de 5 ans (2014-2018).

En effet pour les trois années de suite, 2014-2016, le nombre de communes concernées par le dépistage de la brucellose n'était que de 2 communes par an ; soit un taux de couverture du territoire communal de la wilaya de 5,88 % seulement. Bien que pour l'année 2017, ce nombre a été quintuplé, atteignant un taux de couverture de près de 30 % (10 / 34 communes) ; lequel a tout de suite connu une chute en 2018, jusqu'à atteindre un niveau de près de 15 % (5 / 34 communes) (**Tableau 6, Figure 7**).



1.6. Evolution du nombre de communes touchées par la brucellose bovine

Sur toute la période d'étude de la brucellose bovine 2014-2018 (5 ans), toutes les communes concernées par le dépistage ont connu la déclaration positive de la maladie. Autrement dit, ceci reflète parfaitement, la situation traitée dans la partie relative à l'évolution du nombre de communes concernées par le dépistage, traitée dans le point précédent (**voir 1.5 page 31**) ; laquelle nous renseigne sur un taux de 38,24 % (13 / 34 communes) des communes, qui ont été concernées par le dépistage, et donc touchées par la brucellose, au moins une fois, et donc pour au moins une année, durant toute la période de 5 ans (2014-2018). Mais ceci, avec des niveaux d'apparition différents selon les années, les communes comme pour les deux types de bovins BLM et BLL (**Tableau 6, Figure 7**).

Ainsi par comparaison au résultat de 23,68 % (9 / 38 communes) enregistré dans ce sens par la wilaya de Skikda durant la période 2011-2015 (**Denhadji, 2017**), le niveau de la wilaya de Guelma pour 2014-2018, est plus que meilleur, avec près de 15 points en plus (38,24 % = 13 / 34 communes).

Au vu de cet état de faits, il est observé que la majorité (soit 21 / 34 communes) du territoire de la wilaya de Guelma, non touché par le dépistage, du moins entre 2014-2018, présente certainement un grand réservoir de risque d'existence et/ou d'apparition de la maladie de la brucellose, comme a été souligné dans le point précédent relatif aux communes concernés par le dépistage de cette dernière.

1.7. Evolution du nombre de foyers de brucellose bovine enregistrés

Le nombre de foyers enregistrés durant toute la période de 5 ans (2014-2018) était de 36, soit en moyenne plus de 7 foyers / an. Cette situation qui était stable entre 2014-2016, se trouve plus inquiétante et alarmante en 2017 (23 foyers) et un peu moindre en 2018 (7 foyers). En effet sur trois années consécutives (2014-2016) le nombre de foyers enregistrés était identique, soient 2 foyers / an, avec 1 foyer / commune (**Tableau 6, Figure 8**).

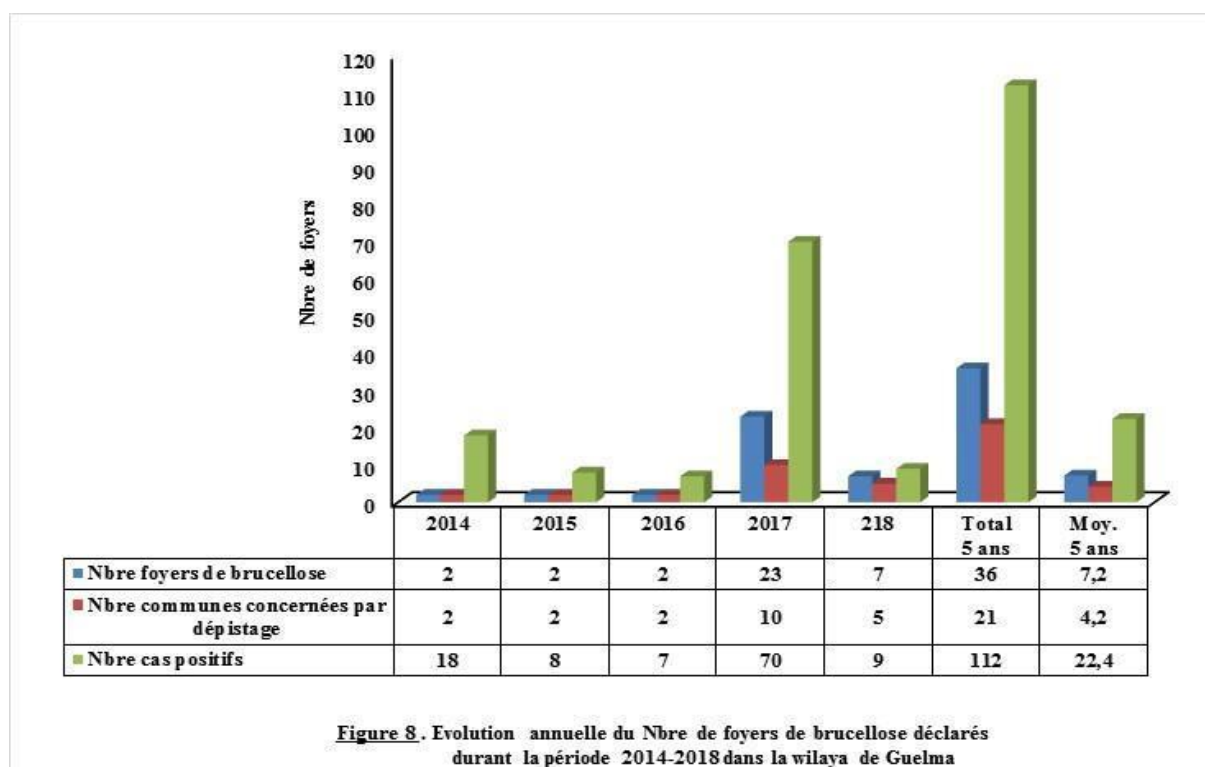
Cependant, la situation a été beaucoup plus inquiétante en 2017, avec l'augmentation du nombre de communes concernés par le dépistage (10 / 34 communes) ; et donc par plus d'apparition de la maladie, où un total de 23 foyers a été recensé pour la même année. Ce qui représente l'équivalent de 63,89 % de l'ensemble des foyers enregistrés durant toute la période de 5 ans (soient 36 foyers entre 2014-2018). En effet, la recrudescence de la brucellose durant cette année 2017, a été surtout due à l'augmentation du nombre de communes concernées par le dépistage, avec lequel, elle se trouve positivement corrélée.

En parallèle, l'année 2018 a connu un nombre réduit de foyers de la brucellose, par rapport à l'année 2017 (soient 7 / 36 foyers, représentant 19,44 %). En effet, la baisse d'intensité d'apparition de la brucellose pour cette année 2018, comme pour les trois années 2014-2016, s'explique beaucoup plus par la réduction, et donc la faiblesse du nombre de communes touchées par le dépistage et non pas, par l'éradication de la maladie, suite à l'abattage sanitaire opéré. Ce qui confirme la corrélation positive, signalée ci-dessus, entre la recrudescence de la maladie et le nombre de communes concernées par le dépistage (**Tableau 6, Figure 8**).

Ainsi et au vu de cette situation alarmante, il est observé que le nombre de foyers enregistrés comme le nombre de cas positifs, tous les deux, augmentent avec l'augmentation du nombre de communes concernés par le dépistage, et inversement. Ce qui est très bien

illustré par les résultats de l'année 2017 et le reste des années 2014, 2015, 2016 et 2018 (Tableau 6, Figure 8).

En effet, le nombre moyen de foyers enregistrés dans la wilaya de Guelma durant la période 2014-2018 (7 foyers / an), se trouve supérieur à celui observé dans la wilaya de Skikda (1 à 8 foyers, selon les années) pour la période 2011-2015 (Denhadji, 2017). Il représente l'équivalent de 12,61 % de la moyenne nationale, enregistrée entre 2006 et 2011, laquelle est de 555 foyers (3329 foyers / 6 ans) (Synthèse de résultats, Bulletins Sanitaires Vétérinaires 2006-2011, rapportée par Denhadji, 2017).



1.8. Localisation géographique et identification des zones épidémiologiques de la brucellose bovine

En face de cette situation de prévalence de la maladie de la brucellose, laquelle est parfaitement corrélée avec celle du dépistage, il y a lieu de remarquer que, sur toute la période de 5 ans (2014-2018) seul réellement, une commune a été concernée par le dépistage pour trois années de suite (soit 2,94 %) (Bendjerrah entre 2016 - 2018) ; 7 communes pour au moins deux années (soit 20,59 %) (Medjez-Sfa : 2014 et 2017 ; Bouati Mahmoud : 2016 et 2017 ; El Fedjoudj, Ain Larbi, Guelâat Bousbaâ et Héliopolis : 2017 et 2018) et 6 communes pour une année (soit 17,65 %) (Ras El Agba : 2014 ; Tamlouka et Ain Regada : 2015 ;

Boumahra Ahmed, Djeballah Khemissi et Belkheir : 2017). Autrement dit, parmi les 34 communes existantes, il y a seulement 13 communes qui ont été concernées au moins pour une année de dépistage, durant toute la période d'étude (soit 38,24 %) (**Tableaux 6, 7 et 8**).

C'est ainsi qu'il est observé que, pour le reste du territoire de la wilaya, soient 21 communes, n'ont pas été concernés du tout, par le dépistage de la brucellose entre 2014 et 2018, soit pendant 5 ans de suite. Et pourtant, ces dernières comptent un effectif total moyen de bovins de l'ordre de 63451 têtes dont 4601 têtes BLM et 58950 têtes BLL avec une moyenne de 36519 vaches laitières dont 2477 BLM et 34042 BLL. Soit en parallèle, un volume de production en lait cru, de l'ordre de 24155.10^3 litres, dont 5139.10^3 litres d'origine BLM et 19016.10^3 litres d'origine BLL. Ce qui est très important comme territoire et effectif, ou niveau de production épargnés et délaissés, représentant un grand réservoir maladif et un grand danger public local et régional, et même national.

En conséquence, parler de localisation géographique et identification des zones épidémiologique de la brucellose, dans la wilaya de Guelma, est un peu aberrant. Vu que la majorité de son territoire communal n'est pas couvert par l'opération de dépistage, d'une part, et d'autre part, comme la recrudescence de la maladie, tout comme la réduction de son intensité, est positivement corrélée avec l'évolution, en hausse ou en baisse, du nombre de communes concernées par le dépistage, il apparaît clair que la maladie, est fort probablement présente, dans la totalité des 34 communes que compte la wilaya.

2. La tuberculose bovine

2.1. Evolution de l'opération de dépistage de la tuberculose bovine

Le nombre de bovins dépistés entre 2014 et 2018, au niveau de la wilaya de Guelma, a été de 1932 têtes. Soit une moyenne de 386 têtes / an. Ce qui nous donne un taux moyen annuel de dépistage très faible, de l'ordre de 0,39 % ($386 / 98054$ têtes) (**Tableau 10, Figures 1 et 9**).

Ainsi, le nombre de bovins dépistés a été compris entre un minimum de 207 têtes en 2018 (soit un taux de dépistage de 0,21 % = $207 / 99700$ têtes) et un maximum de 524 têtes en 2014 (soit un taux de dépistage de 0,56 % = $524 / 93000$ têtes).

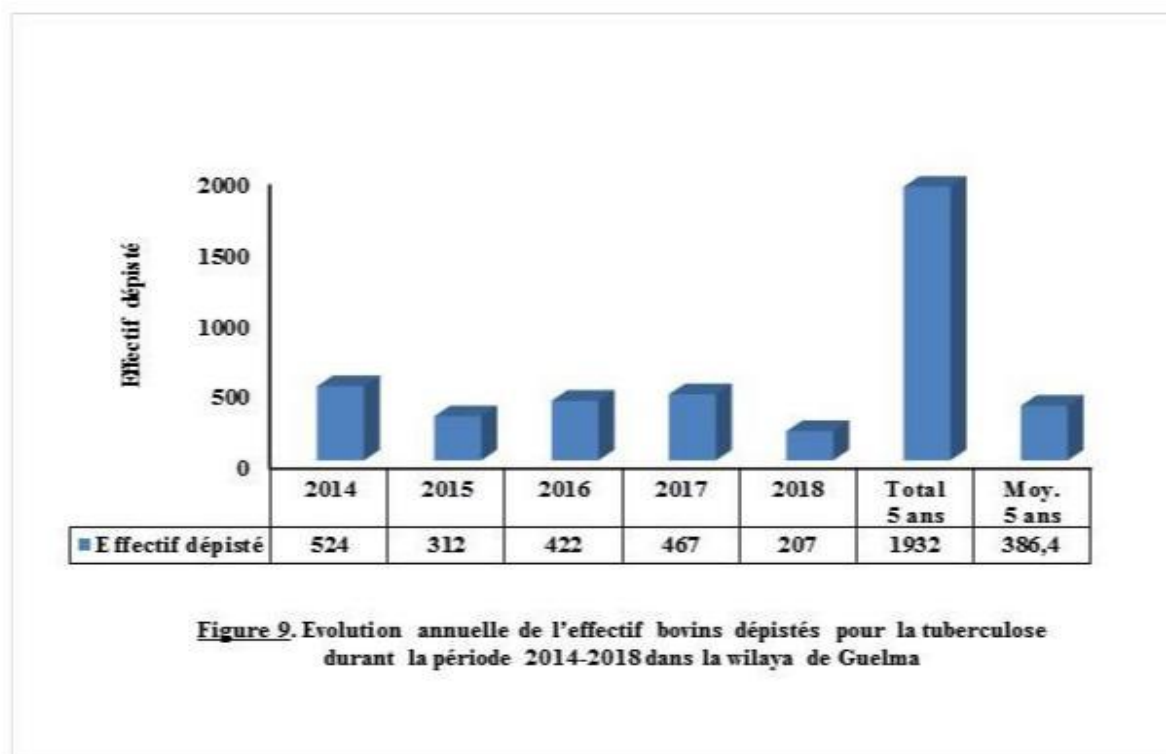
En effet, au lieu d'une amélioration annuelle dans le nombre de bovins dépistés, il est clairement remarqué une forte régression de 60,50 % depuis 5 ans. Ceci, entre la meilleure année 2014 et la pire année 2018 (par manque de tuberculine), laquelle n'a même pas atteint, tout comme la brucellose, le taux de dépistage et donc de couverture, de 1 % de l'effectif présent (**Tableau 10, Figures 1 et 9**). Ce qui est très faible, face aux dangers de cette maladie également.

Tableau 10. Evolution annuelle de l'effectif de bovins dépistés et déclarés positifs à la tuberculose au cours de la période 2014-2018 dans la wilaya de Guelma

Année	Effectif dépisté	Nbre foyers	Bovins positifs									Date dépista
			Effectif total			Vaches laitières			Autres catégories			
			T	M	L	T	M	L	T	M	L	
2014	524	3	6	6		2	2		4	4		13 / 02 30 / 10
2015	312	3	44	44		37	37		7	7		11 / 02 13 / 12
2016	422	3	6	3	3	3	3		3		3	14 / 02 22 / 12
2017	467	3	4	4		4	4					09 / 03 24 / 12
2018	207	2	6	6		4	4		2	2		11 / 02 15 / 04
Total 5 ans	1932	14	66	63	3	50	50		16	13	3	1230 j
Moy. 5 ans	386,4	2,8	13,2	12,6	0,6	10	10		3,2	2,6	0,6	246 j

Source : DSA Guelma, 2019 T = Total M = Moderne L = Local

La même constatation a été observée dans la wilaya de Skikda, où le taux de dépistage de la tuberculose n'a été que de 0,47 et 0,82 % ; respectivement pour les années 2012 et 2013 ; pour n'atteindre que 0,68 et 0,73 % pour les années respectives de 2014 et 2015 (**Denhadji, 2017**). En effet, bien qu'ils soient meilleurs, par rapport à ceux enregistrés dans la wilaya de Guelma, ils demeurent comme même faibles.



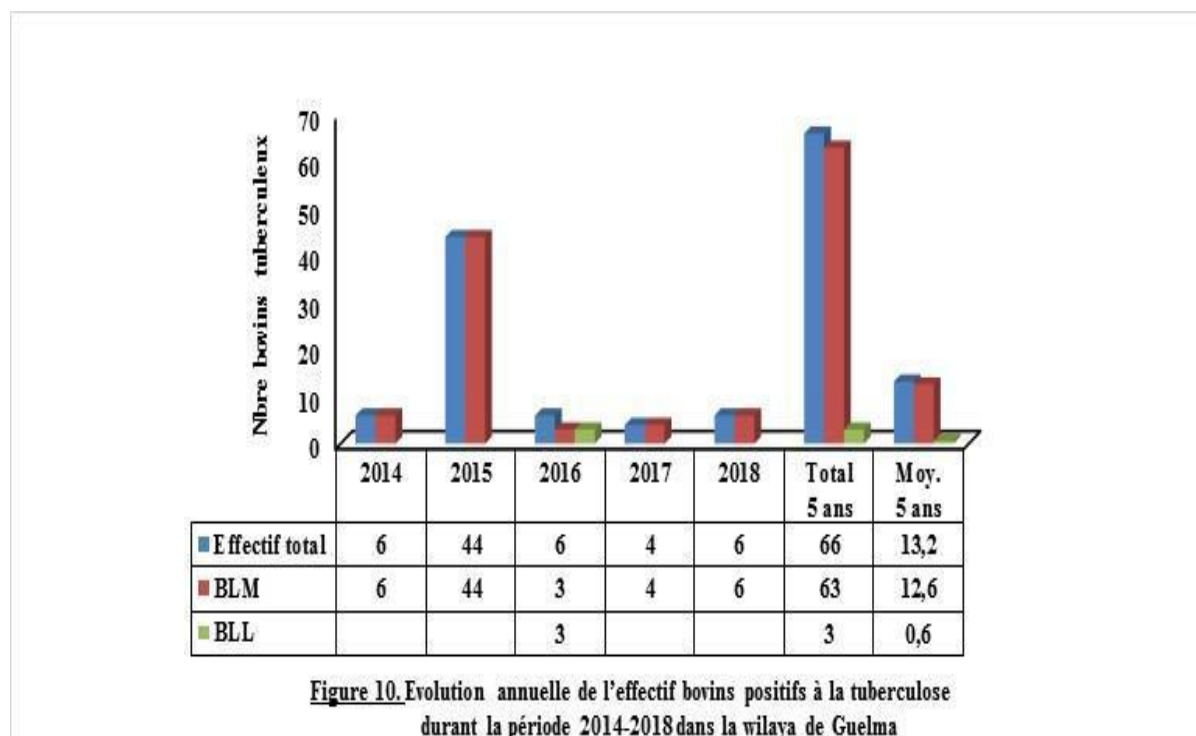
Enfin, il est remarqué que l'opération de dépistage est presque toujours, réalisée entre février-mars et décembre de chaque année (pour 4 / 5 années, soit 80 %) et sur une longue durée. Soit une moyenne de 246 jours pour la période 2014-2018 (pour un total de 1230 jours en 5 ans), avec une durée minimale de 63 jours en 2018, et une durée maximale de 313 jours en 2017. Autrement dit, l'opération de dépistage de la tuberculose au niveau de la wilaya de Guelma, occupe plus de temps, soit plus que celui réservé à la brucellose (près de 86 % vs près de 17 % du temps annuel ; respectivement) (**Tableaux 10 et 5**).

Ainsi, tout comme le nombre de bovins dépistés, le temps consacré à l'opération de dépistage de la tuberculose, a également régressé depuis 5 ans, soit depuis 2014, et par rapport à 2018, de l'ordre de 75,67 à 79,87 % (**Tableau 10**).

En conséquence, ceci nous confirme, comme a été développé pour la brucellose, la faiblesse de la stratégie et/ou de la politique de lutte contre l'apparition de cette maladie ; laquelle est due à plusieurs motifs, tels que : le manque de tuberculine parfois (en 2018) ; la non motivation et/ou coopération des éleveurs ; la non prise de conscience du danger de la maladie et des conséquences qu'elle peut engendrer, tant sur le plan social qu'économique, à l'échelle individuelle et privée ou collective et publique ; la faiblesse du niveau d'indemnisation en cas d'abattage sanitaire ; le caractère non obligatoire de l'opération de dépistage ; le manque de sensibilisation et de communication entre les différents secteurs, et entre les différents acteurs de la filière bovine en général et de celle du lait en particulier.

2.2. Evolution de l'incidence de la tuberculose bovine

Le nombre de bovins déclarés positifs à la tuberculose, dans la wilaya de Guelma, a été de 66 cas pour la période 2014-2018, pour une moyenne de plus de 13 cas / an (13,2). Ce qui nous donne un taux d'incidence ou de positivité moyen de 3,42 % (66 positifs / 1932 dépistés), lequel vari de 1,14 % en 2014 à 2,90 % en 2018, en passant par le taux le plus élevé de 14,10 % en 2015 et celui le plus faible de 0,85 % en 2017 (**Figure 10, Tableau 11**).



L'incidence de cette infection a surtout été observée chez le bovin laitier moderne, pour 20 fois plus, que chez le bovin laitier local (63 vs 3 cas positifs entre 2014-2018, pour une moyenne annuelle de 12,6 vs 0,6 cas positifs ; soient des parts d'incidence de 95,45 vs 4,55 % ; respectivement) (**Figure 10, Tableau 11**). La même tendance a été observée chez la vache laitière (50 vs 00 cas positifs, avec des parts d'incidence de 100 vs 00 % ; respectivement) (**Tableau 12**) et les autres catégories bovines (13 vs 3 cas positifs, avec des parts d'incidence de 81,25 vs 18,75 % ; respectivement) (**Tableau 13**). Il en est de même à l'intérieur de chacun des deux groupes d'animaux, où la vache laitière est concernée plus que triplement face aux autres catégories bovines (50 vs 16 cas positifs, avec des parts d'incidence de 75,76 vs 24,24 % ; respectivement) (**Tableaux 12 et 13**).

Tableau 11. Evolution annuelle du niveau d'infection et identification des zones épidémiologiques de la tuberculose bovine durant la période 2014-2018 dans la wilaya de Guelma

Année	Cne	Effectif total bovins (Nbre de têtes)									Nbre Foyer
		Présent			Dép	%	Positif			%	
		T	M	L	T	T	T	M	L	T	
2014	Héliopolis	2219	505	1714	-	-	3	3	0	0,57	1
	El Fedjoudj	1494	560	934	-	-	1	1	0	0,19	1
	Guelma	955	250	705	-	-	2	2	0	0,38	1
Total	3/34=8,82%	4668	1315	3353	524	11,23	6	6	0	1,14	3
2015	Héliopolis	2240	499	1741	-	-	37	37	0	11,86	1
	Guelâat Bousbaâ	1171	160	1011	-	-	6	6	0	1,92	1
	Guelma	967	252	715	-	-	1	1	0	0,32	1
Total	3/34=8,82%	4378	911	3467	312	7,13	44	44	0	14,10	3
2016	Medjez Amar	1398	247	1151	-	-	2	2	0	0,41	1
	Bendjerrah	2568	125	2443	-	-	3	0	3	0,62	1
	Guelma	908	254	654	-	-	1	1	0	0,21	1
Total	3/34=8,82%	4874	626	4248	482	9,89	6	3	3	1,24	3
2017	Guelma	903	240	663	-	-	1	1	0	0,21	1
	Bouati Mahmoud	1436	65	1371	-	-	1	1	0	0,21	1
	Héliopolis	1258	333	925	-	-	2	2	0	0,43	1
Total	3/34=8,82%	3597	638	2959	467	12,98	4	4	0	0,85	3
2018	El Fedjoudj	1143	422	721	-	-	2	2	0	0,97	1
	Ain Larbi	6299	292	6007	-	-	4	4	0	1,93	1
Total	2/34=5,88%	7442	714	6728	207	2,78	6	6	0	2,90	2
Total 5ans	14 / 34 41,76 %	24959	4204	20755	1932	7,74	66	63	3	3,42	14
Moy. 5 ans	2,8 / 34 8,23 %	4991,8	840,8	4151	386,4	7,74	13,2	12,6	0,6	3,42	2,8

Source : DSA Guelma, 2019 T = Total M = Moderne L = Local

Selon les années, le niveau de positivité et donc d'incidence de la tuberculose chez la vache laitière, a été généralement plus important (excepté pour l'année 2014) par rapport aux autres catégories bovines. En effet, la moyenne des 5 années (2014-2018) a été de 2,59 % pour le niveau de positivité par rapport au total bovins dépistés (50 positifs / 1932 dépistés) avec une tendance plus élevée chez la vache laitière BLM face à celle de type BLL (50 vs 00, respectivement, sur un total de 50 vaches laitières positives) (**Tableau 12**).

Tableau 12. Localisation et niveau de présence de la tuberculose chez la vache laitière à travers les différentes communes de la wilaya de Guelma durant la période 2014-2018

Année	Commune	VL présentes			Total bovins dépistés	Bovins positifs			V L positives			% par rapport bovins dépistés	% par rapport bovins positifs		
		T	M	L		T	M	L	T	M	L		T	M	L
2014	Héliopolis	1180	200	980	-	3	3	0	1	1	0	0,19	33,33	33,33	0
	El Fedjoudj	578	198	380	-	1	1	1	1	1	0	0,19	100	100	0
	Guelma	430	100	330	-	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	3	2188	498	1690	524	6	6	0	2	2	0	0,38	33,33	33,33	0
2015	Héliopolis	1237	207	1030	-	37	37	0	30	30	0	9,62	81,08	81,08	0
	Guelâat Bousbaâ	635	70	565	-	6	6	0	6	6	0	1,92	100	100	0
	Guelma	476	101	375	-	1	1	0	1	1	0	0,32	100	100	0
Total	3	2348	378	1970	312	44	44	0	37	37	0	11,86	84,09	84,09	0
2016	Medjez Amar	805	120	685	-	2	2	0	2	2	0	0,41	100	100	0
	Bendjerrah	1340	65	1275	-	3	0	3	0	0	0	0	0	0	0
	Guelma	389	104	285	-	1	1	0	1	1	0	0,21	100	100	0
Total	3	2534	289	2245	482	6	3	3	3	3	0	0,62	50,00	100	0
2017	Guelma	391	106	285	-	1	1	0	1	1	0	0,21	100	100	0
	Bouati Mahmoud	837	42	795	-	1	1	0	1	1	0	0,21	100	100	0
	Héliopolis	776	166	610	-	2	2	0	2	2	0	0,43	100	100	0
Total	3	2004	314	1690	467	4	4	0	4	4	0	0,85	100	100	0
2018	Héliopolis	600	165	435	-	2	2	0	2	2	0	0,97	100	100	0
	El Fedjoudj	560	200	360	-	4	4	0	2	2	0	0,97	50,00	50,00	0
Total	2	1160	365	795	207	6	6	0	4	4	0	1,94	66,67	66,67	0
Total 5 ans	14/34 = 41,76%	10234	1844	8390	1932	66	63	3	50	50	0	2,59	75,76	79,37	0
Moy. 5 ans	2,8/34 = 8,23%	2046,8	368,8	1678	386,4	13,2	12,6	0,6	10	10	0	2,59	75,76	79,37	0

Tableau 13. Localisation et niveau de présence de la tuberculose chez les autres catégories bovines à travers les différentes communes de la wilaya de Guelma durant la période 2014-2018

Année	Commune	Autres catégories bovines présentes			Total bovins dépistés	Bovins positifs			Autres catégories bovines positives			% par rapport bovins dépistés	% par rapport bovins positifs		
		T	M	L					T	M	L		T	M	L
2014	Héliopolis	1039	305	734	-	3	3	0	2	2	0	0,38	66,67	66,67	0
	El Fedjoudj	916	362	554	-	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
	Guelma	525	150	375	-	2	2	0	2	2	0	0,38	100	100	
Total	3	2480	817	1663	524	6	6	0	4	4	0	0,76	66,67	66,67	0
2015	Héliopolis	1003	292	711	-	37	37	0	7	7	0	2,24	18,92	18,92	0
	Guelâat Bousbaâ	536	90	446	-	6	6	0	0	0	0	0	0	0	0
	Guelma	491	151	340	-	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	3	2030	533	1497	312	44	44	0	7	7	0	2,24	15,91	15,91	0
2016	Medjez Amar	593	127	466	-	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0
	Bendjerrah	1228	60	1168	-	3	0	3	3	0	3	0,62	100	0	100
	Guelma	519	150	369	-	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	3	2340	337	2003	482	6	3	3	3	0	3	0,62	50,00	0	100
2017	Guelma	512	134	378	-	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
	Bouati Mahmoud	599	23	576	-	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
	Héliopolis	482	167	315	-	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	3	1593	324	1269	467	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0
2018	Héliopolis	601	168	433	-	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0
	El Fedjoudj	583	222	361	-	4	4	0	2	2	0	0,97	50,00	50,00	0
Total	2	1184	390	794	207	6	6	0	2	2	0	0,97	33,33	33,33	0
Total 5 ans	14/34 = 41,76%	9627	2401	7226	1932	66	63	3	16	13	3	0,83	24,24	20,63	100
Moy. 5 ans	2,8/34 = 8,23%	1925,4	480,2	1445,2	386,4	13,2	12,6	0,6	3,2	2,2	0,6	0,83	24,24	20,63	100

Pendant que chez les autres catégories bovines, ce niveau de positivité a été de 0,83 % avec la même tendance en faveur du BLM (13 vs 3, respectivement, sur un total de 16 animaux positifs) (**Tableau 13**). Pour les valeurs extrêmes de positivité, ces dernières vont de 0,38 % en 2014 à 11,86 % en 2015 chez la vache laitière ; et de 0,76 % en 2014 à 2,24 % en 2015, pour les autres catégories bovines (**Tableaux 12 et 13**).

En parallèle, pour la part de positivité chez les deux groupes d'animaux par rapport au total bovins positifs, les résultats sont également plus élevés chez la vache laitière ; soit en moyenne (pour les 5 ans) de 75,76 % pour le total vaches laitières et 79,37 % pour la vache laitière BLM (**Tableau 12**). Le reste, soit respectivement 24,24 % ; 20,63 % et 100 % concernent le groupe des autres catégories bovines, avec ici une exceptionnelle tendance, pour cette dernière part, en faveur du BLL (**Tableau 13**).

Pour les valeurs extrêmes, excepté l'année 2014, où la part d'incidence par rapport au total bovins positifs était plus élevée chez les autres catégories bovines (66,67 vs 33,33 %) ces dernières, étaient les suivantes :

- chez la vache laitière : comprises entre 50 et 100 % pour le total vaches laitières et la vache laitière BLM en 2016, et le même taux de 84,09 % respectivement, pour l'année 2015 (**Tableau 12**) ;

- chez les autres catégories bovines : nous avons la même part de 15,91 % en 2015 respectivement, pour le total des autres catégories bovines et les autres catégories BLM ; et 50 et 00 % pour ces deux derniers, respectivement, pour l'année 2016 (**Tableau 13**).

Ainsi il est clairement observé que, depuis 2014, la part d'incidence de la tuberculose chez la vache laitière, va en augmentant jusqu'à l'année 2018, soit de 33,33 % (en 2014) à 66,67 % (en 2018) en passant par un pic de 84,09 % (en 2015) pour le total vaches laitières, comme pour la vache laitière BLM. Alors que la vache laitière BLL, n'est pas concernée et/ou n'est pas touchée pendant cette période 2014-2018, et dont les parts d'incidence sont nulles (00 %) (**Tableau 12**). Pendant que, l'inverse est vrai pour les autres catégories bovines, où le même paramètre va en diminuant de 2014 à 2018, soit de 66,67 % (en 2014) à 33,33 % (en 2018) en passant par le niveau le plus bas en 2015 (15,91 %). Ceci, à l'exception de l'année 2016, dont la part est maximale pour le BLL (100 %) (**Tableau 13**).

En conséquence, le taux moyen de 3,42 % de positivité pour la tuberculose bovine dans la wilaya de Guelma, durant la période 2014-2018, est l'un des plus inquiétants, avec ses valeurs extrêmes de 0,85 % en 2017 et 14,10 % en 2015. En effet, il est plus élevé par rapport à ceux déclarés dans la wilaya de Skikda, qui sont de l'ordre de 0,093 % en 2014 et 0,13 % en 2015 (**Denhadji, 2017**).

Il en est de même pour les situations observées au niveau national en 2010 (0,26 %) ou entre 2001 et 2004 (0,33 à 0,80 %) (Synthèse de résultats, **Bulletins Sanitaires Vétérinaires 2002, 2003 et 2004**, rapportée par **Denhadji, 2017**). Comme par rapport à celui de 0,05 % signalé en France (**Matrat, 2014**). Néanmoins, le taux moyen de prévalence de la tuberculose bovine au niveau de la wilaya de Guelma, est plus faible par rapport à celui observé au Bénin, lequel est de 36,81 % (**Vikou et al., 2018**).

Pendant que, la situation de la wilaya de Guelma est comparable (excepté le taux de 14,10 % en 2015) à celle observée au Maroc. Ainsi, les taux de positivité signalés sont de 0,49 % chez la race locale, mais de 1,82 % chez le bovin laitier de race pure et croisée (**Fikri, 1997 ; El Abrak et al., 2001**). En effet, la même tendance a été établie, et donc confirmée, dans la wilaya de Guelma, où la prévalence de la tuberculose bovine a été, plus importante chez le BLM par rapport au BLL (pour des parts d'incidence de 95,45 vs 4,55 % ; respectivement) (**Tableau 11, Figure 10**) ; et autant plus élevée, chez la vache laitière par rapport aux autres catégories bovines (pour des parts d'incidence de 75,76 vs 24,24 % ; respectivement) (**Tableaux 12 et 13**) ; ou encore à l'intérieure de la même catégorie vache laitière, dont le BLM l'emporte entièrement (pour des parts d'incidence de 100 vs 00 % ; respectivement) (**Tableau 12**). En effet depuis 1995, les résultats de dépistage, réalisés dans le cadre du programme d'assainissement du cheptel national contre la tuberculose bovine, ont permis de confirmer que ces races, étaient sensibles à plusieurs maladies en général, et à la tuberculose en particulier (**Benatallah, 2009**).

En conséquence, cette tendance à l'infection de la tuberculose chez le bovin laitier moderne ou de race pure, par rapport au bovin local, peut être expliquée d'une part par la résistance (génétiquement) de ce dernier, et d'autre part, par le fait que le dépistage est beaucoup plus orienté vers le bovin laitier moderne, et pourquoi pas, par les deux facteurs en même temps.

2.3. Evolution de l'opération d'abattage des bovins déclarés tuberculeux

Dans leur totalité, les animaux dépistés tuberculeux durant la période 2014-2018, ont été abattus. En effet pour toutes ces années, les taux d'abattage étaient de 100 % (66 abattus / 66 positifs, pour une moyenne annuelle de 13,2 bovins) (**Tableau 14, Figure 11**).

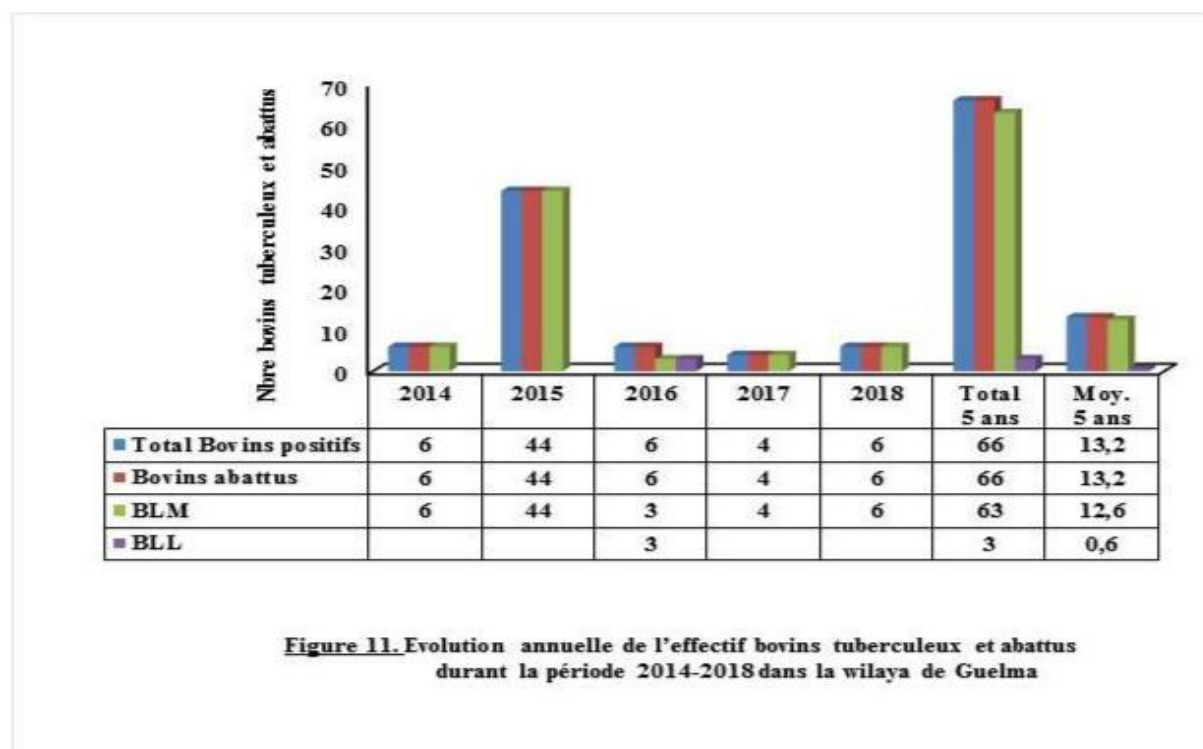
Tableau 14. Evolution annuelle de l'effectif de bovins tuberculeux abattus et indemnisés au cours de la période 2014-2018 dans la wilaya de Guelma

Année	Total bovins positifs	Abattage et Indemnisation									Dates	
		Bovins abattus			Vaches laitières			Autres catégories			Abattage	Indemnisation
		T	M	L	T	M	L	T	M	L		
2014	6	6	6		2	2		4	4		23 / 02 10 / 11	-
2015	44	44	44		37	37		7	7		26 / 02 30 / 12	28 /01/ 2016 = 2 28 /01/ 2016 = 1
2016	6	6	3	3	3	3		3		3	16 / 02 4 /2/ 2017	15 /09/ 2016 = 2 13 /02/ 2017 = 1
2017	4	4	4		4	4					19 / 03 5/01/2018	07/12 /2017 = 2 24 /09/ 2018 = 1
2018	6	6	6		4	4		2	2		14 / 02 07 / 06	24 /09/ 2018 = 1 21 /10/ 2018 = 1
Total 5 ans	66	66	63	3	50	50		16	13	3	-	-
Moy. 5 ans	13,2	13,2	12,6	0,6	10	10		3,2	2,6	0,6	-	-

Source : DSA Guelma, 2019 T = Total M = Moderne L = Local

A l'inverse de la brucellose, dont l'abattage des animaux brucelliques sont abattus dans un délai de 10 jours, quelle que soit l'année, l'abattage sanitaire des animaux tuberculeux, est exécuté dans un délai moyen de 17,2 jours, soit dans un intervalle de temps de 2- 3 jours à 53 jours qui suivent le dépistage de la maladie (**Tableau 14**). Ce qui est dû, au délai de recours à l'expertise, à laquelle sont souvent attachés les éleveurs concernés, ou à la présence de cas douteux, lesquels sont tranchés après 6 semaines du premier test, conformément à la réglementation en vigueur.

Ainsi, comparativement à la wilaya de Skikda, dont les taux d'abattage sont de l'ordre de 23 % en 2013 ; 75 % en 2012 et 100 % en 2014, la gestion de l'opération d'abattage sanitaire des bovins tuberculeux, dans la wilaya de Guelma, se voit être mieux maîtrisée.



2.4. Evolution de l'opération d'indemnisation des éleveurs pour la tuberculose bovine

S'agissant de l'indemnisation des éleveurs, cette dernière qui était plus contraignante avant 2015 (dossier traité et pris en charge par le ministère au niveau d'Alger), est devenue tout comme la brucellose, plus souple après. C'est ainsi que, tous les éleveurs touchés par l'abattage sanitaire de leurs animaux tuberculeux entre 2015 et 2018 (au nombre de 11), ont été indemnisés (**Tableau 14**). Quant aux 2 cas de l'année 2014, dont le dossier est pris en charge par la centrale à Alger, l'information fait défaut. Concernant le délai de paiement, ce dernier intervient à 81,82 % avant 9 mois. Soit à 54,54 % dans les 7 à 8 mois et demi qui suivent l'abattage (6 éleveurs entre 2016-2018) ; à 9,10 % dans les 4 mois et demi (1 éleveur en 2018) et à 18,18 % entre 9 jours et 1 mois (2 éleveurs entre 2015 et 2016). Le reste, soit 18,18 % (2 éleveurs en 2015) a été indemnisé au bout de 11 mois d'attente.

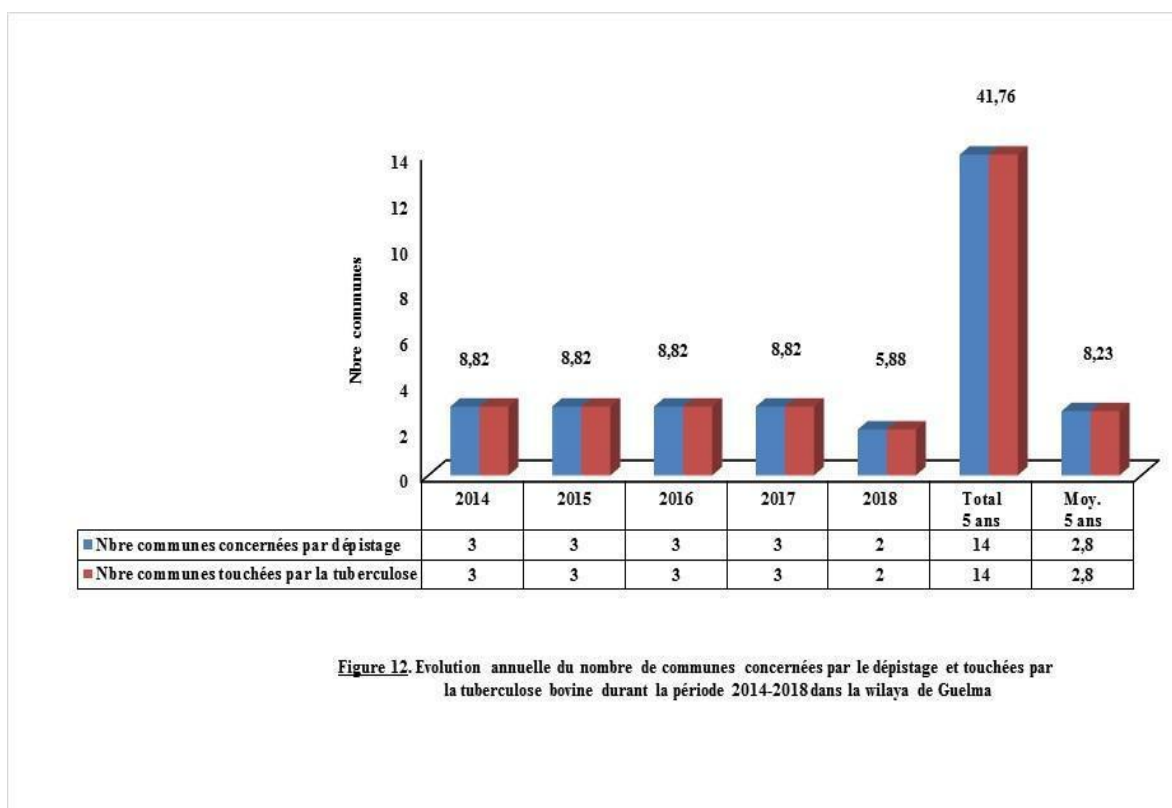
En effet, tout comme la brucellose, le délai d'indemnisation pour la tuberculose est aussi lent (avant 9 mois vs 10 mois à 81,81 et 94,12 % respectivement). Cependant, malgré l'amélioration des conditions de traitement des dossiers, les éleveurs bovins continuent à être réticents, vis-à-vis de l'opération de dépistage et d'assainissement de leurs cheptels. Lequel comportement, est motivé par le délai lent, mais surtout par le faible niveau d'indemnisation, par rapport à la valeur réelle de leurs animaux ; ce qui n'encourage pas leur coopération.

2.5. Evolution du nombre de communes concernées par le dépistage de la tuberculose bovine

En 5 ans (2014-2018), le nombre de communes concernées par le dépistage de la tuberculose, était de 14 sur un total de 34 que compte la wilaya de Guelma. Soit un taux global de couverture durant les 5 ans de 41,76 %, pour une moyenne annuelle de près de 3 (2,8) communes. Ce qui fait un taux moyen annuel de couverture de 8,23 % du territoire communal de la wilaya (**Tableau 11, Figure 12**).

Au vu de ces données, il y a lieu de préciser qu'en réalité, il n'y a eu que 8 / 34 communes, soit 23,53 %, qui ont été touchées au moins une fois, et donc pour au moins une année de dépistage durant toute la période de 5 ans (2014-2018). Ce qui est très peu, et beaucoup plus faible encore, même par rapport à celui de la brucellose (38,24 %).

En effet pour les quatre années de suite, 2014-2017 (soit les 4/5 de la période d'étude), le nombre de communes concernées par le dépistage de la tuberculose était le même. Soient 3 communes par an, pour un taux de couverture annuel du territoire communal de la wilaya de 8,82 %. Ce dernier a cependant, connu une régression en 2018, jusqu'à atteindre un niveau de 5,88 % (2 / 34 communes) (**Tableau 11, Figure 12**).



2.6. Evolution du nombre de communes touchées par la tuberculose bovine

Sur toute la période d'étude de la tuberculose bovine 2014-2018 (5 ans), toutes les communes concernées par le dépistage ont connu la déclaration positive de la maladie. Autrement dit, ceci reflète parfaitement, la situation traitée dans la partie relative à l'évolution du nombre de communes concernées par le dépistage, traitée dans le point précédent (**voir 2.5 page 46**) ; mais ceci, avec des parts d'apparition différentes selon les années, les communes, comme pour les deux types de bovins BLM et BLL (**Tableau 11, Figure 12**).

Au vu de cet état de faits, 8 / 34 communes ont été touchées par la tuberculose, soit 23,53 % du territoire communal de la wilaya de Guelma. Ce qui est, normalement faible, par rapport au taux de 50 % enregistré dans la wilaya de Skikda (19 / 38 communes) pour la période 2011-2015 (**Denhadji, 2017**). Ainsi, cela ne signifie en aucun cas, que la tuberculose bovine sévit beaucoup plus dans la wilaya de Skikda, et moins présente dans la wilaya de Guelma ; mais s'explique plutôt, par le fait que le taux de dépistage dans la wilaya de Skikda est plus élevé (de 0,47 à 0,82 % pour la période 2012-2015) (**Denhadji, 2017**) par rapport à celui enregistré dans la wilaya de Guelma (de 0,21 à 0,56 %, pour une moyenne de 0,39 % pour la période 2014-2018). C'est ainsi qu'en réalité, il est observé que la grande majorité (26 / 34 communes = 76,47 %) du territoire de la wilaya de Guelma non touché par le dépistage, du moins entre 2014-2018, présente certainement un grand réservoir de risque d'existence et/ou d'apparition de la tuberculose, comme a été souligné dans le point précédent relatif aux communes concernées par le dépistage de cette dernière. Ainsi, il prévaut la même situation comme a été pour la brucellose, mais avec plus d'acuité, étant donné le nombre plus élevé de communes non touchées par le dépistage pour la même période 2014-2018 (26 vs 21 / 34 communes).

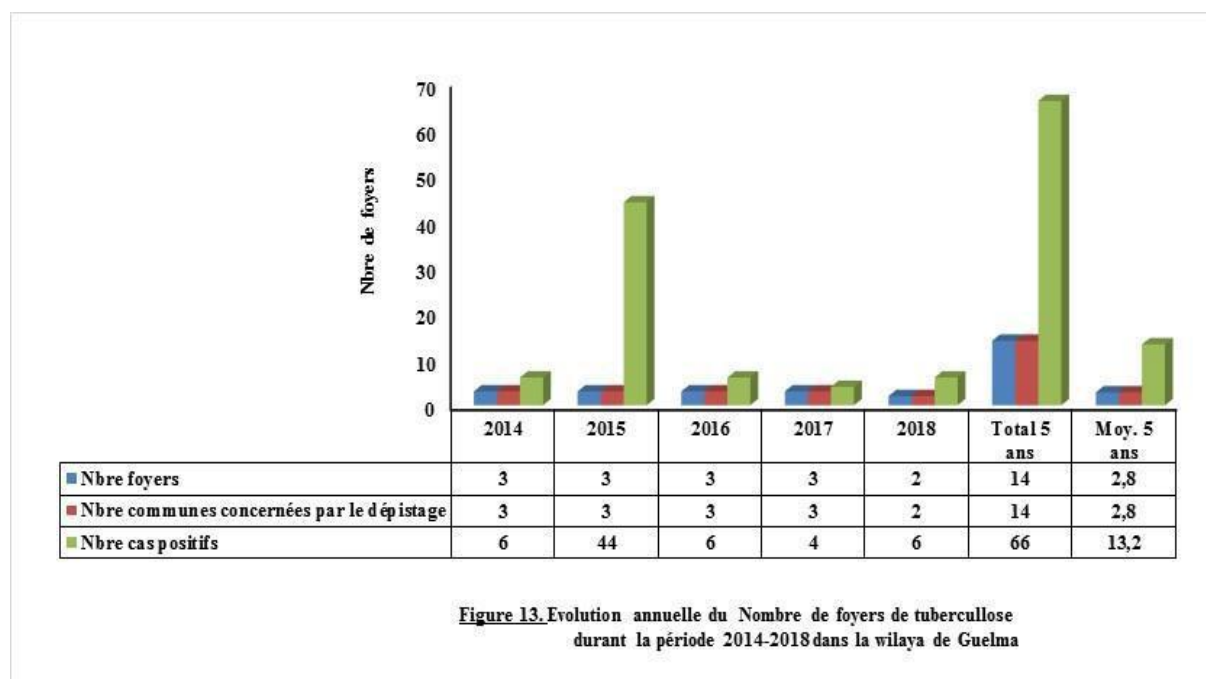
2.7. Evolution du nombre de foyers de tuberculose bovine enregistrés

Le nombre de foyers de tuberculose enregistrés, durant toute la période de 5 ans (2014-2018) était de 14, soit en moyenne, près de 3 foyers / an (2,8). Cette situation reflète le nombre de communes concernées par le dépistage, et celui relatif aux communes touchées par la positivité de la maladie, lesquels sont réduits à 8 / 34 communes (23,53 %). En effet sur quatre années consécutives (2014-2017) le nombre de foyers enregistrés était identique, soient 3 foyers / an, pour descendre à 2 foyers pour la cinquième année 2018, avec 1 foyer / commune annuellement (**Tableaux 10 et 11, Figure 13**).

Ainsi il est clairement observé que, le nombre de foyers enregistrés comme le nombre de cas positifs, tous les deux, varient avec l'évolution du nombre de communes concernées par le dépistage (**Tableaux 10 et 11, Figure 13**).

Ce qui laisse à penser que, le dépistage pour la tuberculose comme pour la brucellose, est fort probablement souvent réalisé, après coup, soit après une déclaration ou un soupçon de présence de ces maladies. Autrement dit, le dépistage n'était pas une opération systématique, et donc de prévention à l'apparition de ces maladies, mais surtout une opération de recours à la limitation de leur propagation.

En effet, le nombre de foyers enregistré dans la wilaya de Guelma, pour la tuberculose bovine, se trouve très faible, par rapport à ceux déclarés dans la wilaya de Skikda, lesquels sont de 60 foyers en 2011 et 169 foyers (pour 6 communes) en 2015 (**Denhadji, 2017**). En parallèle, la situation de 3 foyers / an en moyenne, de la wilaya de Guelma, pour cette période 2014-2018, représente l'équivalent de 3,06 % de ce qui a été déclaré au niveau national (Algérie) en 2012 (98 foyers, avec une concentration de plus de 50 % de ces derniers au niveau de Constantine, Tizi-Ouzou, Skikda et Guelma) (**Bulletin Sanitaire Vétérinaire 2012**). Dans le même sens auparavant, mais au niveau africain, 17 pays ont déclaré un total de 349 foyers de tuberculose bovine, dont le plus grand nombre a été signalé par l'Algérie, soit près de 40 % (139 foyers) (**Union Africaine, 2009**).



2.8. Localisation géographique et identification des zones épidémiologiques de la tuberculose bovine

En face de cette situation, de prévalence de la tuberculose bovine, laquelle est parfaitement corrélée avec celle du dépistage, il y a lieu de remarquer que, sur toute la période de 5 ans (2014-2018) seul réellement, une commune a été concernée par le dépistage pour quatre années de suite (soit 2,94 %) (Guelma entre 2014 - 2017) ; 1 commune pour trois années (soit 2,94 %) (Héliopolis : 2014, 2015 et 2017) ; 1 commune pour au moins deux années (soit 2,94 %) (El Fedjoudj : 2014 et 2018) ; et 5 communes pour une année (soit 14,71 %) (Guelâat Bousbaâ : 2015 ; Medjez Amar et Bendjerrah : 2016 ; Bouati Mahmoud : 2017 et Ain Larbi : 2018). Autrement dit, parmi les 34 communes existantes, il y a seulement 8 communes qui ont été concernées au moins pour une année de dépistage durant toute la période d'étude (soit 23,53 %) (**Tableau 11**).

C'est ainsi qu'il est observé que, pour le reste du territoire de la wilaya, soient 26 communes (76,47 %), n'ont pas été concernés du tout, par le dépistage de la tuberculose entre 2014 et 2018, soit pendant 5 ans de suite. Et pourtant, ces dernières comptent un effectif total moyen de bovins de l'ordre de 81600 têtes dont 5424 têtes BLM et 76176 têtes BLL avec une moyenne de 47848 vaches laitières dont 2976 BLM et 44872 BLL. Soit en parallèle, un volume de production en lait cru, de l'ordre de 30814.10^3 litres, dont 6198.10^3 litres d'origine BLM et 24616.10^3 litres d'origine BLL. Ce qui est très important, comme territoire et effectif, ou niveau de production, épargnés et délaissés, représentant un grand réservoir malade et un grand danger public local et régional, et même national.

En conséquence, tout comme la brucellose, parler de localisation géographique et identification des zones épidémiologique de la tuberculose bovine, dans la wilaya de Guelma, est un peu de non sens. Vu que la majorité de son territoire communal n'est pas couvert par l'opération de dépistage, d'une part, et d'autre part, comme la recrudescence de la maladie, tout comme la réduction de son intensité, est positivement corrélée avec l'évolution, en hausse ou en baisse, du nombre de communes concernées par le dépistage, il apparaît clair que la maladie, est fort probablement présente dans la totalité des 34 communes, que compte la wilaya.

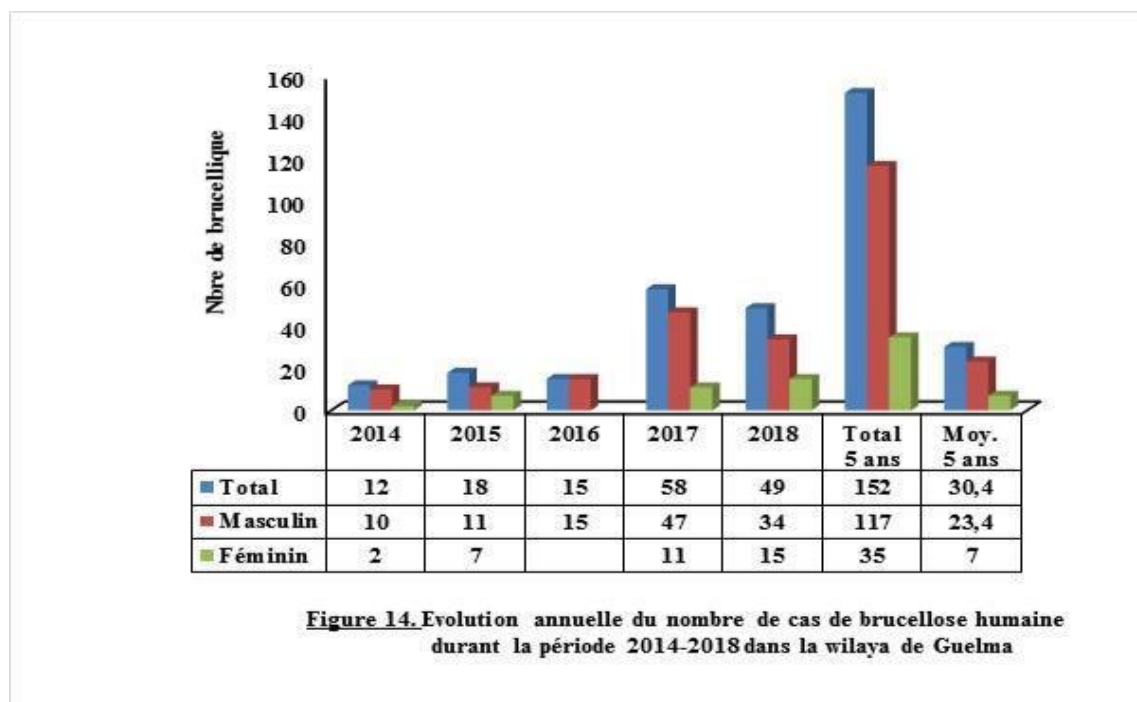
III. Incidences socio-économiques des zoonoses étudiées (brucellose et tuberculose)

1. Incidences sociales

Au niveau de ce point, sera présenté et détaillé, l'état actuel des deux maladies de brucellose et tuberculose humaines, comme une éventuelle résultante et conséquence, des deux mêmes zoonoses, traitées dans la partie antérieure de ce travail, chez l'espèce bovine, et donc de leurs impacts, sur la population humaine locale dans la région de Guelma.

1.1. Evolution du nombre de cas de brucellose humaine

Selon les données illustrées par la **figure 14** et consignées dans le **tableau 15**, il ressort que, sur la période de 5 années (2014-2018) un total de 152 cas de brucellose humaine ont été enregistrés, avec une prédominance du sexe masculin (117 vs 35 cas ; soit 76,97 vs 23,03 %) et une moyenne annuelle de plus de 30 cas (30,4). Dans le même sens, le nombre de communes touchées par la brucellose humaine, d'une moyenne annuelle de plus de 12 communes (12,2), était en évolution croissante, passant de 6 communes en 2014 à 17 et 19 communes en 2017 et 2018 ; respectivement (soit 3 fois plus que la moyenne de la période de 5 ans).



Durant cette période d'étude, l'évolution alarmante de la brucellose humaine est presque constante, allant de 12 cas en 2014 à 49 cas en 2018, soit une progression de plus de 308 % ; en passant par un pic d'apparition de 58 cas en 2017 (soit une progression, par rapport à 2014, de plus de 383 %), avec toujours une prédominance du sexe masculin (**Figure 14, Tableau 15**).

Tableau 15. Evolution annuelle du nombre de cas de brucellose humaine durant la période 2014-2018 dans la wilaya de Guelma

Année		2014	2015	2016	2017	2018	Total 5 ans	Moy. 5 ans	
Nbre de commune		6	10	9	17	19	61	12,2	
Nbre de cas déclarés	T	12	18	15	58	49	152	30,4	
	M	10	11	15	47	34	117	23,4	
	F	2	7		11	15	35	7	
T r a n c h e d' â g e (ans)	2 - 9	T	1			2	2	5	1
		M	1			2		3	0,6
		F					2	2	0,4
	10 - 14	T	1	3		1	2	7	1,4
		M	1	3		1	2	7	1,4
		F							
	15 - 19	T	1			2	3	6	1,2
		M	1				3	4	0,8
		F				2		2	0,4
	20 - 44	T	6	8	8	24	32	78	15,6
		M	4	4	8	22	23	61	12,2
		F	2	4		2	9	17	3,4
	45 - 64	T	2	6	5	19	10	42	8,4
		M	2	3	5	16	6	32	6,4
		F		3		3	4	10	2
	65 et +	T	1	1	2	10	1	15	3
		M	1	1	1	6	1	10	2
		F			1	4		5	1

Source : DSP Guelma, 2019

T = total M = masculin F = féminin

NB. 5 cas sont identifiés entre 2-9 ans dont 1 cas entre 2-4 ans (à Tamlouka en 2017) et 4 cas entre 5-9 ans.

Dans le même ordre d'idées, il est remarqué que cette grave maladie, n'a épargné aucune tranche d'âge. En effet pour la même période de 5 ans, l'infection a touché des individus en bas âge (2 à 9 ans pour 5 cas) comme des personnes âgées de 65 ans et plus (pour 15 cas, dont 10 cas, uniquement pour l'année 2017). Cependant, la population humaine la plus touchée est celle âgée entre 20 et 64 ans, soit 120 / 152 cas enregistrés (78,95 %) dont 78 cas pour la tranche d'âge de 20-44 ans (65 %) et 42 cas pour celle de 45-64 ans (35 %) (**Tableau 15, Figure 15**).

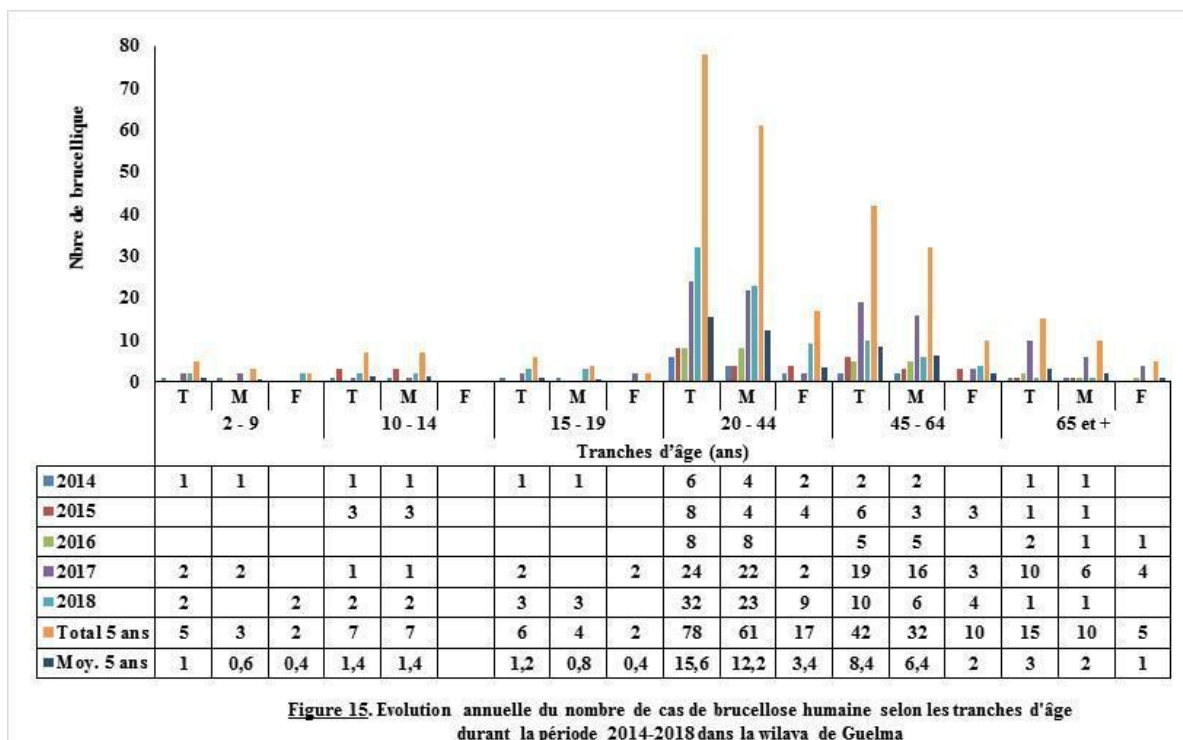


Figure 15. Evolution annuelle du nombre de cas de brucellose humaine selon les tranches d'âge durant la période 2014-2018 dans la wilaya de Guelma

Ainsi il est clairement établi, que l'année pic d'apparition de la brucellose humaine a été celle de 2017 (58 / 152 cas enregistrés ; soit presque le double de la moyenne de 30,4 cas enregistrée pendant les 5 ans) suivie par celle de 2018 (49 / 152 cas enregistré, soit plus qu'une fois et demi la moyenne annuelle). Ce qui nous donne pour les deux années 2017-2018, un total de 107 / 152 cas enregistrés durant la même période, représentant un taux de 70,39 %. En parallèle, la tranche d'âge record a été celle de 20-44 ans, avec la déclaration de 78 cas durant les 5 ans d'étude, dont 24 (30,77 %) et 32 (41,02 %) cas uniquement pour les années 2017 et 2018 respectivement (1,5 et 2 fois plus que la moyenne de 15,6 cas de la même tranche d'âge de 20-44 ans) (**Tableau 15, Figures 14 et 15**).

Notant enfin, qu'aucun cas de décès n'a été enregistré pour cette maladie de brucellose humaine durant ces 5 dernières années (2014-2018). Bien que, la maladie est en progression permanente dans la wilaya de Guelma.

En effet, la déclaration de la brucellose humaine, dans la wilaya de Guelma durant ces cinq dernières années (2014-2018) est presque une conséquence logique, de l'apparition de la maladie chez l'espèce bovine, comme a été détaillé précédemment. Elle est presque inévitable, tout comme la situation relatée, à travers les différents pays et régions du monde, mais avec des degrés variables, suivant la nature et le niveau d'efficacité des mesures de prévention et de lutte contre l'apparition et/ou l'éradication de cette maladie. C'est ainsi qu'en Afrique, plusieurs cas de ce type, ont été signalés par 11 pays, dont l'Algérie, le Maroc et la Tunisie (**Akakpo et al., 2009**). Il en est de même dans le cas de la wilaya de Skikda, pour la période 2011-2015, dont son évolution était constante avec la déclaration d'un pic de 6 cas en 2015 (**Denhadji, 2017**). C'est ce qui est d'ailleurs confirmé dans notre situation pour la wilaya de Guelma, durant la période 2014-2018, où l'évolution croissante et régulière, est plus que, importante (152 cas en 5 ans, soit une moyenne de 30,4 cas / an) par rapport à celle observée dans la wilaya de Skikda (12 cas en 5 ans, pour une moyenne de 2,4 cas / an) (**Denhadji, 2017**). En effet, l'apparition comme la progression de la brucellose humaine a été plus inquiétante ces dernières années (2014-2018), dans la wilaya de Guelma, allant de 12 cas en 2014 à 49 cas en 2018, avec un pic d'apparition de 58 cas en 2017. Ce qui représente, pour les deux années réunies (2017-2018), l'équivalent de 70,39 % du total déclaré durant les 5 années (107 / 152 cas brucelliques) (**Tableau 15, Figure 14**). En parallèle à cela, la prédominance masculine est clairement établie dans la wilaya de Guelma (117 vs 34 / 152 cas, soit 76,97 vs 23,03 %) (**Tableau 15, Figure 14**), comme a été d'ailleurs signalé par **Tabet-Derraz et Bestaoui (2012)** pour la wilaya de Sidi Bel Abbes. Dans le même sens, bien qu'aucune tranche d'âge n'a été épargnée (du plus jeune au plus vieux), la tranche record a été celle de 20-44 ans (78 cas durant les 5 ans, dont 24 et 32 cas, soit 30,77 et 41,02 %, uniquement pour les années 2017 et 2018 ; respectivement) (**Tableau 15, Figure 15**).

En conséquence, les vagues d'apparition et de progression constante des cas de brucellose humaine, dans la wilaya de Guelma, durant ces dernières années, ne peuvent être expliquées, que par l'importance de l'infection bovine, au niveau de la région, et la transmission de cette maladie à l'espèce humaine, étant donné son caractère de zoonose. Ce qui est très possible et survient, à travers le contact direct et la manipulation des animaux infectés, ou avec le placenta et l'avorton, lors d'avortements brucelliques (**Akakpo et al., 2009**) comme la consommation de lait cru et de fromage mou (**Akakpo et al., 2009**) ou encore, lors de la manipulation et la consommation de produits laitiers non pasteurisés, et de la nourriture contaminée (**Mailles et Vaillant 2005 ; Arimi et al., 2005 ; Saegerman et al., 2010**).

1.2. Localisation géographique et identification des zones épidémiologiques de la brucellose humaine

Le nombre de communes touchées par la brucellose humaine, lequel est en hausse presque continue depuis 2014, est passé de 17,65 % pour la même année (6 / 34 communes) à 50 % en 2017 (17 / 34 communes), pour aller même au-delà, et atteindre en 2018 jusqu'à 55,88 % (19 / 34 communes) du territoire communal de la wilaya de Guelma. Ceci, quelle que soit l'année, avec une prédominance flagrante du sexe masculin, dépassant les 80 % (cas des années 2014 et 2017) et allant jusqu'à 100 % comme c'est le cas pour l'année 2016 ; soit en moyenne pour les 5 ans (2014-2018) de 76,97 % (23,4 vs 7 cas en moyenne / an) (**Tableau 16, Figure 16**).

Ainsi selon le **tableau 17**, il est remarqué que les communes touchées par la brucellose humaine comme leur nombre, diffèrent d'une année à une autre, pour la période d'étude 2014-2018, dont le total de 152 personnes brucelliques est réparti comme suit :

- 2 communes sont touchées pendant les 5 années de suite, dont : Guelma pour 25,66 % (39 cas) et Hammam N'bails pour 5,26 % (8 cas) ; soit ensemble pour 30,92 % (47 cas).
- 2 communes sont touchées sur 4 années de suite (2015-2018) dont : Oued Zenati pour 7,24 % (11 cas) et Oued Cheham pour 5,92 % (9 cas) ; soit ensemble pour 13,16 % (20 cas).
- 5 communes sont touchées sur 3 années, dont 2 sur 3 années de suite (2016-2018) : Ain Mekhlouf pour 2,63 % (4 cas) et Bordj Sabath pour 3,29 % (5 cas) et 3 pour 2015, 2017 et 2018 dont Roknia pour 5,92 % (9 cas) ; Tamlouka pour 4,61 % (7 cas) et Ain Sandel pour 1,97 % (3 cas). Soit ensemble pour 18,42 % (28 cas).
- 9 communes sont touchées sur 2 années, dont 4 sur 2 années de suite, dont : Hammam Debagh (2015-2016) pour 1,32 % (2 cas) ; Bouchegouf (2016-2017) pour 3,95 % (6 cas) ; Djeballah Khemissi et Medjez Amar (2017-2018) pour 2,63 % chacune (4 cas chacune) et 5 communes pour 2 années interrompues ou non successives, dont : Nechmaya (2014 et 2017) pour 1,97 % (3 cas) ; Houari Boumediene (2014 et 2018) pour 1,32 % (2 cas) ; El Fedjoudj (2015 et 2018) pour 2,63 % (4 cas) ; Boumahra Ahmed (2016 et 2018) pour 5,92 % (9 cas) et Ain Larbi (2015 et 2017) pour 2,63 % (4 cas). Soit ensemble pour 25 % (38 cas).

- 10 communes sont touchées sur 1 année, dont : Bouhachana pour 1,32 % (2 cas) et Dahouara pour 3,29 % (5 cas) pour l'année 2014 ; Bouati Mahmoud et Belkheir pour 0,66 % chacune (1 cas / commune) et Medjez Sfa pour 1,32 % (2 cas) pour l'année 2017 ; Bendjerrah, Guelâat Bousbaâ et Khezaras pour 1,31 % chacune (2 cas / commune) et Beni Mezline et Bouhamdane pour 0,66 % chacune (1 cas / commune) pour l'année 2017. Soit ensemble pour 12,5 % (19 cas).

Tableau 16. Evolution annuelle du niveau d'infection et identification des zones épidémiologiques de la brucellose humaine durant la période 2014-2018 dans la wilaya de Guelma

Année	Commune	T	%	M	%	F	%
2014	Guelma	2	16,67	2	100		
	Nechmaya	1	8,33			1	100
	Bouhachana	2	16,67	2	100		
	Houari Boumediene	1	8,33	1	100		
	Hammam N'bails	1	8,33	1	100		
	Dahouara	5	41,67	4	80	1	20
Total	6/34 = 17,65%	12	100	10	83,33	2	16,67
2015	Guelma	3	16,67	1	33,33	2	66,67
	Ain Sandel	1	5,56			1	100
	El Fedjoudj	1	5,56	1	100		
	Roknia	1	5,56	1	100		
	Oued Zenati	2	11,11	2	100		
	Hamma Debagh	1	5,55	1	100		
	Ain Larbi	1	5,55	1	100		
	Hammam N'bails	2	11,11	1	50,00	1	50,00
	Oued Cheham	4	22,22	2	50,00	2	50,00
Tamlouka	2	11,11	1	50,00	1	50,00	
Total	10/34 = 29,41%	18	100	11	61,11	7	38,89
2016	Guelma	4	26,66	4	100		
	Boumahra Ahmed	4	26,66	4	100		
	Oued Zenati	1	6,66	1	100		
	Ain Mekhlouf	1	6,67	1	100		
	Hammam Debagh	1	6,67	1	100		
	Boucheouf	1	6,67	1	100		
	Hammam N'bails	1	6,67	1	100		
	Oued Cheham	1	6,67	1	100		
	Bordj Sabath	1	6,67	1	100		
Total	9/34 = 26,47%	15	100	15	100	0	0

2017	Guelma	23	39,66	17	73,91	6	26,09
	Roknia	1	1,72	1	100		
	Nechmaya	2	3,45	2	100		
	Ain Sandel	1	1,72	1	100		
	Bouati Mahmoud	1	1,72	1	100		
	Belkheir	1	1,72	1	100		
	Djeballah Khemissi	2	3,45	2	100		
	Ain Larbi	3	5,18	2	66,67	1	33,33
	Oued Zenati	3	5,18	2	66,67	1	33,33
	Medjez Amar	3	5,17	3	100		
	Ain Mekhlouf	1	1,72	1	100		
	Hammam N'bails	2	3,45	2	100		
	Oued Cheham	2	3,45	1	50,00	1	50,00
	Medjez Sfa	2	3,45	2	100		
	Boucheougouf	5	8,62	3	60,00	2	40,00
	Tamlouka	3	5,17	3	100		
	Bordj Sabath	3	5,17	3	100		
Total	17/34 = 50%	58	100	47	81,03	11	18,97
2018	Guelma	7	14,29	5	71,43	2	28,57
	Roknia	7	14,29	5	71,43	2	28,57
	Bendjerrah	2	4,08	2	100		
	Guelât Bousbaâ	2	4,08	1	50,00	1	50,00
	El Fedjoudj	3	6,12	2	66,67	1	33,33
	Boumahra Ahmed	5	10,21	2	40,00	3	60,00
	Khezaras	2	4,08	2	100		
	Ain Sandel	1	2,04	1	100		
	Djeballah Khemissi	2	4,08			2	100
	Oued Zenati	5	10,21	2	40,00	3	60,00
	Medjez Amar	1	2,04	1	100		
	Houari Boumediene	1	2,04			1	100
	Ain Mekhlouf	2	4,08	2	100		
	Hammam N'bails	2	4,08	2	100		
	Oued Cheham	2	4,08	2	100		
	Béni Mezline	1	2,04	1	100		
	Tamlouka	2	4,08	2	100		
Bordj Sabath	1	2,04	1	100			
Bouhamdane	1	2,04	1	100			
Total	19/34 = 55,88%	49	100	34	69,39	15	30,61
Total 5 ans	61/170 = 35,88%	152	100	117	76,97	35	23,03
Moy. 5 ans	12,2/34 = 35,88%	30,4	100	23,4	76,97	7	23,03

Source : DSP Guelma, 2019

T = total M = masculin F = féminin

En conséquence, 28 communes au total ont connu la maladie de la brucellose humaine, pour au moins une année sur les 5 ans de la période d'étude (2014-2018) soit un taux d'incidence de l'infection sur le territoire communal de la wilaya de Guelma, qui compte 34 communes, de 82,35 %. Autrement dit, seules quelques communes, soit 6 au total (représentant 17,65 % du territoire communal de la wilaya), qui n'ont pas connu la maladie entre 2014 et 2018, et ce depuis 5 ans. Cependant, elles sont fort probablement, susceptibles de l'être prochainement, étant le risque de propagation de la présente maladie. En l'occurrence, ces communes apparemment indemnes, jusque là du moins, sont : Oued Fragha, Ain Benbeida, Ras El Agba, Ain Regada, Sellaoua Anouna et Héliopolis.

Par ailleurs il y a lieu d'observer que, les communes les plus touchées à travers les différentes années (**Tableau 17**) sont surtout pour :

- **2014 :** Dahouara pour 41,67 % (5 cas), suivie par Guelma et Bouhachana pour le même niveau de présence 16,67 % (2 cas / commune) ; soit ensemble pour 75,01 % (9 cas) ;
- **2015 :** Oued Cheham pour 22,22 % (4 cas) suivie par Guelma pour 16,67 % (3 cas) ; soit ensemble pour 38,89 % (7 cas) ;
- **2016 :** Guelma et Boumahra Ahmed pour le même niveau de présence de 26,66 % (4 cas / commune) ; soit ensemble pour 53,32 % (8 cas) ;
- **2017 :** Guelma pour 39,66 % (23 cas) suivie par Bouchegouf pour 8,62 % (5 cas) ainsi que des communes de Ain Larbi, Oued Zenati, Medjez Amar, Tamlouka et Bordj Sabath, pour le même niveau de présence de 5,17 % (3 cas / commune) ; soit ensemble pour 74,13 % (43 cas) ;
- **2018 :** Guelma et Roknia pour le même niveau de présence de 14,29 % (7 cas / commune) suivie par Boumahra Ahmed et Oued Zenati, pour le même niveau de 10,21 % (5 cas / commune) ; soit ensemble pour 49 % (24 cas).

Tableau 17. Etat de situation et niveau de présence (%) des communes touchées par la brucellose humaine selon les années d'apparition de la maladie durant la période 2014-2018 dans la wilaya de Guelma

Commune	Nbre de cas déclarés selon les années d'apparition de la maladie							
	2014	2015	2016	2017	2018	Total 5 ans	Moyenne 5 ans	Niveau de présence %
Guelma	2	3	4	23	7	39	7,8	25,66
Hammam Nbails	1	2	1	2	2	8	1,6	5,26
Oued Zenati		2	1	3	5	11	2,2	7,24
Oued Cheham		4	1	2	2	9	1,8	5,92
Bordj Sabath			1	3	1	5	1	3,29
Ain Mekhlouf			1	1	2	4	0,8	2,63
Roknia		1		1	7	9	1,8	5,92
Tamlouka		2		3	2	7	1,4	4,61
Ain Sandel		1		1	1	3	0,6	1,97
Bouhegouf			1	5		6	1,2	3,95
Djeballah Khemissi				2	2	4	0,8	2,63
Medjez Amar				3	1	4	0,8	2,63
Hammam Debagh		1	1			2	0,4	1,32
Boumahra Ahmed			4		5	9	1,8	5,92
Ain Larbi		1		3		4	0,8	2,63
El Fedjoudj		1			3	4	0,8	2,63
Nechmaya	1			2		3	0,6	1,97
Houari Boumediene	1				1	2	0,4	1,32
Dahouara	5					5	1	3,29
Bouhachana	2					2	0,4	1,32
Medjez Sfa				2		2	0,4	1,32
Bendjerrah					2	2	0,4	1,31
Guelâat Bousbaâ					2	2	0,4	1,31
Khezaras					2	2	0,4	1,31
Bouati Mahmoud				1		1	0,2	0,66
Belkheir				1		1	0,2	0,66
Beni Mezline					1	1	0,2	0,66
Bouhamdane					1	1	0,2	0,66
Oued Fragha								
Ain Benbeida								
Ras El Agba								
Ain Regada								
Sellaoua Anouna								
Héliopolis								
Wilaya = 34 Cnes	12	18	15	58	49	152	30,4	100

Source : DSP Guelma, 2019

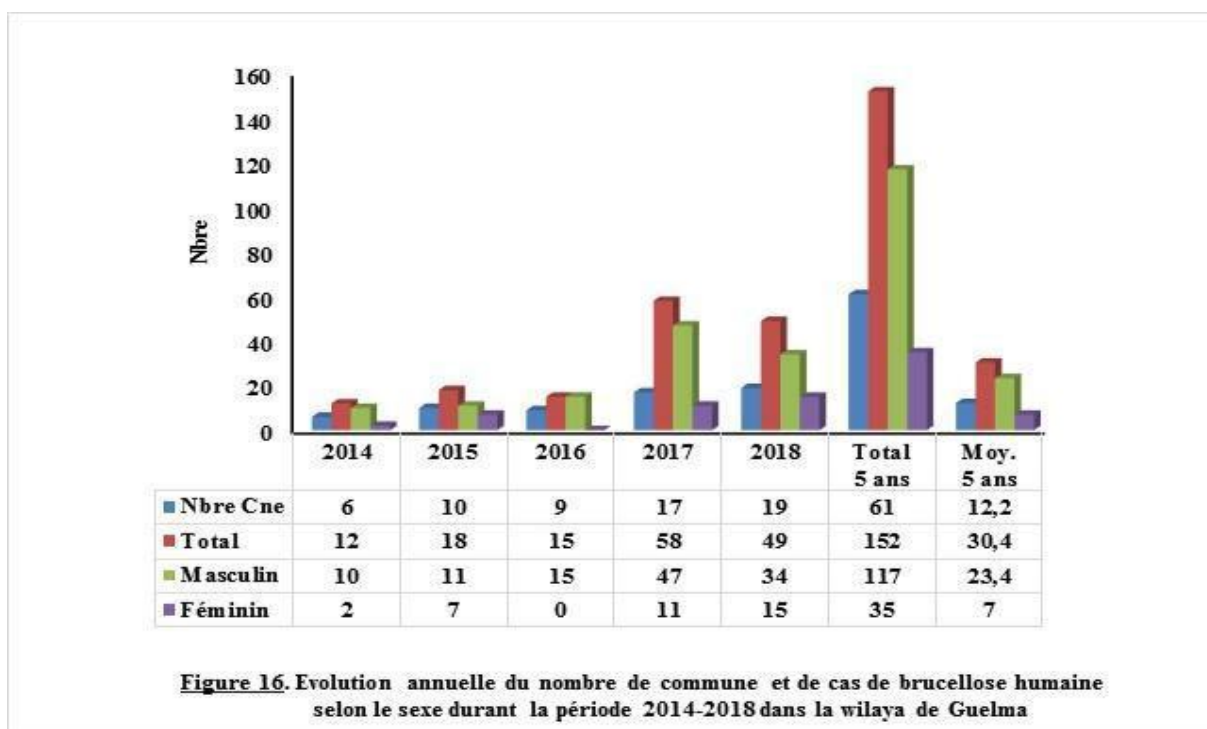
Enfin, il y a lieu de noter la faible correspondance entre les communes touchées par la brucellose humaine et celles concernées par le dépistage et la prévalence ou la positivité de la brucellose bovine. En effet, pour les 21 communes touchées par la brucellose bovine, durant la période 2014-2018, il y a 28 communes touchées par la brucellose humaine, soit un dépassement de 7 communes. En parallèle, il n'y a de correspondance pour la même maladie, et donc la même zoonose pour les deux espèces, que pour seulement 9 communes. Ainsi, la présente situation peut être détaillée comme suit, pour les années :

- **2014** : aucune correspondance entre les deux espèces, bovine et humaine, malgré le nombre de communes touchées de 2 vs 6, respectivement ;
- **2015** : seule la commune de Tamlouka se trouve concernée par la maladie chez les deux espèces ; malgré le nombre de communes touchées de 2 vs 10, respectivement ;
- **2016** : aucune correspondance entre les deux espèces, bovine et humaine, malgré le nombre de communes touchées de 2 vs 9, respectivement ;
- **2017** : 5 communes (Djeballah Khemissi, Medjez Sfa, Bouati Mahmoud, Belkheir et Aïn Larbi) sont concernées par cette correspondance, entre les deux espèces, bovine et humaine, malgré le nombre de communes touchées de 10 vs 17, respectivement ;
- **2018** : 3 communes (El Fedjoudj, Guelâat Bousbaâ et Bendjerrah) sont concernées par cette correspondance, entre les deux espèces, bovine et humaine, malgré le nombre de communes touchées de 5 vs 19, respectivement.

Par ailleurs il y a lieu de noter que l'année 2017, année pic de déclaration de la brucellose bovine, correspond parfaitement à l'année pic de déclaration de la brucellose humaine : 70 vs 58 cas déclarés positifs, respectivement. Ce qui correspond à des niveaux respectifs de 62,50 % (70 / 112 cas positifs) et 38,16 % (58 / 152 cas déclarés) du total déclaré positif durant toute la période de 5 ans (2014-2018). Ainsi, la présente situation de l'année 2017 peut être détaillée comme suit :

- 10 communes, sur les 34, ont été concernées par le dépistage (soit un taux de dépistage à l'échelle communale de 29,4 %) ;
- pour un effectif dépisté de 887 bovins sur un total d'effectif pour les 10 communes de 26009 bovins (soit un taux de dépistage à l'échelle effectif = 3,41 % ; soit le moins élevé, avec celui de 2015, sur les 5 ans, par rapport au taux maximum de 9,54 % observé en 2016) ;
- pour un nombre de 70 bovins déclarés positifs (pour un taux d'infection ou de positivité de 7,89 % = 70 positifs / 887 dépistés ; soit le plus élevé du quinquennat) ;

- pour une faible correspondance pour les deux zoonoses chez les deux espèces, humaine et bovine, entre les communes : soient seulement 5 communes (Djeballah Khemissi, Medjez Sfa, Bouati Mahmoud, Belkheir et Ain Larbi) sont concernées par cette correspondance, malgré le nombre de communes touchées de 17 vs 10, respectivement. En effet, la non coïncidence réside surtout pour la commune d'El Fedjoudj, laquelle présente l'effectif le plus important déclaré brucellique pour cette année 2017 ; soit de 33 / 70 bovins positifs, suivie par celle de Bendjerrah pour 11 / 70 bovins positifs. Ce qui représente l'équivalent de 62,86 % de l'effectif total déclaré malade pour la même année, mais qui n'a aucune correspondance apparente avec les communes touchées pour la même maladie chez l'espèce humaine.



Dans le même sens, cette apparition record de la brucellose humaine, pour l'année 2017, est suivie par presque le même niveau d'apparition en 2018, pour laquelle 49 personnes brucelliques ont été recensées au niveau de 19 communes, sur un total des 5 années de 152 cas (soit 32,24 %) (**Figure 16**). Pendant qu'en face de cette situation, se trouve une autre réalité dangereuse chez l'espèce bovine, dont les résultats, pour la lutte et la prévention contre la brucellose bovine, sont les plus réduits. En effet pour cette même année 2018 :

- seules 5 communes, sur les 34, ont été concernées par le dépistage (soit un taux de dépistage à l'échelle communale de 14,70 %) ;
- pour un effectif dépisté de 332 bovins sur un total d'effectif pour les 5 communes de 12028 bovins (soit un taux de dépistage à l'échelle effectif de 2,76 % ; soit le plus faible sur les 5 ans par rapport au taux maximum de 9,54 % observé en 2016) ;
- pour un nombre de 9 bovins déclarés positifs (soit un taux d'infection ou de positivité de 2,71 % = 9 positifs / 332 dépistés).

Ainsi raisonné à l'échelle, effectif bovin total de la wilaya pour la même année 2018, lequel est de 99700 têtes dont 56987 VL (**Figure 1**), un tel niveau de positivité de 2,71 % (face à une moyenne de 5 % pour 2014-2018) (**Tableau 6**) pourra facilement nous renseigner sur l'importance de l'effectif susceptible d'être porteur de la brucellose, lequel peut être de 2702 bovins dont 1544 VL. Ce qui peut être un indicateur de l'éventuelle existence d'un grand réservoir d'infection et d'apparition de la brucellose bovine, et/ou de contamination au niveau de la région de Guelma.

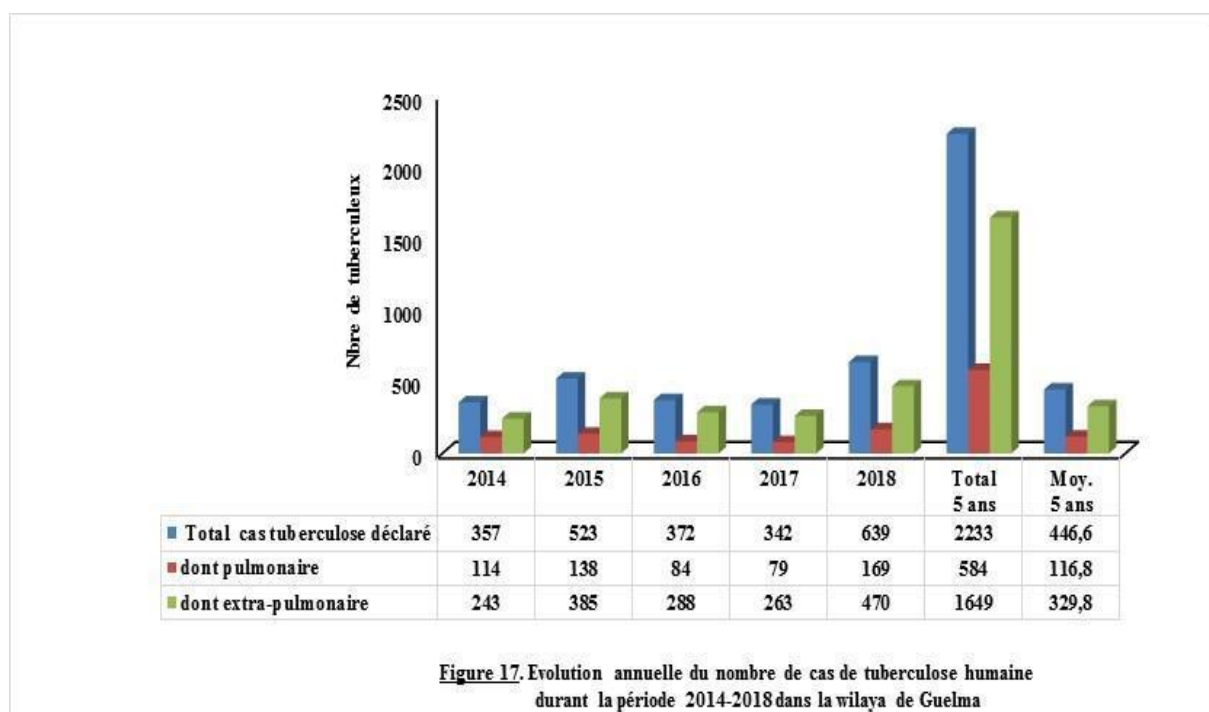
Ce qui explique sans doute, le nombre important de cas de brucellose humaine dans la wilaya de Guelma pendant les 5 ans, soit une moyenne annuelle de 30,4 cas, dont 76,97 % chez le sexe masculin et 23,03 % chez le sexe féminin (**Tableau 16, Figure 16**).

En conséquence, le nombre élevé d'apparition et de déclaration de la brucellose humaine au niveau de la région de Guelma, s'explique sans doute par la combinaison des deux situations suivantes :

- le faible niveau de l'opération de dépistage, que ce soit pour le nombre de communes concernées ou par leurs effectifs bovin présents, lesquels sont en évolution croissante continue ;
- le niveau de positivité et d'infection de plus en plus élevé, chez l'espèce bovine ;
- l'importance, sans doute, de la consommation de lait cru et de ses produits dérivés, ainsi que du contact direct ou indirect avec les animaux infectés et de leur manipulation surtout par rapport aux produits des avortements brucelliques...

1.3. Evolution du nombre de cas de tuberculose humaine

Selon les résultats illustrés dans la figure ci-dessous (**Figure 17**) il ressort que, sur la période de 5 années (2014-2018) un total de 2233 cas de tuberculose humaine ont été déclarés, avec une prédominance du type extra-pulmonaire (1649 vs 584 cas ; soit 73,85 vs 26,15 %) et une moyenne annuelle de plus de 446 cas (446,6) dont 329,8 vs 116,8 cas respectivement pour l'extra-pulmonaire et le pulmonaire. Dans le même sens, quelle que soit l'année, tous les secteurs sanitaires de la wilaya de Guelma sont touchés par cette maladie de zoonose (Guelma, Oued Zenati, Bouchegouf, Tamlouka), soit des moyennes annuelles par secteur de 111,65 cas (446,6 cas / 4 secteurs) et par commune de 13,13 cas (446,6 cas / 34 communes) (**Tableau 18, Figure 18**).



Durant cette période d'étude, la tuberculose humaine a presque évolué d'une manière constante, allant de 357 cas en 2014 à 639 cas en 2018, soit une progression de 79 % ; en passant par un premier pic d'apparition de 523 cas en 2015 (soit une progression, par rapport à 2014 de 46,5 %), avant celui de 2018 ; avec toujours une prédominance de la tuberculose extra-pulmonaire (**Figure 17**).

Ainsi il est clairement établi que, malgré une certaine régression observée, et donc une certaine stabilité enregistrée par rapport à 2014, durant les années 2016 et 2017, après ce premier pic de 2015, il y a eu recrudescence de la tuberculose humaine en 2018, avec une

progression de l'ordre de 72 et 87 % par rapport à 2016 et 2017 ; respectivement. Ce qui représente presque 1,5 fois (143 %) la moyenne de 446,6 cas enregistrés pendant les 5 ans (**Figure 17**).

La déclaration de la tuberculose humaine, dans la wilaya de Guelma pour ces cinq dernières années (2014-2018) est fort possible, une conséquence d'une partie de l'apparition de la maladie chez l'espèce bovine, comme a été détaillé plus haut. En effet, si la contamination interhumaine de la tuberculose à *M. bovis* est exceptionnelle (**Antoine et Jarlier, 2010**), sa transmission de l'animal à l'homme reste courante. Ainsi, selon **Grange (2001)**, *M. bovis* a un rôle important dans la tuberculose humaine ; confirmant sa prévalence significative signalée par **Cosivi et al. (1998)** dans les pays où l'infection à *M. bovis* est endémique chez le bovin (10 à 15 % des cas humains), et où le lait n'est pas systématiquement pasteurisé.

C'est ainsi que dans la wilaya de Skikda, il a été signalée une évolution croissante pour la période 2011-2015, passant de 499 à 588 cas (soit de 17,83 %), avec la déclaration d'un pic de 654 en 2014 (**Denhadji, 2017**). C'est ce qui est d'ailleurs confirmé dans la wilaya de Guelma, durant la période 2014-2018, où l'évolution croissante et régulière, est également plus importante, allant de 357 à 639 cas (soit de 79 %) ; en passant par un premier pic d'apparition de 523 cas en 2015. En effet pour cette période 2014-2018, un total de 2233 cas de tuberculose humaine, ont été déclarés, avec une moyenne annuelle de plus de 446 cas (446,6) (**Figure 17**). Pendant que, 2763 cas ont été enregistrés pour la période de 2011-2015, dans la wilaya de Skikda, soit une moyenne de plus de 552 cas (552,6) par an (**Denhadji, 2017**). En conséquence, à l'inverse de la brucellose humaine, dont le nombre de cas signalés dans la wilaya de Guelma se trouve plus élevé, celui de la tuberculose humaine se voit être moins élevé, par rapport à celui observé dans la wilaya de Skikda. Ceci, bien que la tendance d'évolution croissante, va dans le même sens pour les deux wilayas.

En parallèle à cela, la dominance de la tuberculose extra-pulmonaire est clairement établie dans wilaya de Guelma. Elle représente l'équivalent de 73,85 vs 26,15 % (soit une moyenne annuelle de 329,8 vs 116,8 cas ; respectivement pour l'extra-pulmonaire et le pulmonaire) (**Tableau 18, Figure 17**). Pendant que l'inverse est vrai, pour la wilaya de Skikda, dont la prédominance est en faveur de la tuberculose pulmonaire ; laquelle représente l'équivalent de 58,60 % contre 41,40 % pour l'extra-pulmonaire (soit en moyenne 323,8 vs 228,8 cas / an ; respectivement) ; bien que, la tendance à l'évolution croissante de cette dernière, face à la stagnation du pulmonaire, est signalée entre 2011 et 2015 (près de 40 % en plus) (**Denhadji, 2017**).

En effet, cette situation alarmante de la tuberculose humaine, avec la dominance de l'extra-pulmonaire, dans la wilaya de Guelma, va dans le même sens que ce qui a été enregistré récemment dans la wilaya de Skikda (**Denhadji, 2017**) et comme a été également observé ailleurs, en Amérique latine par **Grange (2001)**. Ce dernier auteur signale que, *M. bovis* est responsable de 2 % des cas de tuberculose pulmonaire, pendant qu'il l'est pour 8 % des cas de tuberculose extra-pulmonaire, avec une tendance accrue à la hausse dans les régions à élevage laitiers plus intensif. C'est ce qui explique peut être, notre situation dans la wilaya de Guelma, dont la tuberculose extra-pulmonaire est plus-que dominante (73,85 vs 26,15 %) (**Tableau 18**), avec en parallèle, une déclaration de la tuberculose bovine, plus importante chez le BLM, lequel est surtout conduit en intensif, par rapport au BLL, lequel est généralement conduit en extensif (pour des parts d'incidence de 95,45 vs 4,55 % ; respectivement) (**Tableau 11**). La même tendance est d'autant plus élevée, chez la vache laitière par rapport aux autres catégories bovines (pour des parts d'incidence de 75,76 vs 24,24 % ; respectivement) (**Tableaux 12 et 13**) ; ou encore à l'intérieure de la même catégorie vache laitière, dont le BLM l'emporte entièrement (pour des parts d'incidence de 100 vs 00 % ; respectivement) (**Tableau 12**). En effet depuis 1995, les résultats de dépistage réalisé contre la tuberculose bovine, ont permis de confirmer que les races laitières d'importation, étaient sensibles à plusieurs maladies en général, et à la tuberculose en particulier (**Benatallah, 2009**). Il en est de même au Maroc, dont le taux de positivité pour la même maladie, était plus important chez le bovin laitier de race pure et croisée, par rapport à celui enregistré chez la race locale (**Fikri, 1997 ; El Abrak et al., 2001**).

Enfin, l'apparition comme la progression constante des cas de tuberculose humaine, dans la wilaya de Guelma, durant ces dernières années, ne peuvent être expliquées, sans doute, que par l'importance de l'infection bovine, au niveau de la région, et la transmission de cette maladie à l'Homme, étant donné son caractère de zoonose. Ce qui est très possible et survient, à travers la consommation du lait cru (**Vikou et al., 2018**) ou encore, lors de la manipulation et la consommation de produits laitiers non pasteurisés, et de la nourriture contaminée (**Saegerman et al., 2010**).

1.4. Localisation géographique et identification des zones épidémiologiques de la tuberculose humaine

Selon le **tableau 18**, il est remarqué que tous les 4 secteurs (Guelma, Oued Zenati, Bouchegouf et Tamlouka), composant le tissu sanitaire de la willaya de Guelma, sont touchés annuellement par la tuberculose humaine pour la période d'étude 2014-2018.

Tableau 18. Evolution annuelle du niveau d'infection et identification des zones épidémiologiques de la tuberculose humaine durant la période 2014-2018 dans la wilaya de Guelma

Année	Secteur (EPSP)	Total	%	Pulmon	%	Extra-Pulmo	%
2014	Guelma	241	67,51	71	29,46	170	70,54
	Oued Zenati	37	10,36	13	35,13	24	64,87
	Bouchegouf	57	15,97	19	33,33	38	66,67
	Tamlouka	22	6,16	11	50,00	11	50,00
Total	4/4 = 100%	357	100	114	31,93	243	68,07
2015	Guelma	358	68,45	73	20,39	285	79,61
	Oued Zenati	49	9,37	22	44,90	27	55,10
	Bouchegouf	92	17,59	30	32,61	62	67,39
	Tamlouka	24	4,59	13	54,17	11	45,83
Total	4/4 = 100%	523	100	138	26,39	385	73,61
2016	Guelma	229	61,56	38	16,59	191	83,41
	Oued Zenati	34	9,14	8	23,53	26	76,47
	Bouchegouf	92	24,73	34	36,96	58	63,04
	Tamlouka	17	4,57	4	23,53	13	76,47
Total	4/4 = 100%	372	100	84	22,58	288	77,42
2017	Guelma	209	61,11	43	20,57	166	79,43
	Oued Zenati	49	14,33	15	30,61	34	69,39
	Bouchegouf	62	18,13	15	24,19	47	75,81
	Tamlouka	22	6,43	6	27,27	16	72,73
Total	4/4 = 100%	342	100	79	23,10	263	76,90
2018	Guelma	187	29,26	50	26,74	137	73,26
	Oued Zenati	44	6,89	17	38,64	27	61,36
	Bouchegouf	66	10,33	23	34,85	43	65,15
	Tamlouka	342	53,52	79	23,10	263	76,90
Total	4/4 = 100%	639	100	169	26,45	470	73,55
Total	20/20 = 100%	2233	100	584	26,15	1649	73,85
Moy.	4/4 = 100%	446,6	100	116,8	26,15	329,8	73,85

Source : DSP Guelma, 2019

Néanmoins, sur les 4 premières années de suite (2014-2017), le secteur Guelma occupe la 1^{ère} place dans le nombre de cas de tuberculose humaine déclarés, avec un niveau d'apparition de la maladie compris entre 61,11 % en 2017 et 68,45 % en 2015. Pendant que le secteur Tamlouka, représentait pour les mêmes années (2014-2017) les niveaux d'apparition les plus bas, lesquels sont compris entre 4,57 % en 2016 et 6,43 % en 2017. Soient des niveaux de présence moyens, pour ces 4 premières années 2014-2017, de 65,06 % pour le secteur Guelma (1037 / 1594 cas déclarés) contre 5,33 % pour celui de Tamlouka (85 / 1594

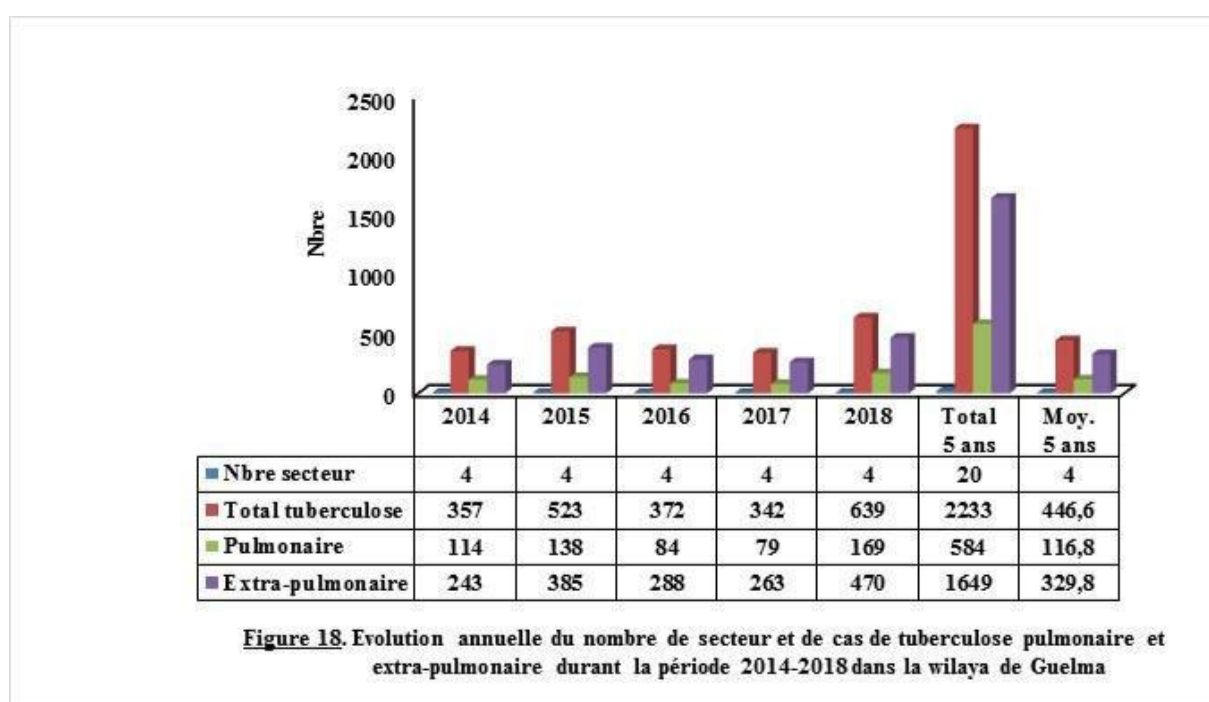
cas déclarés). Ce qui nous donne un écart de 60 points entre le secteur le plus touché, Guelma, et celui le moins touché, Tamlouka (**Tableau 18**).

Cependant en 2018, au moment où le secteur Guelma connaît une régression dans l'apparition de cette maladie, de l'ordre de 36 points en moins (écart entre le taux moyen d'apparition des 4 premières années 2014-2017, et celui de l'année 2018 ; soit respectivement 65,06 vs 29,26 %) celui de Tamlouka, se trouve en progression de l'ordre de 48 points en plus (soit pour la même période 5,33 vs 53,52 % ; respectivement).

En parallèle, les deux autres secteurs Bouchegouf et Oued Zenati, dont leurs niveaux d'apparition de la maladie, sont généralement plus ou moins constants, selon les différentes années de la période d'étude (2014-2018), viennent en 2^{ème} et 3^{ème} position après celui de Guelma.

Par ailleurs, la constatation de la prédominance de la tuberculose extra-pulmonaire est toujours apparente par rapport à celle de type pulmonaire. Ceci est valable pour la quasi-totalité des secteurs sanitaires à travers toutes les années de la période 2014-2018 (**Tableau 18**).

En conséquence, raisonné à l'échelle secteur, il apparait clair que tout le territoire wilayal est touché par la tuberculose humaine, surtout de type extra-pulmonaire, soit vraisemblablement les 34 communes que compte la wilaya de Guelma, pendant les 5 années (2014-2018). Ce qui nous donne un taux d'incidence de l'infection probable, de 100 %.



Enfin, raisonné toujours à l'échelle secteur, il y a lieu de noter la forte correspondance sans doute, entre les communes touchées par la tuberculose humaine (**Tableau 18**) et celles concernées par le dépistage et la prévalence ou la positivité de la tuberculose bovine (**Tableau 11**). Bien que, il faut le rappeler, que malgré la présence de la tuberculose humaine au niveau de l'ensemble des secteurs (Guelma, Oued Zenati, Bouchegouf et Tamlouka) il n'y a eu en réalité que 8 communes (23,53 %) qui ont été concernées au moins pour une année de dépistage, et donc de positivité, durant toute la période d'étude (Guelma, Héliopolis, El Fedjoudj, Guelâat Bousbaâ, Medjez Amar, Bendjerrah, Bouati Mahmoud et Ain Larbi). En face, soient 26 communes, et donc 76,47 % du territoire communal de la wilaya, n'a pas été concerné du tout, par le dépistage de la tuberculose bovine entre 2014 et 2018, soit pendant 5 ans de suite (**Tableaux 11 et 18**).

Dans le même ordre d'idées, et à titre d'exemple et d'illustration, pour une année record d'apparition de la tuberculose humaine, en l'occurrence 2018, pour laquelle 639 personnes tuberculeuses ont été recensées sur un total des 5 années de 2233 cas (soit 28,62 %), il y a en face, les résultats les plus réduits, pour la lutte et la prévention contre la tuberculose bovine. En effet pour cette même année 2018 :

- seules 2 communes, sur les 34, ont été concernées par le dépistage (soit un taux de dépistage à l'échelle communale de 5,88 %) ;
- pour un effectif dépisté de 207 bovins sur un total d'effectif pour les 2 communes de 7442 têtes (soit un taux de dépistage à l'échelle effectif = 2,78 % ; soit le plus faible sur les 5 ans par rapport au taux maximum de 11,23 % observé en 2014) ;
- pour un nombre de 6 bovins déclarés positifs (soit un taux d'infection ou de positivité de 2,90 % = 6 positifs / 207 dépistés).

Ainsi raisonné à l'échelle, effectif bovins total de la wilaya pour la même année 2018, lequel est de 99700 têtes dont 56985 VL (**Figure 1**), un tel niveau de positivité de 2,90 % (plus réduit d'ailleurs par rapport à la moyenne de 3,42 % pour 2014-2018) (**Tableau 11**) pourra facilement nous renseigner, sur l'importance de l'effectif susceptible d'être porteur de la tuberculose, lequel peut être de 2891 bovins dont 1652 VL. Ce qui peut être un indicateur de l'éventuelle existence d'un grand réservoir d'infection et d'apparition de la tuberculose bovine, et/ou de contamination, au niveau de la région de Guelma.

Ce qui explique sans doute, en partie, le nombre important de 2233 cas de tuberculose humaine dans la wilaya de Guelma, pendant les 5 ans ; avec une moyenne annuelle de 446,6 cas, dont 73,85 % de tuberculose extra-pulmonaire et 26,15 % de type pulmonaire (**Tableau 18**).

Ceci est d'ailleurs confirmé, par la situation de l'année 2015, où le nombre de cas humains est également élevé (523 / 2233 cas = 23,42 %) face au nombre de cas bovins, lequel est aussi le plus élevé de la période d'étude, comme détaillé ci-dessous :

- seules 3 communes, sur les 34, ont été concernées par le dépistage (soit un taux de dépistage à l'échelle communale de 8,82 %) ;
- pour un effectif dépisté de 312 bovins sur un total d'effectif pour les 3 communes de 4378 têtes (soit un taux de dépistage à l'échelle effectif = 7,13 % ; soit le moins élevé, après celui de 2018, sur les 5 ans par rapport au taux maximum de 11,23 % observé en 2014) ;
- pour un nombre de 44 bovins déclarés positifs (pour un taux d'infection ou de positivité de 14,10 % = 44 positifs / 312 dépistés ; soit le plus élevé du quinquennat).

En conséquence, le nombre élevé d'apparition et de déclaration de la tuberculose humaine au niveau de la région de Guelma, s'explique sans doute par la combinaison des deux situations suivantes :

- le faible niveau de l'opération de dépistage, que ce soit pour le nombre de communes concernées ou par leurs effectifs bovin présents, lesquels sont en évolution croissante continue ;
- le niveau de positivité et d'infection de plus en plus élevé ;
- la consommation, sans doute importante, de nourriture contaminés et de lait cru et produits dérivé du lait non pasteurisé, avec le contact et la manipulation des animaux infectés, et même l'inhalation du germe en question, dans des milieux contaminés.

En résumé, les incidences sociales engendrées, par rapport à ces maladies de brucellose et de tuberculose, peuvent être distinguées sous diverses formes, comme détaillé ci-dessous.

- La contraction des maladies par les hommes, où dans le cas de la brucellose, *B. abortus*, *B. melitensis* et *B. suis*, peuvent entraîner une infection grave chez l'homme, laquelle intéresse prioritairement les organes reproducteurs. Les principales manifestations cliniques sont des avortements, des inflammations des testicules (orchites), de l'utérus (métrite) ou des glandes mammaires (mammites), accompagnées d'infertilité (**Seleem *et al.*, 2010 ; Dossou-Gbete *et al.*, 2016**). En parallèle dans le cas de la tuberculose, l'impact est significatif de *M. bovis* sur la santé publique, avec cette menace permanente causée par les animaux réservoirs (**Thoen *et al.*, 2009**) en absence de programme de lutte efficace (**Michel *et al.*, 2010**) et la

consommation de lait cru dans une région où la prévalence de la maladie est importante, comme c'est le cas de la wilaya de Guelma, ce qui représente un risque de santé publique (Ayele *et al.*, 2004). La tuberculose zoonotique est très liée à la prévalence de l'infection bovine dans la région ; et peut être de type pulmonaire ou extra-pulmonaire (intestinale, génitale, mammaire...). Elle touche surtout les professions en contact avec les bovins, et les consommateurs de lait cru et de fromage frais (Wedlock *et al.*, 2002 ; Müller *et al.*, 2013). Dans le même sens, l'infection de l'Homme avec *M. bovis* peut être par inhalation avec le bacille (Wedlock *et al.*, 2002).

- L'impact psychologique chez les patients atteints, en particulier, et la panique au sein de la population et l'environnement social en général ;

- L'impact psychologique chez les éleveurs et leurs familles, étant le fort lien qui peut exister entre eux et leurs animaux, suite à l'abattage de ces derniers, même s'ils sont indemnisés ;

- et l'impact sur le mode de vie et le bien-être des individus.

2. Incidences économiques

Si toutes les mesures de lutte et de prévention contre les maladies de la brucellose et de la tuberculose, ne soient pas prises en charge en urgence, et d'une manière systématique et régulière, ces zoonoses majeures, peuvent causer d'ici quelques années, des dégâts énormes au niveau de nos élevages bovins, et par conséquent, auront des impacts et incidences économiques, des plus désastreuses.

En effet, le taux d'infection ou de positivité moyen de la brucellose bovine de 5 % (Tableau 6), pour un effectif moyen de 98054 têtes bovines dont 56824 VL, pour la période 2014-2018 (Figure 1), peut causer un risque annuel d'apparition de la brucellose, pour l'équivalent de 4903 bovins dont 2841 VL. Soit d'ici 2025 (dans 7 ans), ceci se traduira par l'infection projetée de l'équivalent de 34321 têtes bovines, dont 19887 VL.

En parallèle, le taux d'infection ou de positivité moyen de la tuberculose bovine de 3,42 % (Tableau 11), pour le même effectif et la même période (Figure 1), peut causer un risque annuel d'apparition de la tuberculose, pour l'équivalent de 3353 bovins dont 1943 VL. Soit d'ici 2025 (dans 7 ans), ceci se traduira par l'infection projetée de l'équivalent de 23471 têtes bovines dont 13601 VL.

Soit pour les deux zoonoses en question réunies, l'équivalent annuel de 8256 têtes bovines dont 4784 VL, entre brucelliques et tuberculeuses, lequel effectif infecté sera porté, d'ici 2025 (soit après 7 ans) à l'équivalent de 57792 têtes bovines dont 33488 VL, au niveau

de la wilaya de Guelma. Ce qui représente, comme effectif infecté par l'une des deux zoonoses, l'équivalent de 59 % de l'effectif moyen de la période 2014-2018. C'est ainsi qu'avec le même raisonnement de projection de l'infection par ces deux maladies, nous pouvons facilement avoir, d'ici 2030 (soit dans 12 ans), l'infection de la totalité de l'effectif actuel de la wilaya de Guelma ; soit l'équivalent de 99072 têtes bovines dont 57408 VL, susceptibles d'être infectés en 2030, contre 98054 têtes bovines présentes, en moyenne, actuellement.

Ainsi, comme conséquences à ce risque d'infection et d'apparition de la maladie sur ces effectifs bovins, en dehors des conséquences sociales développées plus haut chez l'espèce humaine, nous pouvons citer :

- l'atteinte à la ressource animale de rente, en l'occurrence l'élevage bovin, par la réduction des effectifs, suite à l'opération d'assainissement du cheptel bovin infecté, au moyen de l'abattage sanitaire ordonné ;
- l'atteinte à la ressource financière du trésor public, suite à la prise en charge du coût de la prévention et de l'opération d'abattage sanitaire, par l'indemnisation des éleveurs dont les bovins sont touchés par la brucellose et la tuberculose ; ainsi que la prise en charge des frais de traitement et d'hospitalisation des personnes touchées par ces deux maladies. En effet, les financements publics relatifs au plan de lutte, étaient bien avant, de l'ordre de 19459 EUR au Swaziland, de 20890 EUR en Tanzanie et de 1897288 EUR en Algérie (**Akakpo et al., 2009**). En parallèle, le coût de traitement d'un patient touché par la brucellose va de 9 EUR en Tanzanie, à 200 EUR au Maroc, et atteint 650 EUR en Algérie (**Akakpo et al., 2009**).
- l'atteinte à la ressource financière des éleveurs, par la baisse de leurs revenus, après l'augmentation des coûts de traitements, les entraves commerciales, le déclin du marché et la chute de la rentabilité des élevages bovins, surtout laitiers, suite aux pertes qui peuvent être occasionnées, tels que : la régression des effectifs (par abattage sanitaire), la réduction dans la production laitière, l'augmentation des avortements, l'allongement de l'intervalle vêlage-vêlage, la baisse du nombre de veaux produits et de lactations générées, par les reproductrices bovines, durant leurs carrières repro-productives, ...
- la perte de revenu au niveau des différentes activités liées aux ressources animales (agriculture, énergie, transport, ...)
- et les effets sur la qualité de vie des populations (morbidité, sécurité et qualité alimentaires compromises).

IV. Prophylaxie et stratégie de lutte contre les zoonoses

1. Prophylaxie

Pour la lutte contre les zoonoses, particulièrement majeures, comme la brucellose et la tuberculose, la prophylaxie doit essentiellement être orientée chez l'animal, et être surtout de type sanitaire. En effet cette dernière, aura pour but d'éviter l'apparition et la propagation de la maladie en n'ayant recours qu'à des moyens hygiéniques : désinfection, quarantaine, périmètre de sécurité, dépistage des animaux, Les mesures s'adaptent, en fonction de la situation épidémiologique et du but recherché. En parallèle, l'assainissement des troupeaux infectés est assuré par deux mesures complémentaires : l'isolement et l'élimination précoce de tout animal positif, associés à une destruction des bactéries éventuellement présentes dans l'environnement. Si l'infection est ancienne, ou l'élevage est soumis à des contaminations externes, l'élimination totale du troupeau peut être envisagée. Quant à la protection des troupeaux indemnes, cette dernière passe par le contrôle des introductions d'animaux, leur déplacement, et le contrôle sérologique régulier des cheptels. En tout, l'aspect hygiénique des zoonoses concerne surtout la santé publique (**Freycon, 2015**). Par ailleurs, la prophylaxie médicale, surtout la vaccination, constitue souvent la première étape dans le contrôle d'une maladie infectieuse. Elle peut être une mesure efficace, pour réduire l'incidence des zoonoses. Son emploi dans certains pays en développement, et même européens, a toujours été en vigueur dans le but de contrôler la maladie, et trouve sa justification dans les régions très touchées, en plus de la prophylaxie sanitaire (**Freycon, 2015**).

2. Stratégie de lutte

A chaque situation épidémiologique, s'applique une stratégie de lutte adaptée contre les zoonoses, associant des mesures de prophylaxie sanitaire et/ou médicale. Celle-ci dépend également du but recherché par ces mesures, de la simple diminution de la prévalence de la maladie, à la protection des zones indemnes. En effet, la lutte contre les maladies animales se justifie par deux préoccupations : sanitaire et économique. La première, pour protéger la santé publique ; et la deuxième, pour éviter les pertes qui peuvent être occasionnées directement et/ou indirectement. En conséquence, face aux maladies contagieuses, les actions de lutte sont obligatoirement concertées et nécessitent, une réflexion et une organisation nationale. Ainsi, les moyens de lutte contre les zoonoses sont variés, et il est possible de dégager quelques informations en fonction des caractéristiques des réservoirs, des modes de transmission et des mesures de lutte chez l'homme (**Saura et Desenclos, 2005**).

C'est ainsi que pour effectuer une lutte efficace contre la transmission d'une zoonose, il est indispensable de connaître les modalités de transmission de la maladie comme le cycle biologique de l'agent pathogène. En effet, pour les maladies dont le mode de contamination est respiratoire, il convient de limiter l'excrétion par des méthodes sanitaires (vaccination, abattage) ou médicales (traitement). Ce type de lutte peut être envisagé pour des maladies telle que la brucellose. En parallèle à ces mesures essentiellement orientées chez l'animal, d'autres mesures générales doivent être mises en œuvre chez l'homme. Ces dernières, doivent être associées à une vigilance particulière en matière de diagnostic médical de suspicion, qui seul permet, dans certains cas, la mise en œuvre suffisamment précoce de traitement efficace chez l'homme (**Savey et Dufour, 2004**).

V. Conclusion, recommandations et perspectives d'amélioration

La présente étude a eu à montrer une richesse importante de la ressource animale bovine, au niveau de la wilaya de Guelma, dont l'effectif de 2014 a connu un taux de croit de 7,2 % pour atteindre, celui de 98054 têtes en moyenne pour la période 2014-2018, dont 56824 VL (3895 BLM et 52929 BLL). Ce qui a eu un effet, sans doute, sur l'amélioration de la filière lait, laquelle est en progression pour ses maillons de production (8,71 %), et de collecte du lait produit (20,23 %) ; avec un regain d'intérêt, malgré la dominance toujours du BLL (93 %), pour la VL BLM, dont le taux de croit a été de 7,41 % vs 2,96 % pour celle du BLL.

Pendant qu'en face, l'évaluation pour la même période 2014-2018, de la mise en œuvre du plan de prévention et de lutte contre la brucellose et la tuberculose, lequel a été rendu plus incitatif, après l'introduction de la prime sanitaire (2 DA / litre de lait issu d'une laitière dépistée) a révélé plus d'une carence, comme synthétisé à travers les situations suivantes :

- **le taux de dépistage** moyen, n'a été que de 0,46 % pour la brucellose (448 têtes / an) et de 0,39 % pour la tuberculose (386 têtes / an) pour des valeurs extrêmes respectives de 0,24 - 0,89 % et 0,21 - 0,56 %. Dans le même sens, en 2018, il a été noté une réduction dans les niveaux de dépistage, par rapport à la moyenne des 5 ans, de 25,92 % pour la brucellose et de 46,42 % pour la tuberculose. Bien que le temps moyen consacré au dépistage de la tuberculose, a été plus important que celui réservé à la brucellose (246 vs 55 jours / an ; soit 86 vs 17 % du temps annuel). Ce qui dénote, que rien n'est planifié à l'avance, mais tout est concrétisé après coup, soit après la suspicion ou l'apparition et/ou la déclaration de la maladie.

- **le taux d'infection** moyen a été de 5 % pour la brucellose (22 cas positifs / an) et de 3,42 % pour la tuberculose (13 cas positifs / an) pour des valeurs extrêmes respectives de 1,89 - 7,89 % et 0,85 - 14,10 %. En parallèle, la part d'incidence de l'infection, tant pour la brucellose que pour la tuberculose, a été plus importante chez le BLM par rapport au BLL ; soit respectivement de 73,21 vs 26,79 % et de 95,45 vs 4,55 %.

- **L'abattage des animaux positifs et l'indemnisation des éleveurs** a concerné presque tous les cas recensés, avec l'abattage de 98,21 % des animaux brucelliques et de 100 % des animaux tuberculeux, dans un délai moyen de 10 vs 17,2 jours respectivement, après le dépistage ; soit un délai un peu lent pour la tuberculose, lequel est relié à l'opération d'expertise, des cas douteux. Dans le même sens, l'indemnisation des éleveurs, totalement réglés entre 2015-2018, a été dans un délai de moins de 10 mois pour 94,12 % des cas pour la brucellose, et dans un délai de moins de 9 mois pour 81,82 % des cas pour la tuberculose. Ce

qui n'encourage pas l'adhésion des éleveurs, à l'opération d'assainissement de leurs cheptels, en plus de la question du niveau d'indemnisation, lequel est insuffisant, par rapport à la valeur réelle de leurs animaux.

- **Le nombre de communes concernées par le dépistage et touchées par les deux zoonoses** a été le même, tant pour la brucellose que pour la tuberculose. Ainsi, ce nombre a été respectivement de 21 contre 14 / 34 communes que compte la wilaya de Guelma, pour les 5 ans (2014-2018) (soit 61,76 vs 41,76 %) ; pour une moyenne annuelle de 4 contre 2,8 communes, soit 12,35 vs 8,23 % comme taux de couverture du territoire communal de la wilaya. Bien que le record de près de 30 %, est noté pour l'année 2017 (soit 10 / 34 communes). Cependant, cette réalité en cache une autre. En effet, si on fait abstraction des communes qui ont été concernées par le dépistage et touchées par ces zoonoses, pour plus d'une fois de suite depuis 2014-2018, le nombre réel des communes en question, serait respectivement de 13 vs 8 communes seulement (soit 38,24 vs 23,53 %). Ce qui est très peu comme taux de couverture du territoire communal de la wilaya, par rapport aux autres communes non concernées par le dépistage (21 vs 26 communes soit 61,76 vs 76,47 % respectivement), pour au moins une fois durant les 5 ans d'étude, dont les potentialités en ressources animales bovines, sont importantes. Ce qui constitue un réservoir malade ou d'apparition de maladie important, pour la brucellose et la tuberculose animales.

- **Le nombre de foyers** a été en moyenne de 7 foyers / an pour la brucellose, avec un nombre exceptionnel de 23 foyers en 2017 ; dont il est observé une corrélation positive entre l'évolution du nombre de foyers enregistrés et celui des communes concernées par le dépistage et touchées par la brucellose. Pendant que pour la tuberculose, ce dernier a été de près de 3 (2,8) foyers / an. Ce qui est très similaire cependant, aux nombres de communes concernées par le dépistage et touchées par la tuberculose. Ce qui confirme fort probablement, que le dépistage n'était pas une opération systématique, et donc de prévention à l'apparition de ces maladies, mais surtout une opération de recours à la limitation de leur propagation.

- **La localisation géographique et l'identification des zones épidémiologiques de la brucellose et de la tuberculose bovines**, dans la wilaya de Guelma, a fait ressortir que, vu que la majorité de son territoire communal n'est pas couvert par le dépistage, d'une part, et d'autre part, comme la recrudescence de ces maladies, tout comme la réduction de leur intensité, surtout pour la brucellose, est positivement corrélée avec l'évolution, en hausse ou en baisse, du nombre de communes concernées par le dépistage et touchées par ces zoonoses, il apparaît clair que les deux maladies, sont fort probablement présentes dans la totalité des 34 communes, que compte la wilaya.

En parallèle à cette réalité épidémiologique bovine inquiétante pour les deux zoonoses en question, se trouve une autre réalité ***d'incidences socio-économiques***, pour la même période 2014-2018, laquelle est sans doute, généralement la conséquence de la première annoncée. En effet cette dernière se présente comme suit :

- **Pour la brucellose humaine**, son apparition comme sa progression a été plus inquiétante, dont 28 / 34 communes (82,35 % du territoire communal de wilaya) ont connu la maladie pour au moins une année sur les 5 ans (dont la commune de Guelma est dominante, près de 26 % des cas) allant de 12 cas en 2014 (6 communes) à 49 cas en 2018, avec un pic d'apparition de 58 cas en 2017 (soit respectivement 17 et 19 communes), correspondant à l'année pic de la brucellose bovine (70 cas sur 10 communes). Ce qui représente, pour les deux années réunies, l'équivalent de 70,39 % du total déclaré durant les 5 années (107 / 152 cas brucelliques, pour une moyenne annuelle de 30,4 cas) ; avec une prédominance masculine clairement établie (117 vs 34 / 152 cas, soit 76,97 vs 23,03 %). Dans le même sens, bien qu'aucune tranche d'âge n'a été épargnée (du plus jeune, 2 à 9 ans, au plus vieux, 65 ans et plus), la population la plus touchée a été celle de 20-64 ans (120 / 152 cas soit 78,95 %) dont 65 % pour les 20-44 ans (78 cas) et 35 % pour les 45-64 ans (42 cas).

- **Pour la tuberculose humaine**, sa déclaration a été en moyenne chez plus de 446 individus / an (446,6) à travers les 4 secteurs sanitaires de la wilaya, mais surtout au niveau du secteur Guelma (à cause certainement de l'importance de la population) avec une prédominance de la tuberculose extra-pulmonaire (329,8 cas) face à la pulmonaire (116,8 cas) soit 73,85 vs 26,15 % ; respectivement. Son évolution a été marquée par une progression de 79 % entre 2014 (357 cas) et le 2^{ème} pic de 2018 (639 cas) ; pendant que le 1^{er} pic a été observé en 2105 (523 cas), soit une progression, en une année, de 46,5 % par rapport à 2014. Le fléchissement de 2016 (288 cas) et donc la stabilité en 2017 (263 cas), a été entaché par cette recrudescence de la maladie en 2018, pour une progression par rapport à ces deux dernières années de 72 et 87 %, respectivement.

- **Pour les autres incidences sociales**, nous pouvons citer : l'impact psychologique chez les patients atteints, et la panique de l'environnement social ; l'impact psychologique chez les éleveurs et leurs familles, étant le fort lien qui peut exister entre eux et leurs animaux, suite à l'abattage de ces derniers, même s'ils sont indemnisés ; et l'impact sur le mode et la qualité de vie et le bien-être des individus (morbidité, sécurité et qualité alimentaires compromises).

- **Pour les incidences économiques**, si les mesures de lutte et de prévention contre ces zoonoses, ne soient pas prises en charge en urgence, des dégâts énormes au niveau de nos élevages bovins auront lieu, avec des impacts économiques, des plus importantes. En effet,

avec des taux d'infection moyens de 5 et 3,42 % pour la brucellose et la tuberculose bovines, pour un effectif moyen de 98054 bovins dont 56824 VL (2014-2018), on peut avoir un risque annuel d'apparition de ces maladies, pour l'équivalent de 4903 bovins dont 2841 VL pour la brucellose et de 3353 bovins dont 1943 VL pour la tuberculose. Ce qui peut se traduire facilement, par la projection d'ici 2030 (soit dans 12 ans) de l'infection susceptible de la totalité de l'effectif actuel de la wilaya de Guelma ; soit l'équivalent de 99072 têtes bovines dont 57408 VL.

Ainsi, comme conséquences à ce risque d'infection de ces maladies sur ces effectifs bovins, nous pouvons citer :

- l'atteinte à la ressource bovine, par la réduction des effectifs, suite à l'opération d'assainissement du cheptel infecté, au moyen de l'abattage sanitaire ordonné ;

- l'atteinte à la ressource financière du trésor public, suite à la prise en charge du coût de prévention et d'abattage sanitaire, par l'indemnisation des éleveurs ; ainsi que la prise en charge des frais de traitements et d'hospitalisation des personnes malades (le financement public du plan de lutte dans notre pays, était 10 ans avant, de 1897288 EUR, et le coût de traitement d'un patient brucellique de 650 EUR) ;

- l'atteinte à la ressource financière des éleveurs, par la baisse de leurs revenus, après l'augmentation des coût de traitements, les entraves commerciaux, le déclin du marché et la chute de la rentabilité des élevages bovins, surtout laitiers, suite aux pertes qui peuvent être occasionnées, tels que : la régression des effectifs (abattage sanitaire), la réduction dans la production laitière, l'augmentation des avortements, l'allongement de l'intervalle vêlage-vêlage, la baisse du nombre de veaux produits et de lactations générées, par les reproductrices bovines, durant leurs carrières repro-productives, ... ;

- et la perte de revenu au niveau des différentes activités liées aux ressources animales.

En effet, la complexité même des effets induits, est telle qu'il n'est pas possible d'évaluer précisément, les conséquences socio-économiques.

En conséquence, le nombre élevé de déclaration de la brucellose et de la tuberculose humaines au niveau de la région de Guelma, s'explique sans doute par la combinaison des situations suivantes : le faible niveau de dépistage, que ce soit pour le nombre de communes concernées ou par leurs effectifs bovins présents, lesquels sont en évolution croissante continue ; le niveau de positivité et d'infection de plus en plus élevé, chez l'espèce bovine ; et la transmission de la maladie à l'Homme, suite sans doute, à la consommation du lait cru et produits dérivés frais, le contact direct et la manipulation des animaux infectés, ou de produits alimentaires contaminés. Ce qui conduit à conclure qu'il y a une carence dans la stratégie de

lutte contre ces maladies ; laquelle est due à plusieurs facteurs tels que : la non motivation et/ou coopération des éleveurs ; la non prise de conscience du danger de la maladie et des conséquences qu'elle peut engendrer, tant sur le plan social qu'économique, à l'échelle individuelle et privée ou collective et publique ; l'inadéquation des conditions d'indemnisation en cas d'abattage (délais et prix) ; le caractère non obligatoire de l'opération de dépistage ; le manque de sensibilisation et de communication entre les différents secteurs, et entre les différents acteurs de la filière bovine en général, et celle du lait en particulier.

C'est ainsi que, comme recommandations, et perspectives d'amélioration de la situation épidémiologique actuelle, il y a lieu de penser à promouvoir les services vétérinaires de wilaya, en les dotant de plus de moyens, et à redynamiser et renforcer le plan de lutte et de prévention contre les zoonoses, lequel, devra reposer sur les axes suivants :

- identifier les éleveurs et les bovins élevés, et renforcer la prophylaxie sanitaire ;
- réglementer le déplacement des bovins entre wilayas, et l'accès aux marchés, par l'exigence de certificat sanitaire ou de dépistage ;
- rendre obligatoire le dépistage des bovins, et le réaliser d'une manière, systématique, régulière et continue ; et donc ne doit pas être limité aux seuls élevages intégrés dans le programme lait, vu l'importance de son intérêt public ;
- abattage rapide, sous huitaine, des bovins déclarés positifs sous contrôle vétérinaire ;
- améliorer le délai comme le prix d'indemnisation des éleveurs, dont les bovins sont déclarés positifs et abattus pour cause sanitaire (abattage sanitaire) ;
- règlementer la commercialisation du lait et ses produits dérivés, et/ou veiller à l'application des textes régissant cette activité ;
- le lait doit être produit par des animaux sains, dépistés régulièrement et indemnes de ces maladies, et conservé dans des conditions saines, lequel doit être plus soutenu par rapport à la prime de dépistage, soit 4 vs 2 DA / litre actuellement ;
- éviter les circuits informels de commercialisation du lait et dérivés laitiers ;
- rendre obligatoire le traitement à la chaleur, au moyen de la pasteurisation, de tout le lait produit, avant sa mise en vente sur le marché, pour mettre à la disposition du consommateur un lait sain ;
- attirer l'attention de tous ceux qui interviennent dans la gestion zoo-sanitaire des animaux de rente, et de la santé publique, pour plus de collaboration, et sensibiliser tous les acteurs de la filière bovine, surtout celle du lait, du danger de ces zoonoses, tels que les éleveurs et leurs familles, les collecteurs, les transformateurs, les contrôleurs de qualité, les vétérinaires, les crémiers, ainsi que les consommateurs.

Références bibliographiques

Acha, P.N., Szyfres, B. 2005. Zoonoses et maladies transmissibles communes à l'homme et aux animaux [Book]. - paris : 3e édition. Paris : O.I.E, 2005. - Vol. I : Bactérioses et mycoses : III : 191-202.

Akakpo, A. J., Têko-Agbo, A., Koné, P. 2009. L'impact de la brucellose sur l'économie et la santé publique en Afrique. Ecole Inter-Etats des Sciences et Médecine Vétérinaires Conf. OIE 2009 : 71-84.

Ali, S., Ali, Q., Melzer, F., Khan, I., Akhter, S., Neubauer, H., Jamal, S.M. 2014. Isolation and identification of bovine Brucella isolates from Pakistan by biochemical tests and PCR. Trop. Anim. Health Prod., 46 : 73-78. DOI : 10.1007/s11250-013- 0448-6.

Alton, G. G. 1990. Brucella melitensis. In K. Nielsen, Duncan, J. R. (Ed.), Animal brucellosis : 383-409, Boston: CRC.

Amrane, R. 1996. Résultats de l'enquête tuberculique nationale réalisée de 1980 à 1989 en Algérie. Tubercle and Lung Disease, 77 : 59-66.

Antoine, D., Jarlier, V. 2010. La tuberculose humaine à mycobacterium bovis en France. http://opac.invs.sante.fr/doc_num.php?explnum_id=183.

Arimi, S.M., Korotie, E., Kang'ethe, E.K., Omere, A.O., Mcdermott J.J. 2005. Risk of infection with Brucella abortus and Escherichia coli O157:H7 associated with marketing of unpasteurized milk in Kenya. Acta Tropica, 96 : 1-8.

Ashford, R. W. 1997. What it takes to be a reservoir host. Belgium Journal of Zoology, 127 (Suppl 1) : 85-90.

Ayele, W.Y., Neill, S.D., Zinsstag, J., Weiss, M.G., Pavlik, I. 2004. Bovine tuberculosis : an old disease but a new threat to Africa. Int. J. Tuberc. Lung Dis. 8 : 924-937.

Benatallah, A. 2009. Enquête épidémiologique sur la tuberculose bovine dans la wilaya d'Alger (Mitidja). 7^{ème} Journées des Sciences Vétérinaires. Les Maladies infectieuses des bovins (livre des résumés).

Benet, J.J. 2009. La tuberculose animale. Ecoles Nationales Vétérinaires Françaises. Maladies Contagieuses. Lyon : Mérial, 2009.

Benet, J.J., Praud, A. 2014. La tuberculose animale. Polycopié des Unités de Maladies Contagieuses des Ecoles Nationales Vétérinaires Françaises, Mérial (Lyon), 100 p.

Benhabyles, N. 1992. La brucellose : données fondamentales. R.E.M., vol. III, N°2, INSP.

Blancou, J. 2000. Histoire de la surveillance et du contrôle des maladies animales transmissibles. Office international des épizooties, Paris, 2000.

Blancou, J., Meslin, F.X. 2000. Brefs rappels sur l'histoire des zoonoses. Rev. sci. tech. Off. int. Epiz., 19 (1) : 15-22.

Bulletin Sanitaire Vétérinaire d'Algérie, 2012. MADR. 4 p.

Corbel, M., Brinley-Morgan, W. 1984. Genus Brucella. In W. Hensyl (Ed.), Bergey's Manual of Systematic Bacteriology. Vol. 1 : 377-388. Baltimore, USA: Williams and Wilkins.

Cosivi, O., Grange, J.M., Daborn, C.J., Raviglione, M.C., Fujikura T. 1998. Zoonotic tuberculosis due to Mycobacterium bovis in developing countries. Emerging Infect. Dis., 4, (1) : 59-70.

Delgado, C., Rosegrant, M., Steinfeld, H., Ehui, S., Courbois, C. 1999. Livestock 2020, the Next Food Revolution. Food, Agriculture, and the Environment Discussion Paper 28. Washington, D.C. International Food Policy Research Institute.

Denhadji, L. 2017. Surveillance épidémiologique des principales zoonoses dans la wilaya de Skikda. Mémoire de Magister en Sciences Vétérinaires. Option, Epidémiologie Appliquée. Université des frères Mentouri, Constantine, Algérie, 177 p.

Djelouadji, Z., Raoult, D., Drancourt, M. 2011. Palaeogenomics of Mycobacterium tuberculosis : Epidemic bursts with a degrading genome. *Lancet Infect. Dis.* 11 : 641–650.

Dictionnaire Médical, 2006. Brucellose, Caractères Cultureux et Ecologie.

Dossou-Gbete, G. S. O., Pomalegni, S. C. B., Mensah, S. E. P., Noudeke, N., Aplogan, L.G., Achade, G., Koudande, O. D., Farougou, S., Mensah, G.A. 2016. Fiche technique. Diagnostic de la Brucellose bovine. Dépôt légal N° 8940 du 03/10/2016, 4ème trimestre 2016, Bibliothèque Nationale du Bénin ISBN 978-99919-2-508-0

El Abrak, A., Lhor, Y., Zrira, A. 2001. Tuberculose bovine au Maroc : Situation épidémiologique et perspectives de lutte. *Bull. Epidémiol. Vét.* 7 : 1-2.

Fetene, T., Kebede, N., Alem, G. 2011. Tuberculosis infection in animal and human populations in three districts of Western Gojam, Ethiopia. *Zoonoses Public Health*, 58 : 47-53.

Fikri, A. 1997. Situation de la tuberculose bovine au Maroc”. In: Proceedings of the Second International Conference on Animal tuberculosis in Africa and the Middle East : 11-18, Rabat, Morocco, October 4-6, 1995. Edited by. J. Berrada. M. Bouslikhane and N. Bouchriti. Actes Editions, Morocco.

Foster, G., Osterman, B. S., Godfroid, J., Jacques, I., Cloeckaert, A. 2007. *Brucella cetisp. nov.* and *Brucella pinnipedialis sp. nov.* for *Brucella* strains with cetaceans and seals as their preferred hosts. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology*, 57 (11) : 2688-2693.

Freycon, P. 2015. Rôle du bouquetin *capra ibex* dans l'épidémiologie de la brucellose a *brucella melitensis* en haute savoie. Thèse doctorale (vétérinaire). Université CLAUDE-BERNARD - LYON I (Médecine - Pharmacie), 190 p.

Ganière, J. P. 2009. La brucellose animale, Polycopié des Unités de Maladies Contagieuses des Ecoles vétérinaires Françaises, MERIAL (Lyon), 50 p.

Godfroid, J. 2002. Brucellosis in wild life. Revue Scientifique et Technique de l'Office International des Epizooties, 21 (2) : 277-286.

Grange, J.M. 1995. Humana pets of Mycobaterium bovis infection, in Thoen C.O., Steele J.H. (éds.), Mycobaterium bovis infection in animals and humans, Ames, Iowa State University Press : 29-46.

Grange, J.M. 2001. Mycobacterium bovis infection in human beings Tuberculosis, 81 : 71-77.

Hamou, A. 2016. Enquête épidémiologique sur la brucellose au niveau de la wilaya de Tlemcen et création d'une biothèque d'ADN pour étude cas-témoins. Master en Génétique : Gestion et Amélioration des Ressources Biologiques. Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et Sciences de la Terre et de l'Univers, Département de Biologie. Université Abou Bakr BELKAID, 77 p.

Haydon, D. T., Cleaveland, S., Taylor, L. H., Laurenson, M. K. 2002. Identify in reservoirs of infection : a conceptual and practical challenge. Emerging Infectious Diseases, 8 (12) : 1468-1473.

Hershkovitz, I., Donoghue, H.D., Minnikin, D.E., Besra, G.S., Lee, O.Y.C., Gernaey, A.M., Galili, E., Eshed, V., Greenblatt, C.L., Lemma, E., Kahila Bar-Gal, G., Spigelman, M. 2008. Detection and molecular charaterization of 9,000-year-old Mycobaterium tuberculosis from a Neolithic settlement in the Eastern Mediterranean, PLOS ONE, 3.

Hihat, S., Ikhedji, L. 2015. Etude épidémiologique rétrospective des cas de la tuberculose enregistrés au niveau de la wilaya de Bejaia 2005-2014. Master Université A. MIRA Bejaia Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, 73 p.

Imperiali, F. 2007. La peste au temps des doges [Online] // Site du CNRS. - avril 20, 2007. - <http://www.cnrs.fr>.

Kacki, S. 2012. Les zoonoses en archéologie. L'interaction homme-animal et la santé des populations anciennes », Archéopages [En ligne], 35 | octobre 2012, mis en ligne le 01 octobre 2014, URL : <http://archeopages.revues.org/308> ; DOI : 10.4000/archeopages.308

King, L. 2004. Maladies zoonotiques émergentes et ré-émergentes : défis et opportunités. In Recueil des thèmes techniques présentés au Comité international ou aux Commissions régionales de l'OIE, 2004. OIE, 2005.

Kleeberg, H.H. 1984. Tuberculose humaine d'origine bovine et santé publique. Rev. sci. tech. Off. int. Epiz., 3 (1) : 33-54.

Le Gall, F.G. 2006. Justification économique et sociale des investissements en matière de santé animale et de zoonoses. Conf. OIE 2006 : 37-53.

Louness, N., Bouyoucef, A. 2009. Dépistage de la brucellose bovine dans la région centre durant dix ans de lutte. Atelier d'épidémiologie animale.

Mailles, A., Vaillant, V. 2005. Etude sur les Brucelloses humaines en France métropolitaine, 2002-2004 [Report] / InVS. - Maison-Alfort : France-Repro, p. 59.

Matrat, P. 2014. Evolution de la situation épidémiologique de la tuberculose bovine en côte d'or de 2009 à 2013. Thèse de doctorat en médecine vétérinaire (France) 39 p.

Michel, A.L., Müller, B., van Helden, P.D. 2010. Mycobacterium bovis at the animal-human interface: a problem, or not? Vet. Microbiol. 140 : 371-381.

Mordant, P. 2005. La grippe espagnole, Inforespiration. - Paris : [s.n.], octobre 27, 2005. - 69. - p. 25. - [en ligne], disponible sur <http://www.splf.org/s/IMG/pdf/grippeespagnele>.

Moreno, E. 2002. Brucellosis in Central America. Vet. Microbiol., 90 : 31-38. DOI : 10.1016/S0378-1135(02)00242-0

Müller, B., Dürr, S., Alonso, S., Hattendorf, J., Laisse, C.J. 2013. Zoonotic Mycobacterium bovis-induced tuberculosis in humans. Emerging Infect. Dis., 19, (6), 899-908.

Noudeke, N.D., Aplogan, L.G., Dossa, F., Youssao, I., Farougou, S. 2017. Monthly variations of the prevalence of bovine brucellosis in Benin. *Adv. Anim. Vet. Sci.*, 5 (1) : 23-29. DOI: <http://dx.doi.org/10.14737/journal.aavs/2017/5.1.23.29>.

Organization World Health. 1959. Joint WHO/FAAO expert committee on zoonoses [Report]: WHO technical report series no. 169; 1959. - Genève : The Organization, 1959. Organisation mondiale de la Santé. <http://www.who.int/iris/handle/10665/37088>
[Planetoscope – Statistiques 2017 : Consommation mondiale de viande](http://www.planetoscope.com/...viande/1235-consommation-mondiale-de-viande.ht)
<https://www.planetoscope.com/...viande/1235-consommation-mondiale-de-viande.ht>.

Praud, A., et al. 2018. La tuberculose animale. Polycopié des Unités de Maladies Contagieuses des Ecoles Nationales Vétérinaires Françaises, Merial (Lyon), 104 p.

Roberts, C.A., Buikstra, J.E. 2003. The bioarchaeology of tuberculosis : a global view on a reemerging disease. University press of Florida, Gainesville. 344 p. ISBN 0-8130-2643-1.

Rothschild, B.M., Martin, L.D., Lev, G., Bercovier, H., Bar-Gal, G.K., Greenblatt, C., Donoghue, H., Spigelman, M., Brittain, D. 2001. Mycobacterium tuberculosis complex DNA from an extinct bison dated 17,000 years before the present. *Clin. Infect. Dis.* 33 : 305-311.

Saegerman, C., Berkvens, D., Godfroid, J., Walravens, K. 2010. Bovine brucellosis. In : infections and parasitic disease of livestock. Lavoisier et common wealth Agricultural Bureau- International (ed), France : 971-1001.

Saura, C., Desenclos J.C. 2005. Les systèmes de surveillance des maladies infectieuses en France [Book Section] // Surveillance nationale des maladies infectieuses 2001-2003. – Saint Maurice : Institut de Veille Sanitaire, 2005. - [en ligne], disponible sur: http://invs.sante.fr/publications/2005/snmi/pdf/systemes_surveillance.

Savey, M., Dufour, B. 2004. Diversité des zoonoses, définitions et conséquences pour la surveillance et la lutte [Article] // *Epidémiologie et santé animale.* 46 : 1-16.

Scholz, H. C., Pfeffer, M., Neubauer, H., Tomaso, H. 2008. Evaluation of genus-specific and species-specific real-time PCR assays for the identification of *Brucella* spp. *Clinical and Chemistry Laboratory Medicine*, 45 (11) : 1464-1470.

Scholz, H. C., Nöckler, K., Göllner, C., Bahn, P., Vergnaud, G., Tomaso, H., Al Dahouk, S., Kämpfer, P., Cloeckert, A., Maquart, M. 2010. *Brucella inopinata* sp. nov., isolated from a breast implant infection. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology*, 60 (4) : 801-808.

Seleem M. N., Boule S. M., Sriranganathan N., 2010. Brucellosis : A reemerging zoonosis. *Vet. Microbiol.* 140 : 392-398.

Sergent, E. 1908. La fièvre méditerranéenne en Algérie : note préliminaire. *Bull. Soc. Path. Exot., T.I, N°1*, In *Recherches expérimentales sur la pathologie algérienne (microbiologie-parasitologie) 1902-1909*, (éd Sergent, E.) : 235-265.

Sergent, E., Bories., J.F. 1908. Étude sur la fièvre méditerranéenne dans le village de Kléber (Oran) en 1907. *Annales de l'Institut Pasteur*, In *Recherches expérimentales sur la pathologie algérienne (microbiologie-parasitologie) 1902-1909*, (éd Sergent, E.) : 235-265.

Sergent, E., Gillot, V., Lemaire, G. 1908. Études sur la fièvre méditerranéenne chez les chèvres algéroises en 1907. *Annales de l'Institut Pasteur*, In *Recherches expérimentales sur la pathologie algérienne (microbiologie-parasitologie) 1902-1909*, (éd Sergent, E.) : 235-265.

Sfaksi, A. 1980. La brucellose ovine et caprine dans la wilaya de Constantine, mémoire de docteur vétérinaire, Université Frères MENTOURI, Constantine Algérie, (1979-1980).

Tabet-Derraz, N.F., Bestaoui, S. 2012. Epidémiologie et clinique de la brucellose humaine sur trois décennies en zone endémique. 13^{ème} Journée Nationales d'Infectiologie, Tours et le GERICCO, France, 13-15 juin, 2012.

Taylor, L. H., Latham, S. M., Woolhouse, M. E. J. 2001. Risk Factors for Human Disease Emergence. *Philosophical Transactions : Biological Sciences*, 356 (1411) : 983-989.

Toen, C.O., LoBue, P., Enarson, D.A, Kaneene, J.B, de Kantor, I.N. 2009. Tuberculosis : are-emerging disease of animals and humans. *Veterinaria Italiana*, 45 (1): 135-181.

Torgerson, P.R., Torgerson, D.J. 2010. Public health and bovine tuberculosis : what's all the fuss about? *Trends Microbiol.* 18 : 67-72.

Union Africaine. 2009. Annuaire Panafricain de la Santé Animale.

Vikou, R., Aplogan, L.G., Ahanhanzo, C., Baba-Moussa, L., Gbangboche, A.B. 2018. Prévalence de la brucellose et de la tuberculose chez les bovins au Bénin. *Int. J. Biol. Chem. Sci.* 12(1): 120-128, ISSN 1997-342X (Online), ISSN 1991-8631 (Print).

Wedlock, D.N., Skinner, M.A. 2002. Control of mycobacterium bovis infections and the risk to human populations. *Microbes infect* 4 : 471-480.