



Institut des Sciences  
Vétérinaires- Blida

Université Saad  
Dahlab-Blida 1-



Projet de fin d'études en vue de l'obtention du  
**Diplôme de Docteur Vétérinaire**

**ENQUÊTE ÉPIDÉMIOLOGIQUE DE LA RAGE ET DE LA BRUCELLOSE EN  
ALGÉRIE ENTRE 2010 ET 2018**

Présenté par  
**SAHEB Sara**  
**MELIKAOUI Abdelmalek**

**Devant le jury :**

<b>Président(e) :</b>	KAIDI R.	Professeur	I.S.V.B
<b>Examineur :</b>	ADEL D.	Maître de conférence B	I.S.V.B
<b>Promoteur :</b>	Menoueri M.N	Professeur	I.S.V.B

**Année : 2018/2019**

## Remerciements

Nous voudrions tout d'abord adresser notre profonde gratitude au directeur de ce mémoire, Pr M.N MENOUEI, directeur de l'ISVB, pour sa patience, sa disponibilité et surtout ses judicieux conseils, qui ont contribué à alimenter notre étude.

Nous souhaitons adresser nos remerciements les plus sincères au corps professoral et administratif de l'Institut des sciences vétérinaires de Blida, pour la richesse et la qualité de leur enseignement et qui déploient de grands efforts pour assurer à leurs étudiants une formation digne.

Nous désirons également remercier Pr R. KAIDI pour avoir accepté d'être notre président de jury, ainsi que Dr D. ADEL pour nous avoir fait l'honneur d'évaluer notre travail.

Enfin, nous remercions Pr M. LADJALI, chef de service d'épidémiologie à l'INSP, Dr A. BOUGHOUFALA, responsable de la surveillance des maladies transmissibles à l'INSP, et Pr M. AFIRI, chef de service d'infectiologie au CHU Tizi-Ouzou, pour leur précieuse collaboration en nous fournissant des données précises et nécessaires à notre étude.

En guise de reconnaissance, nous tenons à témoigner nos sincères remerciements à toutes les personnes qui ont contribué de près ou de loin au bon déroulement de notre projet de fin d'étude et à l'élaboration de ce travail.

## Dédicaces

Avec tout respect et amour je dédie ce travail,

À la mémoire de ma mère, tu m'as donné la vie, la tendresse et le courage pour réussir,  
j'espère que tu es fière de moi  
Que Dieu te bénisse et t'accorde sa sainte miséricorde ;

À mon père, pour ton amour, tes conseils et ton soutien inconditionnel,  
aucun mot ne pourrait exprimer mon éternelle reconnaissance  
Que Dieu te préserve et te garde à mes côtés ;

À mon adorable petite sœur Lydia  
Qui a partagé avec moi tous les moments d'émotion  
merci pour ton soutien moral, ton encouragement et ton affection ;

À tous mes amis  
en Souvenir des plus beaux instants qu'on a passé ensemble

Que ce travail soit l'accomplissement de vos vœux tant allégués, et le fruit de votre soutien  
infaillible,  
Merci d'être toujours là pour moi.

Sara SAHEB

Je dédie ce travail,

À ma très chère mère, pour ton soutien, ton amour et ton affection  
Merci de croire en moi.

À mon cher père,  
À mes frères et sœurs,  
Ceci est ma profonde gratitude pour votre soutien et votre encouragement  
Durant ces années d'études.

Abdelmalek MELIKAOUI

## Résumé

Les zoonoses sont l'ensemble des maladies transmissibles de l'animal à l'homme et vice-versa ; parmi-elles la rage et la brucellose, deux zoonoses majeures en Algérie.

L'objectif de cette étude est de faire le point sur la situation épidémiologique en Algérie entre 2010 et 2018, d'évaluer l'importance et l'étendue de la rage et de la brucellose, enfin le degré de sensibilisation des éleveurs et des étudiants ; à travers une enquête approfondie consistant en la récolte de données concernant la rage et la brucellose dans les domaines de la santé humaine et animale auprès de différentes institutions de la santé, mais aussi par le déploiement de trois questionnaires destinés chacun à trois population différentes (vétérinaires, éleveurs, étudiants).

Les résultats montrent que ces deux zoonoses majeures continuent à sévir en Algérie, à des degrés très importants : en moyenne 700cas/an dans le cas de la rage animale et 17 cas/an pour la rage humaine ; et environs 1500 cas/an pour la brucellose animale, enfin plus de 9000 cas/an pour la brucellose humaine. De plus la sensibilisation des éleveurs et de la population, vis-à-vis de ces zoonoses, est largement insuffisante, contrairement aux considérations des vétérinaires, qui devraient jouer un rôle majeur dans la sensibilisation et l'information des populations.

Mots clés : Épidémiologie ; Enquête ; Zoonoses ; Rage ; Brucellose ; Santé animale ; Santé humaine.

## **Abstract**

Zoonoses are all communicable diseases from animals to humans and vice versa; among them rabies and brucellosis, two major zoonoses in Algeria.

The objective of this study is to take stock of the epidemiological situation in Algeria between 2010 and 2018, to assess the importance and extent of rabies and brucellosis, and finally the degree of awareness of breeders and students ; through an in-depth investigation of data on rabies and brucellosis, in the fields of human and animal health from different health institutions, as well as the deployment of three questionnaires, each for three different populations (veterinarians, breeders, students).

The results show that these two major zoonoses continue to be rife in Algeria, at very high levels: on average 700 cases/year in the case of animal rabies and 17 cases / year for human rabies; and around 1500 cases/year for animal brucellosis, finally more than 9000 cases/year for human brucellosis.

and that the awareness of breeders and the population to these sicknesses is largely insufficient, contrary to the veterinarians' considerations. Who should play a key role in raising awareness and informing people.

**Keywords :** Epidemiology; Survey ; Zoonoses; Rabies; Brucellosis ; Animal health; Human health.

## ملخص

من اهم الامراض المنتقلة من الحيوان الى الانسان و العكس في الجزائر داء الكلب و البروسيلات

تهدف هذه الدراسة إلى تقييم الوضع الوبائي في الجزائر بين عامي 2010 و2018، لتقييم أهمية داء الكلب وداء البروسيلات، وأخيرا درجة وعي المربين والطلاب؛ من خلال التحقيق المتعمق للبيانات عن داء الكلب وداء البروسيلات في مجالات صحة الإنسان والحيوان من مختلف المؤسسات الصحية، ولكن أيضاً من خلال نشر ثلاثة استجابات، يستهدف كل منها ثلاثة مجموعات مختلفة (الأطباء البيطريون والمربون والطلاب).

أظهرت النتائج أن هذين المرضين لا يزالان سائدين في الجزائر، إلى درجة كبيرة جداً: في المتوسط 700 حالة / سنة في حالة داء الكلب الحيواني و17 حالة / سنة لداء الكلب البشري؛ وحوالي 1500 حالة/سنة للإصابة بداء البروسيلات الحيواني، وأخيراً أكثر من 9000 حالة / سنة داء البروسيلات البشرية.

وأن وعي المربين والسكان، فيما لا يكفي إلى حد كبير، على عكس اعتبارات الأطباء البيطريين، الذين يجب أن يلعبوا دور رئيسي في زيادة الوعي العام.

الكلمات المفتاحية: علم الأوبئة. تحقيق؛ الأمراض الحيوانية المنشأ؛ داء الكلب؛ داء البروسيلات؛ صحة الحيوان؛ صحة الإنسان.

## Table des matières

<b>Introduction</b> .....	p.1
<b>Partie I : Synthèse bibliographique</b> .....	p.2
<b>Chapitre 1: Revue générale des zoonoses</b> .....	p.3
<b>1 : Définition et généralités</b> .....	p.3
<b>2 : Importance des zoonoses</b> .....	p.5
<b>3 : Epidémiologie</b> .....	p.5
3-1 : les sources de contamination.....	p.5
3- 2 : Les modalités de contamination.....	p.6
3-3 : Les voies de contamination.....	p.7
3-4 : Classification.....	p.7
<b>Chapitre 2: Zoonoses étudiées (Brucellose et Rage)</b> .....	p.10
<b>A : Brucellose</b> .....	p.10
<b>1- Introduction</b> .....	p.10
<b>2- Agent causal</b> .....	p.10
<b>3- Aspect zoonotique de la brucellose</b> .....	p.12
<b>4- Épidémiologie</b> .....	p.13
4-1 Généralités.....	p.13
4-2 Distribution de la maladie.....	p.14
4-2-1 Caractéristiques de personnes	
4-2-2 Caractéristiques de temps	
4-2-3 Caractéristiques de lieu	
<b>5- Pathogénie</b> .....	p.14
5 -1 Mode de contamination.....	p.14
5-2 Mécanisme d'infection.....	p.17
<b>6- Diagnostic de la brucellose</b> .....	p.18
6-1 Diagnostic direct.....	p.18
6.1.1 : Culture	
6-2 Diagnostic indirect.....	p.19
6.2.1 Sérodiagnostic de Wright (SAW)	
6.2.2 Réaction à l'antigène tamponnée ou test au Rose Bengale (Card Test)	
6.2.3 ELISA	
6.2.4 La réaction de fixation du complément	
6-2-5 Ring test	
6-2-6 L'intradermo-réaction à la métiline	

<b>7- Moyens de lutte et prophylaxie</b> .....	p.20
7.1. Mesures sanitaires.....	p.20
7.2. Vaccination.....	p.20
7.3 : Dépistage.....	p.20
7-3-1 : Les caractéristiques d'un test de dépistage	
7-3-2 Les caractéristiques d'un programme de dépistage	
<b>B : Rage</b> .....	p.22
<b>1- Introduction</b> .....	p.22
<b>2- Historique</b> .....	p.22
<b>3- Importance de la rage</b> .....	p.23
<b>4- Aspects épidémiologiques</b> .....	p.23
4-1 Les différents cycles épidémiologiques.....	p.23
4-2 La rage canine.....	p.24
4-3 La rage sauvage.....	p.24
4- 4 : Répartition géographique.....	p.25
<b>5- Agent Causal</b> .....	p.26
5 -1 Classification.....	p.26
5-2 Structure du virus rabique.....	p.28
5-3 Propriétés physico chimiques.....	p.28
<b>6- Pathogénie</b> .....	p.28
<b>7- Diagnostic de la rage</b> .....	p.30
<b>8- Prophylaxie</b> .....	p.30
8 -1 : Lutte contre les animaux sauvages ou errants.....	p.30
8-2 Lutte contre la rage des animaux domestiques.....	p.30
8- 3 Mesures de contrôle.....	p.31
8-4 Mesures de lutte chez l'homme.....	p.31
8-4-1 Lutte pré exposition	
8-4-2 : Lutte post exposition	
8-5 Prévention .....	p.32



<b>Partie II : Partie Expérimentale</b> .....	p.33
<b>A.Matériel et méthodes</b> .....	p.34
<b>B.Résultats</b> .....	p.37
<b><u>a. Données concernant les cas de rage et de brucellose enregistrés entre 2010 et 2018</u></b> .....	p.37
1 La rage.....	p.37
1.1 Santé animale.....	p.37
1.2 Santé humaine.....	p.38
1.3 La vaccination antirabique post-exposition.....	p.39
2 La brucellose.....	p.42
2.1 Santé animale.....	p.42
2.2 Santé humaine.....	p.44
2.3 Analyse de cas de brucellose humaine.....	p.47
<b><u>b.Étude de l'importance et l'étendue des zoonoses et la qualité de la circulation de l'information</u></b> .....	p.48
<b><u>c.Évaluation des connaissances des éleveurs d'animaux dans le domaine des zoonoses</u></b> .....	p.51
<b><u>d.Évaluation des connaissances et de degré de sensibilisation des étudiants dans le domaine des zoonoses</u></b> .....	p.54
<b>C.Discussion</b> .....	p.60
<b>Conclusion</b> .....	p.65
<b>Recommandations</b> .....	p.66
<b>Références bibliographiques</b> .....	p.68

## Liste des tableaux

<b>Tableau 1</b> : Les différents types de maladies transmissibles chez l'Homme et les animaux : place des zoonoses (stades 2 ,3, et 4).....	p.4
<b>Tableau 2</b> : Différents types de zoonoses.....	p.7
<b>Tableau 3</b> : Les différentes espèces du genre <i>Brucella</i> , leurs caractéristiques épidémiologiques et leur pouvoir pathogène chez l'Homme.....	p.10
<b>Tableau 4</b> : Durée de survie des brucelles étudiées dans quelques produits laitiers.....	p.15
<b>Tableau 5</b> : Classification des Lyssavirus.....	p.25
<b>Tableau 6</b> : Les types de contact, niveau d'exposition et traitement après exposition recommandé.....	p.29
<b>Tableau 7</b> : Foyers et cas de rage animale (toutes espèces confondues) en Algérie.....	p.35
<b>Tableau 8</b> : Cas de rage humaine déclarés en Algérie entre 2010 et 2018.....	p.36
<b>Tableau 9</b> : Consultations pour vaccination anti-rabique post exposition en 2017 réparties par Wilaya et par type de vaccin administré.....	p.37
<b>Tableau 10</b> : Le cout du traitement spécifique antirabique.....	p.38
<b>Tableau 11</b> : Répartition des consultants pour vaccination antirabique post exposition selon l'origine animale.....	p.39
<b>Tableau 12</b> : Foyers et cas de brucellose bovine à l'échelle nationale entre 2010 et 2018.....	p.40
<b>Tableau 13</b> : Foyers et cas de brucellose caprine en Algérie entre 2010 et 2018.....	p.41
<b>Tableau 14</b> : Cas de brucellose humaine enregistrés entre 2010 et 2018 à l'échelle nationale et répartis par wilaya.....	p.43
<b>Tableau 15</b> : Cas de brucellose enregistrés en 2018 au CHU de Tizi-ouzou.....	p.45

<b>Tableau 16</b> : Maladies citées comme zoonoses par les éleveurs.....	p.49
<b>Tableau 17</b> : Fréquence des symptômes proposés par les éleveurs concernant la rage.....	p.50
<b>Tableau 18</b> : Fréquence des réponses cochées par les éleveurs quant aux modes de transmission de la rage.....	p.50
<b>Tableau 19</b> : Fréquence des symptômes de la brucellose proposées par les éleveurs.....	p.50
<b>Tableau 20</b> : Fréquence des réponses quant aux modes de transmission de la brucellose.....	p.51
<b>Tableau 21</b> : Fréquence des moyens de prévention contre les zoonoses citées par les éleveurs.....	p.51
<b>Tableau 22</b> : Maladies citées comme zoonoses par les étudiants. ....	p.53
<b>Tableau 23</b> : Réponses cochées par les étudiants quant aux modes de transmission de la brucellose.....	p.56

## Liste des figures

<b>Figure 1</b> : Voies de transmission des zoonoses.....	p.6
<b>Figure 2</b> : Incidence et répartition géographique de la brucellose humaine. ....	p.12
<b>Figure 3</b> : Culture de bactéries Brucella.....	p.17
<b>Figure 4</b> : Différents cycles de transmission de la rage et leur rapport avec la contamination humaine.....	p.21
<b>Figure 5</b> : Répartition du risque de rage à l'échelle mondiale.....	p.23
<b>Figure 6</b> : Le virus rabique.....	p.26
<b>Figure 7</b> : Cycle de réplication cellulaire du virus de la rage.....	p.27
<b>Figure 8</b> : Évolution des foyers et cas de rage animale (toutes espèces confondues) à l'échelle nationale entre 2010 et 2018.....	p.35
<b>Figure 9</b> : Évolution des cas de rage humaine en Algérie entre 2010 et 2018.....	p.36
<b>Figure 10</b> : Proportion des morsures/griffures causées aux consultants pour vaccination antirabique post exposition en fonction de l'espèce animale. ....	p.40
<b>Figure 11</b> : Évolution des foyers et cas de brucellose bovine en Algérie entre 2010 et 2018.....	p.41
<b>Figure 12</b> : Évolution du nombre de foyers et de cas de brucellose caprine à l'échelle nationale entre 2010 et 2018.....	p.42
<b>Figure 13</b> : Représentation des cas de brucellose enregistrés entre 2010 et 2018 dans les wilayas de Djelfa, Laghouat, Biskra, El Bayadh et Tebessa. ....	p.44
<b>Figure 14</b> : Évolution des cas de brucellose humaine en Algérie entre 2010 et 2018. ....	p.44
<b>Figure 15</b> : Représentation de l'évolution des cas de brucellose humaine et caprine en Algérie, entre 2010 et 2018.....	p.46

<b>Figure 16</b> : Zoonoses estimées majeures par les vétérinaires enquêtés.....	p.46
<b>Figure 17</b> : Zoonoses jugées fréquentes par les vétérinaires enquêtés.....	p.46
<b>Figure 18</b> : Représentation graphique du pourcentage de vétérinaires ayant rencontré les zoonoses étudiées.....	p.47
<b>Figure 19</b> : Représentation de la fréquence de port d'EPI.....	p.48
<b>Figure 20</b> : Fréquence des vétérinaires considérant les éleveurs comme avertis ou non...	p.48
<b>Figure 21</b> : Pourcentage de réponse à la question « Un animal apparemment en bonne santé peut-il transmettre une maladie à l'Homme ? » .....	p.49
<b>Figure 22</b> : Fréquence des éleveurs ayant recours au dépistage.....	p.51
<b>Figure 23</b> : Illustration de la fréquence des réponses à la question « Une maladie est-elle transmissible de l'animal à l'homme ?» .....	p.52
<b>Figure 24</b> : Illustration de la fréquence des réponses à la question « Une maladie est-elle transmissible de l'homme à l'animal ?» .....	p.52
<b>Figure 25</b> : Illustration de la fréquence des réponses à la question « Un animal apparemment en bonne santé peut-il transmettre une maladie à l'Homme ? » .....	p.53
<b>Figure 26</b> : Fréquence des maladies citées comme zoonose par les étudiants. ....	p.54
<b>Figure 27</b> : Représentation de la fréquence des propositions choisies par les étudiants.....	p.54
<b>Figure 28</b> : Fréquence des étudiants connaissant, ou non, la rage.....	p.55
<b>Figure 29</b> : Représentation de la fréquence des modes de transmission de la rage, choisis par les étudiants.....	p.55
<b>Figure 30</b> : Représentation de la fréquence des étudiants consommant des produits laitiers crus.....	p.56
<b>Figure 31</b> : Fréquence des étudiants connaissant, ou non, la brucellose. ....	p.56
<b>Figure 32</b> : Représentation de la fréquence des modes de transmission de la brucellose, choisis par les étudiants.....	p.57

## Liste des abréviations

**ARN** : Acide ribonucléique

**CHU** : Centre hospitalo-universitaire

**DAOA** : Denrées alimentaires d'origine animale

**ELISA** : *Enzyme linked immunosorbent assay*

**ENVF** : Écoles nationales vétérinaires françaises

**EPI** : Équipements de protection individuelle

**FAO** : *Food and agriculture organization*

**INSP** : Institut national de la santé publique

**MADR** : Ministère de l'agriculture et du développement rural

**MSPRH** : Ministère de la santé, de la population et de la réforme hospitalière

**NAC** : Nouveaux animaux de compagnie

**NB** : *Nota bene*

**OIE** : Office international des épizooties

**OMS** : Organisation mondiale de la santé

**PED** : Pays en développement

**PPE** : Prophylaxie post-exposition

**RABV** : Virus de la rage

**SAW** : Sérodiagnostic de Wright

**VIH** : Virus de l'immunodéficience humaine

**VPN** : Valeurs prédictives négatives

**VPP** : Valeurs prédictives positives

## Introduction

Le 21<sup>e</sup> siècle connaît l'apogée de la mondialisation, avec un essor croissant des échanges commerciaux mais également humains, ainsi que l'évolution des comportements humains que ce soit par la modification des modes de consommation ou de loisirs (par exemple les NAC: Nouveaux animaux de compagnie). Ces facteurs influencent fortement la transmission des agents pathogènes.

Plus que jamais, les zoonoses infectieuses par leur capacité d'évolution et d'adaptation au sein du monde vivant constituent une menace majeure pour la santé humaine (Brucker G., 2006).

De ce fait, nous estimons que 60% des agents pathogènes pour l'homme sont d'origine animale, et 70% des agents dits "émergents" sont également d'origine animale (De Valk H., 2005).

L'évaluation de l'impact des zoonoses, prouve que celles-ci occasionnent des pertes considérables ; en effet, environ 2,2 millions de victimes et 2,4 milliards de malades sont recensés chaque année dans le monde, plus particulièrement dans les pays les moins avancés d'Afrique et d'Asie, toutefois le risque de pandémie pèse sur toute la planète (Roger F., 2012). Dans ce contexte, le contrôle et la gestion des risques sanitaires ne peuvent s'envisager que de façon intersectorielle selon une approche valorisant la prévention.

L'Algérie engage de lourds investissements dans l'application des programmes de surveillance contre les zoonoses, mais aussi dans les coûts des soins des malades dont le nombre demeure important.

Notre étude s'intéresse à deux zoonoses jugées majeures en Algérie : la rage, l'une des maladies les plus anciennes et les plus terrifiantes connues de l'homme, et la brucellose, zoonose la plus fréquente dans le monde.

Dans une première partie, les zoonoses seront présentées de manière générale. Une définition sera discutée puis leur importance et enfin leur épidémiologie sera abordée dans ses grandes lignes.

Dans une seconde partie, les zoonoses étudiées à savoir la rage et la brucellose, seront abordées chacune, d'abord de manière générale puis, détaillée quant à leur importance mais aussi l'épidémiologie, l'étiologie, la pathogénie, les moyens de diagnostic et les moyens de prévention.

Enfin la dernière partie concernera l'étude menée sur le terrain à savoir le recueil de données concernant la rage et la brucellose, auprès de différentes institutions de la santé mais aussi l'enquête réalisée à travers divers sondages, afin de faire le point sur la situation épidémiologique de la rage et de la brucellose en Algérie et d'évaluer le risque sanitaire ainsi que le degré de sensibilisation des populations.

**Partie I**  
**Synthèse Bibliographique**



# Chapitre 1 : Revue générale des zoonoses

## 1 : Définition et généralités

L'homme peut être atteint par des microbes ou des parasites qui ne sont pathogènes que pour lui, par exemple, les agents de la rougeole, des oreillons, de la fièvre typhoïde. De même, les animaux peuvent être touchés par des microbes dangereux uniquement pour une espèce animale ou un nombre limité d'espèces animales (peste porcine, peste bovine, myxomatose).

Mais une autre catégorie d'agents pathogènes comprend ceux qui, dans les conditions naturelles, peuvent provoquer une maladie à la fois chez l'homme et chez l'animal ; ce sont les agents des zoonoses (Menoueri M.N., 2018).

Le terme « zoonose » fut créé par le médecin Allemand Adolf Virchow en 1885, à partir de deux racines grecques : « zoo » = animal et « nosos » = maladie, ou maladie due aux animaux (Lesage M. 2014).

La définition la plus classique des zoonoses est celle proposée par l'OMS en 1959 : « Les zoonoses sont des maladies et infections qui se transmettent naturellement des animaux vertébrés à l'homme et vice-versa ».

Elle induit la notion essentielle d'inter transmissibilité ce qui exclut du cadre des zoonoses :

- Les maladies causées à l'homme par des animaux qui ne sont ni malades, ni infectés (par exemple : envenimation ophidienne, pneumonie allergique des éleveurs d'oiseaux, allergie aux poils de chat).
- Les maladies transmises par des animaux ou des D.A.O.A qui sont de simples vecteurs (passifs ou mécaniques) de microbes ou de parasites spécifiquement humains (par exemple : scarlatine, poliomyélite, hépatite à virus transmises accidentellement par le lait, les viandes provenant d'animaux indemnes mais contaminés par des personnes hébergeant ces germes).

La notion de « zoonose – maladie », difficile à préciser et bien souvent ambiguë, est de plus en plus fréquemment remplacée par celle d'agent zoonotique ou d'agent responsable de zoonose. En effet, une infection chez un animal apparemment sain (non malade) peut constituer un facteur d'exposition humaine très significatif si l'animal est excréteur de l'agent zoonotique (cas de l'animal infecté par le virus rabique en fin d'incubation) ou source de denrée alimentaire contaminée (cas de la listériose).

C'est pour cela que les définitions les plus récemment proposées pour les zoonoses et leurs agents étiologiques insistent surtout sur la circulation entre l'Homme et un (ou des) animal (aux) vertébré(s), quelles qu'en soient les conséquences (maladie ou portage) et les modalités. Cette notion permet de mieux comprendre leur cycle, leurs modalités de circulation et la diversité de leur impact sur les populations humaines ou d'animaux vertébrés.

Ainsi selon Savey et Dufour (2004) :

Les zoonoses sont des maladies, infections ou infestations provoquées par des agents transmissibles (bactéries, virus, parasites ou prions) se développant au moins chez deux espèces de vertébrés dont l'Homme. Les agents responsables de zoonoses sont des agents transmissibles (bactéries, virus, parasites ou prions) qui ne sont pas inféodés à un seul hôte (animal ou humain) et qui peuvent provoquer une infection ou une infestation (avec ou sans maladie cliniquement exprimée) chez au moins deux espèces de vertébrés dont l'Homme. L'importance de la circulation d'un agent zoonotique entre les animaux et les hommes, et surtout au sein de la population humaine, a permis de distinguer trois grandes catégories de zoonoses (**Tableau 1**)

**Tableau 1** : Les différents types de maladies transmissibles chez l'Homme et les animaux : place des zoonoses (stades 2 ,3, et 4). D'après (Lloyd-Smith JO et al.2009) et (Palmer S& al. 1998)

Identification du stade d'évolution	Exemples et modalités de transmission à l'Homme	Statut R <sub>0</sub> : taux de reproduction de la maladie chez l'Homme
Stade 1 Pathogène à transmission inter-animale (une ou plusieurs espèces)	Fièvre aphteuse – Pestes porcines – Fièvre catarrhale ovine... <i>Aucune transmission naturelle à l'Homme</i>	Maladie strictement animale
Stade 2 Pathogène animal capable « d'infection primaire » sans transmission secondaire interhumaine	Rage – West Nile – Charbon bactérien – Encéphalopathie spongiforme bovine <i>Transmission (directe ou indirecte) uniquement à partir du réservoir animal, pas de transmission naturelle interhumaine [hors technologies modernes (transfusion sanguine, transplantation...)]</i>	Zoonose non extensive R <sub>0</sub> = 0
Stade 3 Pathogène animal capable d'infections « primaire » et « secondaire » (quelques cycles)	Tuberculose à <i>Mycobacterium bovis</i> – Influenza aviaire à virus H5N1 <i>Transmission possible à partir du réservoir animal et entre humains</i>	Zoonose extensive R <sub>0</sub> < 1
Stade 4 Pathogène animal capable d'infection primaire avec de nombreux « cycles secondaires »	Maladie de Chagas – Fièvre jaune, SRAS, Monkey pox... <i>Transmission interhumaine (y compris par vecteur), responsable de l'essentiel des cas humains</i>	Zoonose extensive Transmission interhumaine significative R <sub>0</sub> ≥ 1
Stade 5 Pathogène à transmission interhumaine exclusive	Paludisme – VIH – Rougeole – Variole – Syphilis... <i>Transmission uniquement interhumaine (y compris par vecteur)</i>	Maladie strictement humaine dont l'origine est historiquement (et/ou phylogénétiquement) animale, humaine ou encore inconnue

## 2 : Importance des zoonoses

L'importance des zoonoses tient à leur nombre, leur gravité médicale et souvent leur coïncidence avec des fléaux économiquement redoutés.

La gravité médicale des zoonoses dépend directement de l'agent en cause : certaines sont inéluctablement mortelles, telle la rage, la plupart toujours sévères (brucellose, tuberculose, salmonelloses, leptospiroses, morve, tularémie, listériose, fièvre Q, psittacose, encéphalites virales, rickettsioses), d'autres généralement bénignes, comme la vaccine, la fièvre aphteuse, la pseudo- peste aviaire

En fonction de leur fréquence et de leur gravité chez l'Homme, les zoonoses ont été divisées en catégories. Cette classification est cependant très relative, valable au moment et à l'endroit où elle est établie, et sujette à variations :

- Zoonoses majeures : les plus fréquentes ou les plus graves : rage, brucellose, tuberculose, salmonelloses.
- Zoonoses mineures : rares et bénignes : fièvre aphteuse, maladie de Newcastle, ecthyma.
- Zoonoses exceptionnelles : qui peuvent être bénignes (maladie d'Aujeszky) ou très graves (encéphalite B ; maladie de Marburg).
- Zoonoses potentielles ou « incertaines » : maladies communes à l'homme et à l'animal dont la transmissibilité est suspectée mais pas prouvée : Exemples : Histoplasmosse, infections par Paramyxovirus parainfluenzae ; il n'est pas formellement établi que l'animal soit infectant pour l'Homme (Toma B. 2001).

## 3 : Epidémiologie

### 3-1 : les sources de contamination

Les sources et les modalités de contaminations sont très diverses. L'homme peut se contaminer à partir d'animaux vivants malades ou infectés. L'animal peut être excréteur et contaminant même s'il est cliniquement sain. C'est le cas en particulier des animaux faisant partie d'espèces réservoir qui permettent la pérennisation de l'agent. (Asford R.W ,2003) ,ou encore des animaux infectés en incubation (virulence présymptomatique dans le cas de la rage) et les animaux guéris qui continuent, dans certains cas, à excréter l'agent infectieux après la guérison.

Une autre source de contamination est constituée par les cadavres d'animaux, les produits alimentaires d'origine animale, les produits manufacturés.

Enfin l'environnement peut également être une source s'il a été souillé par des animaux malades. Il peut s'agir d'eau et de végétaux consommés (par exemple la toxoplasmose), d'eau et de végétaux non consommés (baignade dans des étangs et leptospirose), des objets souillés (matériels d'entretien des animaux et brucellose) (Canini L., 2010).

Le matériel contaminant reflète la variété des zoonoses lui aussi. Il peut s'agir de produit d'avortement, de la salive, de fientes, de déjections, de sécrétions, d'excrétions, de sang, de produit d'origine animale destinée à la consommation (muscle, abats, œufs, lait et produits laitiers). Pour certaines zoonoses, l'agent contaminant peut être excrété par différentes voies et donc on observe plusieurs types de matières virulentes comme pour la tuberculose, l'homme pouvant se contaminer à partir des déjections, de sécrétions, de la viande, des abats ou encore du lait (Dufour B. & Savey M., 2006).

### 3- 2 : Les modalités de contamination

La transmission des zoonoses est très variée, elle peut être directe ou encore indirecte, via des vecteurs ou encore par consommation de DAOA contaminées (**Figure 1**)

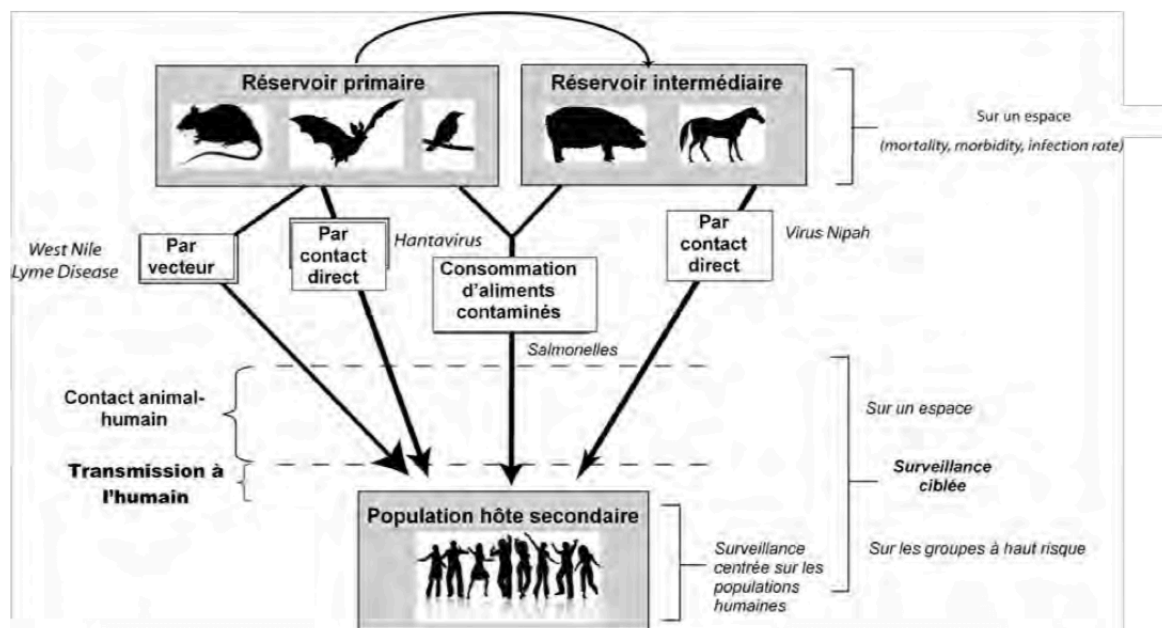


Figure 1 : Voies de transmission des zoonoses. Adapté d'après (Childs JE.,2007).

### 3-3 : Les voies de contamination

Si les sources sont nombreuses, les modalités de contamination n'en sont pas moins variées. On considère les zoonoses transmises par contact direct ou indirect.

La contagion directe concerne de nombreux agents infectieux et parasitaires. La contamination peut se faire par (Menoueri M.N, 2018):

- voie respiratoire : brucellose, tuberculose, fièvre Q,
- voie digestive: brucellose, tuberculose, salmonellose, giardiose,
- voie cutanée et muqueuse : brucellose, varioles, leptospirose, tularémie, gale.

La contagion indirecte peut se faire via des agents animés (kinétomesite zoonoses) qui sont des acariens ou des insectes hématophages ou hématolymphophage la plupart du temps ou via des agents inanimés (akinétomesite zoonoses) comme des objets souillés, l'eau etc. (Canini.L 2010).

### 3-4 : Classification et mode de contamination des zoonoses

L'OMS a adopté une classification des zoonoses selon le mode de contamination et le cycle de l'agent zoonotique, proposée par Schwabe (**Tableau 2**) :

- **Orthozoonoses** ou zoonoses directes : zoonoses transmises par un contact direct et aussi par des vecteurs mécaniques ou par consommation d'animaux qui n'interviennent pas obligatoirement dans le cycle biologique. L'entretien de l'agent causal nécessite une seule espèce de vertébrés (mais en admet plusieurs).
- **Cyclozoonoses** : zoonoses transmises au cours d'un cycle biologique normal, elle nécessite plusieurs espèces de vertébrés, (l'une d'entre elles étant la seule responsable de la contamination humaine).
- **Métazoonoses** : zoonoses transmises par un vecteur biologique invertébré (arthropode).
- **Saprozoonoses** : zoonoses contractées par contact avec de la matière organique polluée ou des végétaux porteurs d'éléments infestants, suite au passage de l'agent causal dans le milieu extérieur.

La même maladie peut se retrouver dans plusieurs cadres, par exemple, la fasciolose est à la fois une métazoonose et une saprozoonose, ou encore, la fièvre Q est à la fois une orthozoonose et une métazoonose (Menoueri M.N, 2018).

**Tableau 2:** Différents types de zoonoses selon Shwabe (Dufour B. & Savey M., 2006)

Différents types de zoonoses (selon Schwabe)	Exemple de maladies	Réservoir	Sources pour l'homme	Modalités de contamination
Orthozoonoses (transmission directe)	Brucellose	Ruminants domestiques	Produit d'avortement Lait et fromage	Contact cutané-muqueux Alimentation
	Rage vulpine	Renards	Salive	Morsure
Phérozoonoses (transmission vectorielle)	West Nile	Oiseaux sauvages	<i>Culex</i> (vecteur)	Piqûres du vecteur
	Lyme	Ruminants sauvages	Tique (vecteur)	Piqûres de Tique
Cyclozoonose (transmission cyclique souvent parasitaire)	<i>Taeniasis</i> et <i>neurocysticercose</i>	Porc/Homme	Viande de porc lardre ( <i>taeniasis</i> ), alimentation souillée par des œufs ( <i>neurocysticercose</i> )	Alimentation
Saprozoonoses (transmission à partir de l'environnement)	Fièvre Charbonneuse	« Champs maudits » Ruminants	Cadavres ou consommation d'animaux malades	Alimentation - Inoculation (Respiratoire)
	Botulisme	Sol Oiseaux, porcs	Aliments contaminés	Alimentaire

De manière générale, on sépare les zoonoses en deux grandes classes selon les modalités de contamination. Il s'agit des zoonoses d'origine alimentaire et des zoonoses non alimentaires. En effet, les zoonoses alimentaires représentent un grand groupe assez homogène en ce qui concerne l'épidémiologie et les mesures de lutte à prendre ainsi que les protagonistes de cette lutte.

De même que l'agent étiologique des zoonoses peut être excrété par plusieurs voies, il existe des zoonoses qui peuvent se transmettre de façon multiple à l'homme. Par exemple, il est possible d'être contaminé par la tularémie par contact avec des animaux malades, manipulation de cadavres, morsure par un animal ayant consommé un animal atteint, piqûres d'arthropodes ou de tiques infestées ou par consommation d'eau souillée. Ainsi, *Francisella tularensis* peut pénétrer dans l'organisme par voie cutanée, digestive, respiratoire et muqueuse

Cas particulier de la morsure (Menoueri M.N,2018) :

La morsure est un cas particulier de la transmission transcutanée. Trois catégories d'affection peuvent être consécutives aux morsures animales :

-Complications de plaies de morsures (au même titre que des complications de plaies banales) : tétanos, gangrène, suppurations ou phlegmons divers..

-Zoonoses accidentellement transmises par morsure : leptospirose, tularémie, rouget, charbon

-Zoonoses essentiellement transmises par morsure : rage, pasteurellose, maladie des griffes du chat, infections à bactéries EF-4, sodoku, septicémie à streptobacille, encéphalite B, stomatite pseudo-aphteuse...

Etant donnés les modes de transmission variés, il est normal que les conditions de contamination soient elles aussi multiples. On considère quatre grandes catégories (Taylor L.H & al. 2001) :

- **Zoonoses professionnelles** : Ce sont des zoonoses contractées au cours de l'exercice professionnel, lorsque la profession met en contact avec des animaux, des cadavres, des carcasses, ses membres. Les personnes pratiquant ces professions font donc partie de la population à risque. On peut citer les éleveurs, bouchers, personnels d'abattoir, vétérinaires, équarisseurs
- **Zoonoses accidentelles** : Ce sont les zoonoses qui résultent d'une contamination imprévisible ou difficilement prévisible. Elles peuvent faire suite à une morsure, à l'absorption de denrées d'origine animale contaminées. Ainsi la rage, la salmonellose ou la gale sont considérées comme des zoonoses accidentelles.
- **Zoonoses de loisir** : Ce sont des zoonoses contractées au cours d'une occupation non professionnelle telle que la chasse, des baignades. Ainsi les chasseurs sont plus exposés à la tularémie et les personnes se baignant dans les lacs à la leptospirose.
- **Zoonoses familiales** : Ce sont les zoonoses transmises par les animaux de compagnie aux membres d'un foyer : maladies des griffes du chat, tuberculose, teigne etc.

## Chapitre 2 : Zoonoses étudiées (Brucellose et Rage)

### A) Brucellose

#### 1- Introduction

Au fil des années, la brucellose humaine a acquis plusieurs synonymes, tels que: fièvre ondulante, septicémie de Bruce, fièvre Méditerranéenne, fièvre de Malte, fièvre du Rio Grande (López, 2002), fièvre gastrique, (Mammerickx, 1990), fièvre du Gibraltar, fièvre de Chypre, fièvre sudorale, fièvre caprine, fièvre de Traum ou encore fièvre du Peñon (Kelsner&Schoening, 1946).

Chez les animaux, elle est connue comme maladie de Bang, avortement contagieux et avortement épizootique. Ces expressions font référence, tantôt aux signes cliniques de la maladie, tantôt à sa localisation géographique.

La brucellose est une zoonose majeure, de répartition mondiale car jusqu'en 2001, seulement dix-sept (17) pays étaient indemnes (Memish & Balkhy, 2004). Cette maladie a une prédominance dans le bassin méditerranéen, l'Asie de l'ouest, le Moyen orient, l'Amérique centrale et l'Afrique noire (OMS, 2004). En 2003, sur 174 pays ayant fourni des informations, 157 pays ont déclaré l'existence de l'infection chez les bovins sur leur territoire et 155 pays sur les ovins et caprins (OIE, 2008). La brucellose serait maîtrisée dans les pays développés grâce à la prise de conscience de l'importance de cette maladie et aux mesures prophylactiques adéquates appliquées.

#### 2 - Agent causal

La brucellose a été décrite pour la première fois en 1859, sur l'île de Malte, par un médecin anglais nommé Marston. En 1887, David Bruce isola la bactérie responsable de la maladie de la rate d'un soldat décédé.

Les *Brucella* sont des coccobacilles, aérobies stricts, à Gram négatif, intracellulaires non sporulés pouvant survivre longtemps dans la nature, mesurant 0,6 à 1,5 µm de long et 0,5 à 0,7 µm de diamètre.



Les brucelles appartiennent toutes au genre *Brucella*. Elles sont réparties en six espèces:

*Brucella abortus*, *B. suis*, *B. neotomae*, *B. melitensis*, *B. canis*, *B. ovis*.

Toutes ces espèces ne sont pas pathogènes pour l'homme et certaines se subdivisent en plusieurs biovars, là encore de pathogénicité variable (Godfroid J.& al, 2005) (**Tableau 3**).

Toutes les brucelles ont un ou plusieurs réservoirs animaux préférentiels (tous mammifères) qui entretiennent leur cycle de transmission (Tab. 3). Chacune des espèces est caractérisée par un nombre limité de réservoirs habituels ; *B.melitensis*(ovins, caprins), *B. abortus*(bovins), *B. suis* (porcins) et *B. canis* (chiens).

Elles ne sont cependant pas totalement spécifiques de leur réservoir. Certaines peuvent infecter une autre espèce de mammifère ou l'homme. (Corbel MJ. ,1997), (Poester FP. & al, 2002).

Récemment, des bactéries du genre mais n'appartenant à aucune des familles connues ont été isolées chez des mammifères marins (*Brucella pinnipediae*et *B. cetaceae*), (Cloeckert A. & al, 2001). Ces bactéries auraient été à l'origine de rares cas humains (Sohn Ah. & al, 2003).

**Tableau 3:** Les différentes espèces du genre *Brucella*, leurs caractéristiques épidémiologiques et leur pouvoir pathogène chez l'Homme (d'après Maurin, 2005).

Espèce	Répartition géographique principale	Hôte animal habituel	Pathogénicité chez l'homme
<i>B. abortus</i>	Ubiquitaire	Bovins	Forte
<i>B. melitensis</i>	Bassin méditerranéen, Moyen Orient	Ovins, caprins	Forte
<i>B. suis</i> biovars 1, 3	Amérique, Asie, Océanie	Suidés	Forte
<i>B. suis</i> biovar 2	Europe centrale et occidentale	Suidés et lièvres	Faible
<i>B. suis</i> biovar 4	Amérique du nord, Russie	Rennes	Modérée
<i>B. suis</i> biovar 5	Russie	Rongeurs sauvages	Forte
<i>B. canis</i>	Ubiquitaire	Chien	Faible
<i>B. ovis</i>	Bassin méditerranéen	Mouton	Nulle
<i>B. neotomae</i>	Etat Unis	Néotome	Non connue
<i>B. ceti</i>	Non connue	Cétacées	Non connue
<i>B. pinnipedialis</i>	Non connue	Pinnipèdes	Non connue

### 3- Aspect zoonotique de la brucellose

La brucellose est une maladie animale, l'homme n'étant qu'un hôte accidentel. Le réservoir est constitué principalement d'animaux domestiques, ruminants (bovins, ovins, caprins) et porcins, et d'autres espèces sauvages : camélidés (dromadaires, chameaux, lamas), cervidés et mammifères marins (dauphins) (Gentilini M. & al, 2012).

Une seule espèce animale suffit à l'entretien du cycle de *Brucella*. Bien que possible, la transmission à d'autres espèces animales n'est pas nécessaire à la survie des brucelles.

D'autres espèces animales peuvent occasionnellement évoluer dans un environnement souillé par *Brucella*, puis développer la maladie. Les chevaux sont ainsi susceptibles de se contaminer en paissant l'herbe près d'un avorton « brucellique » de bovin.

Pour que le cycle soit entretenu, une brucelle est excrétée par son hôte, puis rencontre un nouvel hôte animal, soit de la même espèce soit d'une autre espèce.

Quant à l'homme, il s'infecte principalement soit en consommant du lait soit en évoluant dans un environnement contaminé. L'homme ne peut a priori pas contaminer d'autres individus, car une fois infecté, il excrète très peu de bactéries. N'entretenant pas le cycle de la brucellose, l'humain forme une impasse épidémiologique pour toutes les espèces de *Brucella* (De Massis F. & al, 2005). (Mailles A. & Vaillant V. 2007) (Maurin M. & al, 2007).

L'Homme n'est qu'un hôte accidentel des brucelles et n'en constitue jamais le réservoir. Il n'y a donc pas de transmission interhumaine de la maladie. Quatre espèces de brucelles sont réputées pathogènes pour l'Homme dont, *B. melitensis*, *B. abortus*, *B. suis* et *B. canis* (Godfroid J. & al, 2005), (Wallach JC. & al, 2004). *B. melitensis* est l'espèce en cause dans une grande majorité des cas humains, tous continents et pays confondus (Pappas G. & al, 2005).

La pathogénicité pour l'homme varie en fonction de l'espèce et du biovar. *B. melitensis* et *B. suis* sont plus virulentes que *B. abortus* et *B. canis*. *B. suis* biovar 2 est réputée très peu pathogène pour l'homme et seuls 4 cas ont été rapportés dans la littérature dont 2 en France en 2004 (Vaillant V. & al, 2005), (Lagier A. & al, 2005) et 2005 (Garin-Bastuji, CNR des *Brucella*, données non publiées). Récemment, des brucelles n'appartenant à aucune des espèces connues et originaires d'animaux marins auraient été responsables de cas de neurobrucellose chez l'homme (Sohn Ah., 2003).

## 4-Epidémiologie

### 4-1 : Généralités

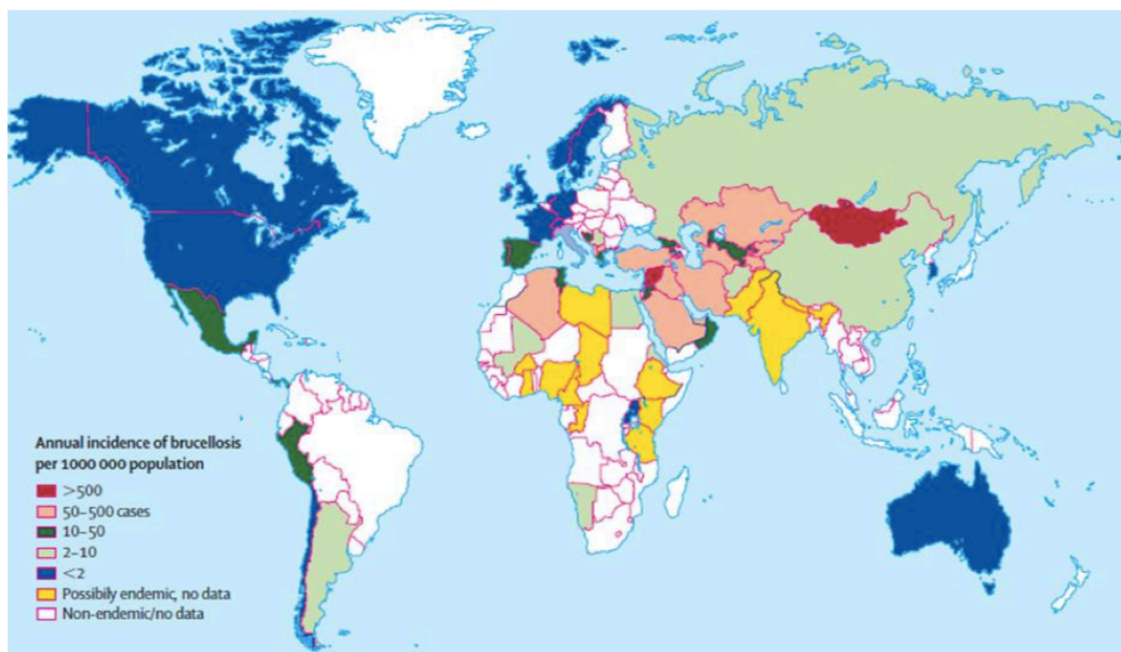
La brucellose demeure une maladie endémique dans de nombreux pays du monde. Elle est majoritairement attribuée à *B. melitensis* (Figure 2).

La brucellose est endémique dans tout le bassin méditerranéen (D. Neau. & al,1997), au Moyen-Orient, en Afrique australe, en Asie du Sud-Est et plusieurs pays d'Amérique centrale et du Sud.

Les pays en développement restent les pays les plus touchés où l'on n'a pas réussi à maîtriser l'infection chez l'animal, où le traitement à la chaleur des produits laitiers (pasteurisation) n'est pas systématique et où certaines habitudes alimentaires telles que la consommation de lait cru et les mauvaises conditions d'hygiène favorisent la transmission à l'homme qui, en pareil cas, peut survenir fréquemment (Garin-Bastuji, B. et al, 1998).

L'épidémiologie humaine est directement liée à l'épidémiologie animale (Reyes R.E., et al, 2012).

En Algérie, elle reste endémique posant un problème de santé publique aussi bien chez l'homme que chez les animaux. Plusieurs cas sont enregistrés tous les ans et déclarés à l'INSP Alger.



**Figure 2** : Incidence et répartition géographique de la brucellose humaine. D'après (Pappas G. et al, 2006)

## **4- 2 Distribution de la maladie :**

### 4-2-1 Caractéristiques de personnes:

La brucellose survient à tous les âges avec une prédominance chez l'adulte jeune de sexe masculin.

En Algérie, les incidences spécifiques par tranches d'âge sont toutes supérieures à 14 cas pour 100.000 habitants à l'exception des 0-4 ans et des 30-39 ans (Benabadji., 2010).

*Les professions particulièrement exposées:* Toutes les personnes travaillant en présence d'animaux infectés ou leur environnement souillé (litières, locaux d'élevage, véhicules de transport) : éleveurs et vétérinaires surtout lors d'une mise bas ou d'un avortement, bergers, laitiers, employés d'abattoirs (manipulation de carcasses ou d'abats), équarrisseurs, agriculteurs, personnes vivant dans les exploitations infectées, personnel de laboratoire.

Habitudes alimentaires : la consommation de lait cru et les mauvaises conditions d'hygiène.

### 4-2-2 Caractéristiques de temps :

En Algérie, le maximum de cas est enregistré entre mai et septembre, correspondant à la période de mise bas du cheptel mais également à celle de la consommation maximale de lait et de ses dérivés, notamment, un fromage de chèvre particulier (Benabadji.,2010).

### 4-2-3 : Caractéristiques de lieu :

Ce sont surtout les wilayas d'élevage de caprins qui notifient les incidences les plus élevées notamment celles des Hauts plateaux et du sud (Benabadji, 2010).

## **5 : Pathogénie**

### **5 -1 Mode de contamination**

Les animaux infectés ou porteurs latents constituent une source de contagion durant toute leur vie. Ils peuvent excréter les bactéries dans l'urine, le lait, les sécrétions vaginales ou le sperme, qui peuvent à leur tour contaminer d'autres animaux du troupeau et l'environnement (pâtures, eau et locaux) (Roux, J. 1979).

La pénétration proprement dite du germe dans l'organisme peut emprunter la voie orale, cutanée, conjonctivale, respiratoire (inhalation) et vénérienne (Acha, P. & Szyfres, B., 2003), (Carter. G. 1985).

La transmission peut se faire de manière verticale (infection *in utero*, ou lors du passage du nouveau-né dans la filière pelvienne) ou de manière horizontale (directe ou indirecte) (ENVF, 2004).

La gestation est le facteur de sensibilité le plus important. Une femelle adulte infectée hors période de gestation ne développe dans plus de 50% des cas qu'une infection de courte durée et spontanément curable (ENVF, 2004).

Ainsi, le principal réservoir de brucellose pour l'homme est constitué par les animaux d'élevage. Pour une région donnée, l'épidémiologie humaine est en général très parallèle à la situation animale et à son évolution (Garin-Bastuji B. & Delcueille F., 2001), (De Massis & al, 2005), (Fosgate GT. & al, 2002).

La transmission humaine est le plus souvent indirecte : digestive en cas de consommation de produits laitiers (frais, non pasteurisés, fromages et beurre à fabrication artisanale), ou par inhalation, le plus souvent en zone enzootique, de poussière de litière, de la laine de mouton ou du fumier, mais peuvent survenir aussi accidentellement dans des laboratoires de biologie médicale. La brucellose est l'infection bactérienne la plus fréquemment acquise dans les laboratoires (Young EJ., 1995).

La transmission humaine peut être directe par pénétration du germe par voie cutanée (favorisée par des blessures ou excoriations), muqueuse ou conjonctivale par contacts directs avec des animaux ou carcasses infectés, des avortons ou lors d'accidents dans des laboratoires (De Massis & al, 2005). Les plus exposés sont les éleveurs, les fermiers, les vétérinaires et les biologistes (Gentilini M. & al, 2012).

Les modes de contamination expliquent la fréquence des brucelloses chez les vétérinaires, bergers, agriculteurs, bouchers, équarisseurs, employés d'abattoirs et de laboratoires (De Massis & al, 2005), (Pappas G. & al, 2005) (Yagupsky P. & al, 2000).

Il s'agit dans ce cadre d'une maladie professionnelle.

Enfin, des modes de contamination plus anecdotiques ont été décrits, liés à des pratiques régionales telles que la consommation de foie cru en Érythrée (Young EJ., 1995), de fœtus de mouton en Équateur, le dépeçage de fœtus d'agneaux pour la production d'astrakan ou la section des cordons ombilicaux avec les dents (Godfroid J. & al, 2005). Dans les pays où les vaccins vétérinaires sont autorisés, les vétérinaires et éleveurs peuvent aussi être contaminés par inoculation accidentelle de la souche vaccinale (Blasco JM. & al, 1993).

Les brucelles sont classées dans les agents possibles de bioterrorisme. L'utilisation d'aérosols de brucelles comme arme biologique a été envisagée, en particulier en raison de la très faible dose infectante (quelques bactéries) (Maurin M., 2005) (OMS, 2004).

Les principaux aliments responsables de brucelloses humaines sont les produits à base de lait cru (fromage peu affiné, yogourt, beurre, crème glacée) (Thakur SD.& al, 2002) mais la consommation d'abats peu cuits ou crus tels que foie ou rate peut aussi être à l'origine de contaminations (Pappas G.& al, 2005). Exceptionnellement, des contaminations liées à la consommation de viande peu cuite ont été rapportées malgré la très faible charge bactérienne présente dans les muscles des animaux infectés (Godfroid J.et al, 2005). *Brucella* peut aussi contaminer l'eau (Palmer SR. & al, 1998) ou les légumes frais cultivés dans un terrain enrichi avec des fumiers contaminés (Le Minor L.& Véron M., 1989). Très résistante, elle peut survivre longtemps dans le milieu extérieur, persister plusieurs jours dans du lait même fermenté, plusieurs semaines dans des fromages, dans la crème glacée ou l'eau du robinet (Memish ZA. & Balkhy HH., 2004), plusieurs mois dans la viande congelée (Le Minor L.& Véron M., 1989) ou le beurre (Godfroid J.et al, 2005), (**Tableau 4**). La disparition de la bactérie dans le beurre, le yogourt ou les fromages est liée en partie à l'acidification du produit au cours de sa transformation ou de sa maturation (Thakur SD. et al, 2002).

**Tableau 4:** Durée de survie des brucelles étudiées dans quelques produits laitiers. D'après Memish ZA et Balkhy HH. (2004)

<b>Produit laitier</b>	<b>Espèce brucellienne</b>	<b>Température en °C</b>	<b>Durée de survie</b>
<b>Lait</b>	<i>B. abortus</i>	71	5-15 secondes
	<i>B. abortus</i>	38	< 9 heures
	<i>B. abortus</i>	25-37	24 heures
	<i>B. abortus</i>	0	18 mois
<b>Crème</b>	<i>B. abortus</i>	4	6 semaines
	<i>B. melitensis</i>	4	4 semaines
<b>Crème glacée</b>	<i>B. abortus</i>	0	30 jours
<b>Beurre</b>	<i>B. abortus</i>	8	142 jours
<b>Fromages</b> • Feta • Pecorino • Roquefort • Camembert • Cheddar • Fromage blanc • Petit lait	<i>B. melitensis</i>	-	4-16 jours
	<i>B. melitensis</i>	-	< 90 jours
	<i>B. abortus</i> et	-	20-60 jours
	<i>melitensis</i>	-	<21 jours
	<i>B. abortus</i>	-	6 mois
	<i>B. abortus</i>	-	1-8 semaines
	<i>B. melitensis</i>	5	> 6 jours
<i>B. abortus</i>			

## 5-2 : Mécanisme d'infection :

Le mécanisme d'installation de l'infection est commun à toutes les espèces et est influencé par l'âge, l'état physiologique, la porte d'entrée et les conditions d'entretien. Le pouvoir pathogène de *Brucella* se définit par sa toxicité à travers le lipopolysaccharide (LPS) et son aptitude à se multiplier dans les cellules du système réticulo-endothélial, de l'appareil génital et mammaire, ou articulaire.

Les *Brucella* sont des bactéries intracellulaires facultatives qui peuvent survivre et se multiplier après la phagocytose. (Poester F. & al, 2013). Les mécanismes par lesquels elles échappent à la destruction intracellulaire par les phagocytes ne sont pas complètement élucidés, mais semblent impliquer l'inhibition des fonctions bactéricides, y compris celle de la fusion phagolysosomiale (Markey B. & al, 2013), en effet en empêchant la fusion phagolysosomale, elles peuvent inhiber l'apoptose des macrophages et se diriger vers un compartiment du réticulum endoplasmique rugueux (RER) propice à leur réplication (Poester & al., 2013).

Après la contamination cutanéomuqueuse ou digestive, les bactéries migrent par voie lymphatique jusqu'au premier relais ganglionnaire où elles se multiplient (phase d'incubation). Elles sont ensuite disséminées par voie sanguine (bactériémie caractérisant la présentation de la phase aiguë) avec un tropisme particulier pour les cellules du système réticulo-endothélial. Les organes les plus touchés sont les ganglions, le foie, la rate, le tissu osseux, ou encore les organes génitaux, dans lesquels vont se constituer des foyers bactériens intracellulaires entourés d'une réaction inflammatoire histio-monocytaire et lymphocytaire. A ce stade de primo-invasion aiguë, les hémocultures sont souvent positives.

L'apparition d'anticorps sériques et spécifiques (IgG, IgM, IgA), à partir de la deuxième semaine va s'opposer, en partie, au développement de l'infection ce qui explique que même sans traitement la symptomatologie clinique va diminuer.

Le processus infectieux peut par la suite évoluer vers la phase subaiguë avec l'apparition d'un ou plusieurs foyers secondaires. Cette infection tissulaire se traduit par une réaction cellulaire entraînant l'apparition de granulomes limités par une réaction cellulaire lymphoplasmocytaire disposée en couronne, certaines cellules pouvant se transformer en cellules géantes multi nucléées donnant à l'ensemble un aspect tuberculoïde et réalisant le classique granulome de Bang. Rarement, la fusion de ces granulomes donne naissance à des lésions à centre caséifié appelées «brucellome». Les lésions suppurées et nécrotiques sont exceptionnelles chez l'homme.

Une phase chronique peut s'installer avec la persistance (au-delà d'un an) de foyers infectieux dans un ou plusieurs organes et/ou systèmes (Mailles A. & Vaillant V.2007).

## 6 : Diagnostic de la brucellose

### 6.1 : Diagnostic direct

#### 6.1.1 : Culture

L'isolement des Brucella en culture est la technique de référence pour établir un diagnostic certain de brucellose. Toute suspicion doit être signalée au laboratoire réalisant la mise en culture des prélèvements, en raison du risque élevé de contamination du personnel technique. Les cultures doivent être réalisées en laboratoire de sécurité biologique de niveau trois (3).

La bactérie est le plus souvent isolée à partir du sang par hémoculture. Il est indispensable que le clinicien précise l'orientation clinique, afin que les flacons insérés dans des systèmes automatisés puissent être incubés plus longtemps.

L'hémoculture est à peu près constamment positive dans la phase aiguë, et encore fréquemment dans la phase subaiguë focalisée. La recherche des germes n'est que très exceptionnellement positive dans les brucelloses chroniques.

La recherche des brucelles peut se pratiquer à partir d'autres prélèvements (ganglion, moelle osseuse, liquide céphalo-rachidien, pus de foyer.etc). Ces prélèvements seront ensemencés sur gélose au sang et gélose chocolat et incubés à 37 °C sous 5 à 10 % de CO<sub>2</sub>. La culture est lente (> 48 heures).

Les colonies lisses, translucides, non hémolytiques, à bords réguliers, de coccobacilles à Gram négatif sont aérobies strictes, catalase +, oxydase + et possèdent une uréase et une nitrateréductase (Janbon F. 2000) (**Figure 3**).



**Figure 3:** Culture de bactérie Brucella



## 6.2 : Diagnostic indirect

Les réactions sérologiques utilisées dans le diagnostic de la brucellose sont nombreuses, mais il existe une parenté antigénique avec d'autres germes (*Francisella tularensis*, *Yersinia enterocolitica* O9, *Vibrio cholerae*) à l'origine de fausses réactions positives (Janbon F., 2000).

### 6.2.1 Sérodiagnostic de Wright (SAW)

C'est une séro-agglutination des anticorps de type IgG2 et IgM qui se positive 7 à 15 jours après le début des symptômes et devient rapidement négatif en cas de guérison. La persistance d'un titre élevé un an après le début doit faire suspecter un foyer profond. La SAW est un test quantitatif et la réaction de référence de l'OMS (Philippon A, .2003), cependant il ne permet pas de dépister l'infection chronique

### 6.2.2 Réaction à l'antigène tamponnée ou test au Rose Bengale (Card Test) :

Il s'agit d'un test qualitatif sur sérum, c'est une réaction simple, rapide, sensible et spécifique d'agglutination sur lame en milieu acide utilisant des antigènes bactériens colorés par le Rose Bengale. Elle met en évidence des Ig sériques (IgG1, IgM). De plus, par son aspect économique, ce test est le plus utilisé pour le dépistage de masse de la maladie.

### 6.2.3 ELISA

La technique ELISA permet la mise en évidence d'une réaction sérologique, principalement des IgG. C'est une méthode très sensible et très spécifique qui reste positive longtemps. Le test ELISA est réalisé 2 à 4 semaines après l'apparition des symptômes (Alton GG. & al, 2003).

### 6.2.4 La réaction de fixation du complément

C'est un test quantitatif, très sensible, qui met en évidence, une fois liés à leur antigène, les anticorps (IgG1 et IgM) fixant le complément.

### 6-2-5 Ring test :

Il s'agit d'une réaction d'agglutination qualitative obtenue par interaction des anticorps contenus dans le lait avec un antigène coloré par l'hématoxyline. Il est particulièrement bien adapté au dépistage d'une éventuelle infection dans un troupeau laitier. La présence de réactions positives douteuses ou de faux positifs (animaux récemment vaccinés, colostrum ou lait de mammite) est due à la sensibilité du test (FAO, 2008) nécessitant alors une confirmation par ELISA.

### 6-2-6 L'intradermo-réaction à la métiline :

Pour les formes chroniques en recherchant une hypersensibilité retardée car les *Brucella* possèdent un pouvoir allergique. Elle est spécifique mais peu sensible et ne différencie pas un infecté d'un vacciné. Mais n'est plus utilisée en clinique (Pappas G. et al, 2006).

## **7. Moyens de lutte et prophylaxie**

### **7.1. Mesures sanitaires**

Le traitement de la brucellose animale apparait comme une opération hasardeuse et dangereuse qui doit être proscrite à cause de la difficulté d'obtenir une stérilisation définitive. Par conséquent, les efforts doivent être plutôt dirigés vers le contrôle et l'éradication de la maladie (Shey Njila O., 2005).

En général, la lutte repose sur le traitement thermique des aliments, la protection des professionnels à risque, la vaccination du bétail, l'élimination des animaux infectés et le contrôle des mouvements d'animaux. En Algérie, la politique d'élimination des animaux infectés n'est pas applicable en ce moment par manque de volonté politique nécessaire à la mise en place de moyens de compensation et de logistique de dépistage (Ouedraogo M., 2001). Cela tient de la subtilité de la contagion, la discrétion des symptômes, les difficultés du diagnostic et du dépistage. La lutte offensive repose sur le dépistage des animaux infectés, leur isolement et élimination rapide. La lutte défensive concerne surtout la surveillance de routine, le contrôle à l'introduction d'un animal et la protection d'un cheptel sain à la contamination de voisinage.

### **7.2. Vaccination**

Les meilleurs résultats d'un programme de vaccination systématique sont obtenus pour une couverture annuelle de 70 % à 90 % pendant 7 à 10 ans sur des veaux de moins de huit (8) mois (Akakpo AJ. & al, 1986). Elle est indiquée en milieu très infecté pour limiter les pertes liées aux avortements et en milieu menacé pour réduire les risques de dissémination de l'agent pathogène.

En revanche, elle est contre-indiquée en milieu indemne en raison des interférences possibles avec la prophylaxie sanitaire fondée sur le dépistage. La vaccination de rappel n'est pas recommandée. On distingue les vaccins à *Brucella* vivants et les vaccins à *Brucella* inactivés. Les vaccins B19 et RB51 à *B. abortus* sont utilisés chez les bovins (El Idrissi A.H. & al, 2001). Par ailleurs, le seul vaccin autorisé chez les petits ruminants, est modifié avec la souche Rev1 à *B. melitensis*. La vaccination doit être associée au dépistage et à l'élimination des animaux infectés pour conduire à une éradication de la maladie.

### **7-3 : Dépistage**

Outils d'aide à la prise de décision : tests de Dépistage-Diagnostic

La conception d'un protocole de lutte contre une maladie nécessite de disposer d'informations sur les caractéristiques biologiques, cliniques et épidémiologiques de la

maladie dans la population concernée, afin de juger de l'opportunité de mettre en œuvre la lutte, et, le cas échéant, de cibler les individus concernés et de choisir les modalités de la lutte. Deux approches sont utilisées: le dépistage et le diagnostic.

Le dépistage permet de trier au sein d'un troupeau les animaux probablement infectés des individus indemnes. Il doit être simple, fiable, rapide, reproductible, valide et peu coûteux. L'interprétation des résultats nécessite de connaître à la fois les caractéristiques du test, mais également le contexte épidémiologique dans lequel celui-ci est réalisé.

### 7.3.1 : Les caractéristiques d'un test de dépistage

➤ Les caractéristiques intrinsèques sont: la sensibilité (Se) et la spécificité (Sp). La qualité d'un test dépend de ces paramètres qui sont des valeurs dites « intrinsèques » car elles sont censées demeurer constantes quelle que soit la prévalence de la maladie dans la population d'individus soumis au test (Toma B. & al, 2010).

Elles sont influencées par la nature de l'échantillon (âge, sexe, race, immunité, contamination ou détérioration), l'épreuve (technicien) et le résultat de l'épreuve (OIE, 2009). Plus un test est sensible moins il comporte de faux négatifs et plus un test est spécifique moins il occasionne des faux positifs. Le meilleur test de dépistage est celui qui offre un bon compromis entre la sensibilité élevée (pour détecter le plus grand nombre de bovins suspects) et la spécificité élevée pour éviter un re-test inutile des non infectés.

➤ Les paramètres extrinsèques sont les valeurs prédictives positives (VPP) et négatives (VPN) dépendant de la prévalence de la maladie. Elles permettent d'évaluer la pertinence d'utilisation des tests dans la population étudiée (Greiner M. et Gardner I.A., 2000).

Ainsi, dans un cheptel avec une prévalence relative faible, la VPP des tests sera plus faible tandis que la VPN augmente. Il faut donc faire des tests de contrôle sur les échantillons « positifs » au dépistage (Sibille C.M., 2006).

### 7.3.2 : Les caractéristiques d'un programme de dépistage

Il faut distinguer les caractéristiques d'un test de dépistage aux caractéristiques d'un programme ou stratégie de dépistage qui mesure la capacité que la maladie soit détectée par le programme.

Elle se fait soit en série pour améliorer la spécificité, soit en parallèle pour améliorer la sensibilité. Tous ces paramètres sont évalués par rapport à un second test de référence (Praud A., 2012). Tout programme de lutte repose, d'abord, sur un recensement des cheptels et sur la mise en place d'un réseau d'épidémiologie surveillance dont les principaux acteurs sont les éleveurs, les vétérinaires et le personnel des laboratoires (Saegerman C., 2007).

## **B : La rage**

### **1 : Introduction**

La rage, maladie mythique connue depuis plus de 4000 ans, conserve jusqu'à nos jours son auréole de terreur au sein des populations ; du fait qu'elle soit toujours mortelle chez l'homme, lorsqu'elle est déclarée. Elle constitue un problème de santé majeur ; l'Organisation mondiale de la santé (OMS) classe la rage au dixième rang en ce qui a trait à la mortalité attribuable à l'une ou l'autre des maladies infectieuses dans le monde (Picard J.& al, 2012).

La rage est une anthroponose, qui peut affecter tous les animaux à sang chaud, à la fois réservoirs et vecteurs du virus rabique. C'est une affection cosmopolite pour laquelle l'homme est une victime accidentelle. Elle réalise un tableau d'encéphalomyélite à issue fatale dont les agents étiologiques sont regroupés au sein du genre *Lyssavirus* (Aubry P.& al, 2012).

La rage tue environ 55 000 personnes chaque année dans le monde, en moyenne un décès chaque 10 minutes, essentiellement dans les pays en voie de développement. La distribution de la rage humaine reflète celle de la rage animale. Si dans les pays industrialisés (Canada, Etats- Unis), les animaux sauvages, tels les renards, les rats laveurs, les mouffettes et les chauves- souris, constituent les principaux réservoirs du virus, dans les pays en voie de développement (Afrique, Asie) la rage canine est la plus fréquente et le chien est responsable de 95% à 98% de cas humains (Dao S.& al,2006), (Lambert. & al, 2007).

En Afrique du nord, la rage comporte en plus du caractère dramatique de la maladie au niveau sanitaire, une dimension internationale suite au signalement de l'importation des animaux enrégés du Maghreb vers l'Europe, qui peut avoir un impact fortement négatif sur le développement et la survie du tourisme rural (Ezzahidi A., 2012).

A l'instar des autres pays en développement, l'Algérie est également un pays infecté par la rage animale et humaine. Elle été classée comme zoonose majeure par les pouvoirs publics et a fait l'objet de plusieurs études épidémiologiques.

Malgré l'étoffement des services vétérinaires, l'existence d'une législation sanitaire et la production suffisante de vaccins efficaces tant pour l'Homme que pour l'animal, la rage reste en 2013 une maladie invaincue en Algérie.

### **2 : Historique**

La rage est une maladie connue depuis la plus haute antiquité. Les premières expériences datent de 1879 par Galtier ; puis en 1881, Pasteur et collaborateurs montrent la virulence du système nerveux et l'intérêt de l'inoculation intracérébrale du virus dans la reproduction de la maladie. Les travaux de Pasteur sur l'atténuation du virus permettent en 1885, la première vaccination antirabique chez l'homme.

En effet, le vaccin est administré à un jeune berger alsacien de 9 ans, Joseph MEISTER, mordu par un chien enragé (ENVF, 2000). Plus tard, de nombreux autres travaux ont été effectués dans le domaine du diagnostic, du traitement, de l'épidémiologie, de la virologie, de l'immunologie et de la pathogénie de la rage.

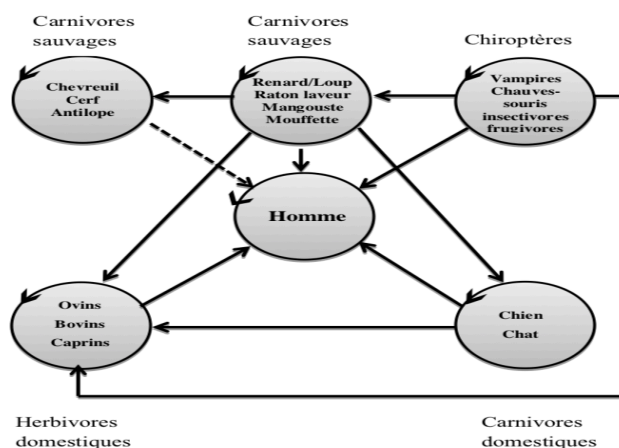
### 3 : Importance de la rage :

Avant toute chose, la rage a une importance médicale. En effet, plus de 3,3 milliards de personnes vivent dans des zones d'enzootie rabique et, tous les ans, plus de 55 000 personnes meurent de la rage. 99% d'entre-elles sont des habitants du tiers monde. Plus précisément, on estime que 95% de ces décès ont lieu en Afrique et en Asie. Cette dernière paye le plus lourd tribut en termes de vie humaine. Ainsi, chaque année, 31 000 personnes meurent de rage canine en Asie, dont près de 20000 rien qu'en Inde. En Afrique, le nombre annuel de morts est de 24 000. Le plus souvent, les victimes vivent en région rurale et sont contaminées suite à la morsure d'un chien infecté. 30% à 60% d'entre-elles sont des enfants de moins de 15 ans. En effet, les enfants jouent souvent avec des animaux et sont moins susceptibles de signaler des morsures ou des griffures (Khazmat H.& Lamrani A.A., 2007) (Chaix G., 2009).

Une fois la maladie cliniquement déclarée, il est quasi-impossible de sauver le malade, qui décède dans d'atroces souffrances. On comprend donc tout l'intérêt de prévenir l'apparition de cette maladie, comme nous le verrons par la suite (Chaix G., 2009).

### 4 : Aspects épidémiologiques

**4-1 Les différents cycles épidémiologiques :** Le virus de la rage se perpétue dans deux grands cycles naturels épidémiologiques : la rage canine et la rage sauvage (**Figure 4**).



**Figure 4 :** différents cycles de transmission de la rage et leur rapport avec la contamination humaine.

#### **4-2 La rage canine :**

- Rage des rues, rage urbaine :

Les chiens constituent le réservoir et le vecteur principal du virus dans le Monde. L'OMS estime que la rage des rues est responsable de plus de 99 % des cas de rage humaine et d'au moins 50.000 décès chaque année. Les chiens errants sont les intermédiaires entre la rage sauvage et la rage urbaine.

La rage canine sévit sous forme d'enzooties dans les zones économiquement défavorisées d'Afrique, d'Asie et d'Amérique du Sud (Morvan J., 2010).

#### **4-3 La rage sauvage :**

- Cycle sylvatique :

La rage sylvatique, ou rage des animaux sauvages, coexiste vraisemblablement avec la rage canine. Elle sévit plus particulièrement en Europe de l'Ouest et en Amérique du Nord. Les vecteurs sont différents selon les régions. Le renard roux est le vecteur principal en Europe de l'Ouest ; le loup est un vecteur de la rage en Iran, en Afghanistan ; la mangouste en Amérique du Sud et dans l'île de la Grenade où elle a été importée d'Afrique. Le raton laveur est responsable d'épizootie importante de rage sur la côte Est des Etats-Unis. La mouffette et les renards polaires ou du désert sont également des vecteurs de la rage en Amérique du Nord (Zezima D., 2010).

- Cycle des chiroptères :

Parallèlement à la rage des carnivores terrestres coexiste un cycle de la rage des chiroptères. On distingue la rage des chauves-souris hémato-phages ou vampires, qui n'existent qu'en Amérique centrale et du Sud, la rage des chauves-souris insectivores de répartition mondiale et celle des chauves-souris frugivores des régions tropicales.

Les chauves-souris hémato-phages sont infectées par les virus du séro-génotype 1. Elles sont responsables d'importantes pertes économiques dans les régions où elles se nourrissent sur le bétail. C'est pourquoi, outre la vaccination du bétail dans les régions infestées, l'utilisation d'anticoagulants sur la peau des bovins et même la vaccination des chauves-souris a été envisagée. Les chauves-souris hémato-phages sont responsables d'épidémies de rage paralytique dans le bassin amazonien et dans certaines régions andines. Les morsures nocturnes sont fréquemment situées au niveau du cuir chevelu ou des extrémités, et peuvent passer inaperçues.

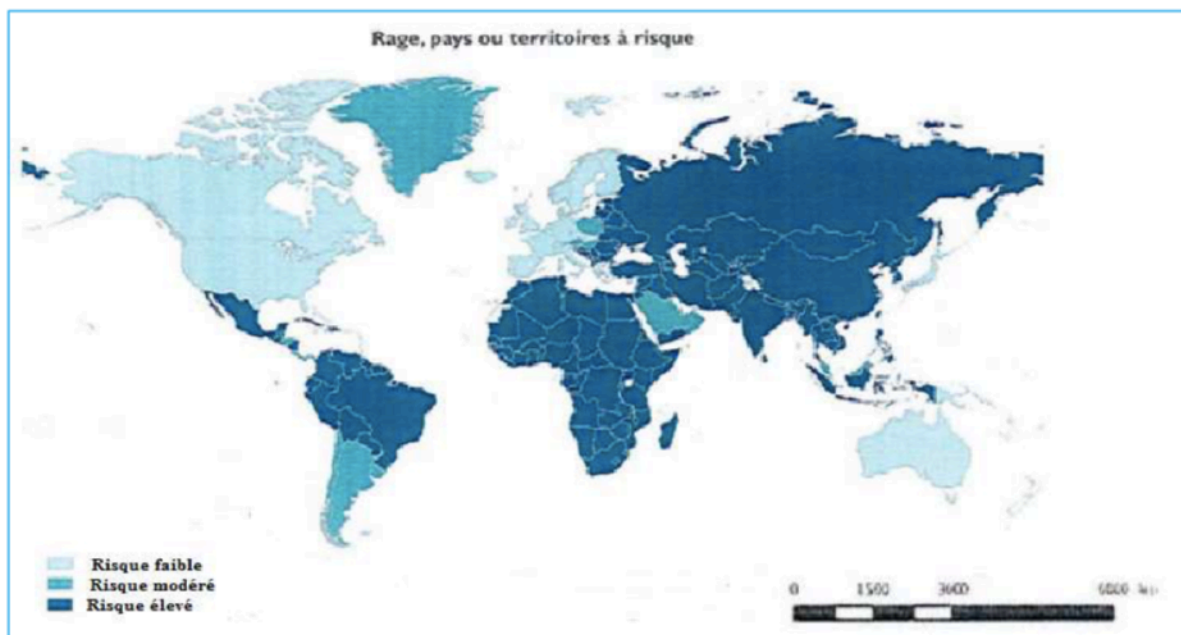
Des programmes locaux d'information, de prévention et de traitement après exposition ont été mis en place, notamment au Mexique, pour lutter contre les épidémies survenant plus particulièrement lors des changements climatiques qui entraînent la migration des troupeaux. Les vampires doivent alors se nourrir sur les animaux domestiques et les hommes

Les chauves-souris frugivores peuvent également être un vecteur de la rage. C'est sur des chauves-souris du genre *Pérousespa* qu'a été isolé le virus des chauves-souris australiennes, proche sérologiquement du sérotype 1, mais distinct du génotype 1.

Les chauves-souris insectivores sont responsables de cas de rage humaine en Europe et dans les Amériques. Le virus EB1 a même été récemment isolé chez un mouton au Danemark, témoignant de la possibilité du passage d'un virus d'une espèce à l'autre (Aubry P & Rotivel Y., 2001).

#### 4- 4 : Répartition géographique :

La rage sévit de façon enzootique, avec une intensité variée sur tous les continents et dans la plupart des pays, à l'exception de l'Australie, du fait de sa situation sanitaire privilégiée, ainsi que les territoires du Pacifique Sud en général (Zezima D., 2010), ( Collard L., 2006) (**Figure 5**).



**Figure 5** : Répartition du risque de rage à l'échelle mondiale (D'après Bourhy, H, 2013)

Dans les pays du Maghreb, malgré les efforts entrepris dans la lutte contre la maladie, notamment la capture et l'abattage des animaux errants, la rage des rues persiste.

En Algérie :

Deux sources de données sont disponibles pour déterminer la répartition géographique de la rage en Algérie : le nombre de cas diagnostiqués dans chaque Wilaya et celui des cas déclarés à la direction des services vétérinaires (Benelmouffok A., 2004).

La répartition géographique de l'infection rabique chez les animaux était presque identique depuis plus de 45ans. L'Institut Pasteur d'Alger a essayé d'analyser cette tendance à partir de cartographies élucidant la répartition géographique de la rage en Algérie entre 2003 et 2008 (**Annexe 1**) (Metallaoui A., 2009).

Seules six wilayas du Sud : Bechar, Tindouf, Adrar, Tamanrasset, Illizi et Laghouat conservent Le statut sanitaire d'indemne de rage en 2008.

Deux wilayas du Sud Nord Ouargla et Ghardaïa ont connu le passage du virus rabique respectivement en 2005 et 2006 (Benhabyles N., 2008) (**Annexe 1**).

Si les wilayas d'extrême Sud demeurent indemnes de rage c'est dû au fait de la très faible concentration de la population canine, de l'immense étendue du territoire du sud, des longues distances intercommunautaires et des conditions très difficiles pour la survie des animaux errants.

Cette tendance risque de se modifier dans un avenir immédiat avec la modernisation des moyens de transport et du réseau routier et l'accroissement des populations humaines autour de grands centres urbains qui entraîneraient sans doute la prolifération des populations canine et féline (Metallaoui A., 2009) .

Au nord, l'infection rabique demeure importante au niveau des wilayas du centre et de l'est, du fait de la forte prolifération de la population canine entraînée par la forte concentration de la population humaine autour des grands centres urbains et par l'urbanisation anarchique (Dominguez M.& de la Rocque S., 2009).

## **5 : Agent Causal**

### **5-1 Classification**

Les virus de la rage appartiennent à l'ordre des Mononegavirales, famille des Rhabdoviridae, genre Lyssavirus (du grec lussa = la folie) .

Selon le Comité international de taxonomie des virus, le genre Lyssavirus est défini en différentes espèces virales sur la base de critères de démarcation tels que la distance génétique et les profils antigéniques dans les réactions avec des panels d'anticorps monoclonaux antinucléocapsidiques.



On dénombre actuellement au moins 16 espèces de Lyssavirus classifiées et au moins 2 en cours de classification (**Tableau 5**) (Amarasinghe GK. & al, 2018).

Huit de ces espèces ont été retrouvées chez l'homme à l'origine d'encéphalite mortelle : virus de la rage (RABV), virus Mokola (MOKV), virus Duvenhage (DUVV), Lyssavirus de chauves-souris européennes 1 (EBLV-1) et 2 (EBLV-2), Lyssavirus de chauves-souris australiennes

L'espèce principale pourvoyeuse de la rage humaine est l'espèce RABV (génotype 1) également responsable de la rage canine.

Les vaccins fabriqués à partir du virus rabique (RABV) ne protègent qu'imparfaitement contre EBLV-1 et ne sont pas efficaces contre les espèces MOKV et LGBV, d'où l'intérêt d'une sérothérapie complémentaire en cas de morsure de chiroptères.

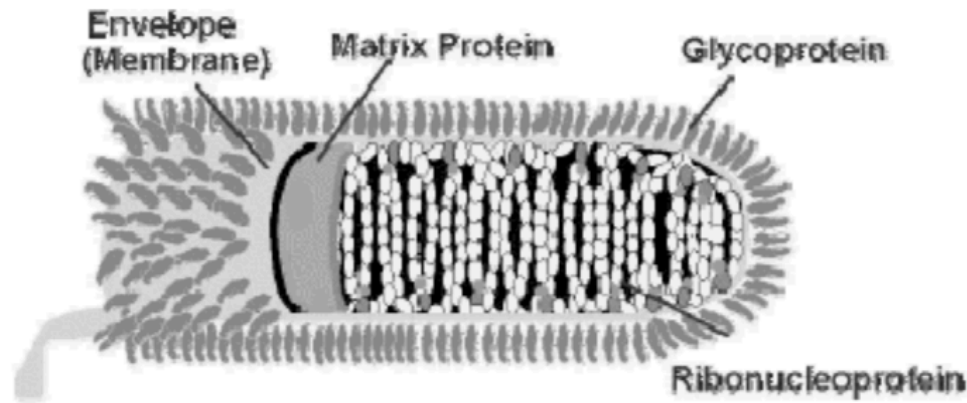
**Tableau 5** : Classification des Lyssavirus (source : recommandations de vaccination contre la rage, HCSP 2013)

Espèces	Abréviations (ancienne classification)	Origine géographique	Vecteurs connus	Autres hôte sensibles connus	Cas humains
virus de la rage	RABV (génotype 1)	Mondiale	Carnivores au niveau mondial, et chauves-souris en Amérique	Nombreux mammifères (dont l'homme)	55 000/an (99% liés au chien)
virus Duvenhage	DUVV (génotype 4)	Afrique du Sud, Kenya, Zimbabwe	Chauves-souris insectivores	Homme	3
lyssavirus des chauves-souris européennes type 1	EBLV-1 (génotype 5)	Europe	Chauves-souris insectivores ( <i>Eptesicus serotinus</i> )	Homme (Ukraine et Russie), moutons (Danemark), fouine (Allemagne), chat (France)	1 confirmé 2 suspects
lyssavirus des chauves-souris européennes type 2	EBLV-2 (génotype 6)	Europe	Chauves-souris insectivores ( <i>Myotis sp</i> )	Homme (Royaume-Unis et Finlande)	2
lyssavirus des chauves-souris australiennes	ABLV (génotype 7)	Australie	Chauves-souris frugivores/insectivores	Homme	2
virus Lagos bat	LBV (génotype 2)	Afrique Sub-saharienne	Chauves-souris frugivores ( <i>Megachiroptera</i> )	Chiens et chats	Jamais décrit
virus Mokola	MOKV (génotype 3)	Afrique Sub-saharienne	Inconnu	Musaraignes, chiens, chats et homme	1 confirmé 1 suspect
virus Aravan	ARAV	Asie Centrale	Chauves-souris insectivore ( <i>Myotis blythi</i> )	-	Jamais décrit
virus Khudjand	KHUV	Asie Centrale	Chauves-souris insectivores ( <i>Myotis mystacinus</i> )	-	Jamais décrit
virus Irkut	IRKV	Sibérie de l'Est	Chauves-souris insectivores ( <i>Murina leucogaster</i> )	-	Jamais décrit
virus West-Caucasian bat	WCBV	Caucase	Chauves-souris insectivores ( <i>Miniopterus schreibersi</i> )	-	Jamais décrit
virus Ozernoe*	-	Russie orientale	Chauves-souris (?)	Homme	1 (en 2007)
virus Shimoni bat*	SHIBV	Kenya	Chauves-souris ( <i>Hipposideros commersoni</i> )	-	Jamais décrit
Virus Bokeloh bat*	BBLV	Allemagne	Chauves-souris ( <i>Myotis nattereri</i> )	-	Jamais décrit
Virus Ikoma*	IKOV	Afrique (Sérengeti)	Civette	-	Jamais décrit

\*En cours de classification

## 5-2 : Structure du virus

Le virus de la rage est un virus à ARN monocaténaire négatif, de forme caractéristique « en balle de révolver » (**Figure 6**). Ce microorganisme a une longueur de 130 à 300 nm pour un diamètre variant entre 60 et 80 nm (Zabbé JB., 2018).



**Figure 6:** Le virus rabique (d'après « centers for disease control and prevention »)

Il possède une enveloppe glycoprotéique hérissée de spicules et a une symétrie hélicoïdale. C'est un virus très fragile dans le milieu extérieur.

## 5-3 : Propriétés physico chimiques

- détruit par le savon, l'éther et les dérivés de l'ammonium quaternaire ;
- sensible à la chaleur, la lumière, la dessiccation ;
- inactivé par le formol, le phénol, la bêta-propiolactone, mais conserve son pouvoir antigénique.

Ces différentes propriétés physico-chimiques trouvent leurs applications dans la fabrication du vaccin antirabique. De plus, sa faible résistance dans le milieu extérieur explique en partie que le mode de transmission soit quasi direct.

## 6 : Pathogénie

Le virus de la rage est transmis via la morsure d'un animal enragé mais aussi, par griffures ou léchage des plaies. Le virus est présent dans la salive des animaux infectés trois à cinq jours avant l'apparition des symptômes neurologiques ; c'est la virulence pré-symptomatique. L'animal meurt dans les 15 jours qui suivent la déclaration de la maladie.

Le cycle de réplication du virus de la rage (**Figure 7**) peut se diviser en 5 étapes :

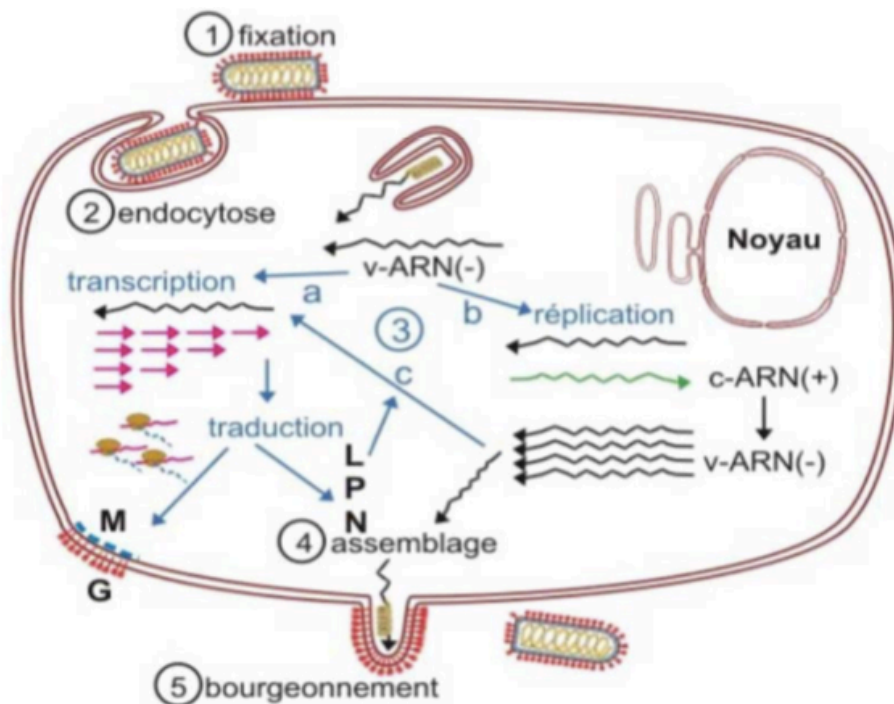
La première étape est la fixation du virus via ses spicules sur les récepteurs cellulaires (présents sur de nombreux types cellulaires tels que les tissus musculaire, nerveux, cutané et glandulaire).

Une fois fixée, le virion pénètre dans la cellule par endocytose. L'enveloppe virale fusionne avec la membrane de l'endosome et la nucléocapside virale est alors libérée dans le cytoplasme.

Ensuite vient la phase de synthèse virale aussi appelée phase d'éclipse. L'ARN viral est transcrit en ARNm puis traduit en protéines.

Parallèlement a lieu la réplication du génome viral (synthèse de matrice ARN + puis de nouveaux brins d'ARN-v à partir de ces matrices). Ces nouveaux génomes sont eux-mêmes transcrits secondairement en ARNm puis traduits en protéines. La 4<sup>ème</sup> phase est appelée phase d'assemblage. Les nucléocapsides et les virions s'assemblent dans une matrice fibreuse cytoplasmique pathogénomique appelée les corps de Negri.

La dernière étape est la libération des virions par bourgeonnement externe de la membrane basale ou par bourgeonnement interne à partir des membranes du RE et du Golgi.



**Figure 7** : cycle de réplication cellulaire du virus de la rage (source : microbes-edu.org)

## **7 : Diagnostic de la rage**

L'établissement d'un diagnostic clinique de la rage est souvent délicat et d'une fiabilité limitée, donc la confirmation d'un statut d'animal ou homme enragé se base sur un diagnostic biologique qui doit requérir une sensibilité et une spécificité extrêmes.

Le virus ayant un tropisme pour la substance nerveuse, le prélèvement va concerner soit l'animal entier ou la tête entière pour les animaux de petite taille, soit l'encéphale surtout pour les animaux de grande taille. Ce prélèvement doit être accompagné de commémoratifs détaillés et expédié sous protection du froid.

Au laboratoire, les examens porteront sur la corne d'Ammon, éventuellement sur le cervelet, le bulbe et le cortex, parfois sur les glandes salivaires.

Les techniques utilisées habituellement pour le diagnostic de la rage au laboratoire sont :

- l'immunofluorescence
- l'inoculation aux cultures cellulaires ou aux souris
- l'examen histopathologique avec la mise en évidence des Corps de Negri.

Compte tenu des défaillances de chacune de ces techniques, il n'est pas possible de conclure à l'absence de rage au vu des résultats d'une seule technique ; le laboratoire met donc en œuvre au moins deux techniques.

## **8 : Prophylaxie**

### **8 -1 : Lutte contre les animaux sauvages ou errants :**

Abattage des chiens errants, d'une efficacité limitée, vaccination par voie orale, seul moyen de lutte efficace : elle a fait ses preuves dans la lutte contre les renards en Europe de l'ouest.

.

### **8-2 Lutte contre la rage des animaux domestiques**

Les chiens ne sont pas vaccinés dans les PED. Dans les zones rurales, les chiens appartiennent au village et n'ont pas de propriétaires. L'accès au traitement de post-exposition étant toujours difficile dans les PED, la vaccination de masse des chiens doit être recommandée comme une stratégie importante de lutte contre la rage dans les villes. Cette vaccination de masse des chiens des villes serait moins coûteuse et plus efficace que le traitement post-exposition de l'homme. Elle interrompt la chaîne de transmission si au moins 70% des chiens, y compris les chiens errants, sont vaccinés.

Les mesures de lutte chez l'animal consistent à prévenir la contamination humaine.

**8- 3 Mesures de contrôle** aux frontières, l'importation illégale d'animaux sauvages étant un danger véritable pour la santé publique humaine et vétérinaire.

#### 8-4 Mesures de lutte chez l'homme

##### 8-4-1 : Lutte pré exposition :

La vaccination avant exposition des enfants et des sujets exposés vivants dans les régions où la rage est endémique devrait être systématique.

Vaccination préventive du personnel à risque tels que les vétérinaires et techniciens de laboratoire (Aubry P.& Gaüzère BA., 2018).

##### 8-4-2 : Lutte post exposition :

La période d'incubation relativement longue offre la possibilité de recourir à une PPE très efficace, qui consiste en (Aubry P.& Gaüzère BA.,2018.) :

- ✚ un lavage et un rinçage soigneux de la plaie ;
- ✚ une série d'administrations du vaccin antirabique démarrée rapidement après l'exposition et, si indiqué,
- ✚ une infiltration d'immunoglobuline antirabique à l'intérieur et autour de la plaie, immédiatement après l'exposition.

**Tableau 6:** Les types de contact, niveau d'exposition et traitement après exposition recommandé (selon l'OMS,2016)

	Type de contact avec un animal sauvage ou domestique chez lequel la rage est avérée ou soupçonnée ou qu'on ne peut soumettre à des tests	Type exposition	Traitement après exposition recommandé
I	La personne a touché ou nourri l'animal. L'animal a léché une surface de peau intacte	Nulle	Aucun si les faits sont connus avec certitude
II	L'animal a mordillé la peau exposée. Egratignures ou éraflures mineures sans saignement	Mineure	Administrer immédiatement le vaccin. Arrêter le traitement si l'animal reste sain pendant une période d'observation de 10 jours ou est déclaré négatif pour la rage par un laboratoire compétent utilisant des méthodes diagnostiques appropriées.
III	Morsure(s) ou griffure(s) avec pénétration de la peau ou l'animal a léché une surface de peau lésée. La salive de l'animal a contaminé la muqueuse. Exposition aux chauves-souris.	Grave	Administrer immédiatement immunoglobulines et vaccin antirabique. Puis, même conduite qu'en II.

Les décès dus à la rage surviennent principalement chez les malades qui n'ont pas accès à une PPE efficace en temps utile (Hampson K. & al,2015).

Une PPE administrée rapidement à la suite d'expositions graves est efficace à 100% pour prévenir la rage. En revanche, le fait de tarder à consulter pour mettre en route une PPE, une plaie mal soignée, une plaie passée inaperçue, une inoculation touchant directement les nerfs, et une mauvaise observance des schémas vaccinaux par les patients, entre autres facteurs, contribuent à l'échec de la PPE et au décès qui s'ensuit (Wilde H., 2007).

### **8 -5 : Prévention**

La prévention de la rage repose en grande partie sur la sensibilisation à la maladie des populations à risque. Les efforts de sensibilisation devraient inclure l'éducation, la collaboration avec les secteurs concernés pour la prévention des morsures d'animaux, la promotion d'une attitude responsable des propriétaires de chiens et les premiers soins à prodigué immédiatement après une exposition. Ces mesures préventives peuvent aussi avoir un impact bénéfique sur la lutte contre d'autres maladies et blessures par morsure (par exemple, l'échinococcose, la leishmaniose, la leptospirose, etc) (OIE,2017).

La rage est une maladie évitable par la vaccination, tant chez l'homme que chez l'animal. La vaccination de masse des chiens visant une couverture de 70% dans les zones d'endémie interrompt la transmission du virus rabique à sa source animale et sauve des vies humaines (Coleman PG. ,1996), (Mindekem R & al,2017).

La vaccination antirabique humaine est essentiellement réservée aux populations à haut risque d'exposition comme traitement prophylactique pré ou post-exposition.

**Partie II**  
**Partie Expérimentale**

## A : Matériel et méthodes

L'étude a eu lieu en deux étapes :

Dans un premier temps, nous avons consulté différentes institutions de la santé animale et humaine en Algérie afin de récolter les données de la décennie actuelle, relatives aux deux zoonoses étudiées, sur le plan national. Des données détaillées pour chaque wilaya ont été récoltées uniquement concernant la santé humaine et ce, par faute de disponibilité au niveau du MADR.

Secondairement, nous avons réalisé une enquête via trois questionnaires destinés chacun à trois populations différentes :

- a. Questionnaire destiné aux médecins vétérinaires.
- b. Questionnaire destiné aux éleveurs d'animaux.
- c. Questionnaire destiné aux étudiants.

### 1. Récolte de données concernant la brucellose et la rage :

#### 1.1. Données concernant la santé animale :

Nous avons recueilli les données et chiffres officiels concernant les cas déclarés de rage et de brucellose bovine et caprine, au niveau du ministère de l'agriculture et du développement rural (MADR), enregistrés chez les animaux entre 2010 et 2018.

#### 1.2. Données concernant la santé humaine :

Nous avons récolté les données intéressants les cas humains déclarés de rage et de brucellose enregistrés au niveau national et par wilaya entre 2010 et 2018, au niveau de l'institut national de la santé publique (INSP), département information sanitaire, service de surveillance des maladies transmissibles.

#### 1.3. Données concernant les activités de diagnostic :

Au niveau du ministère de la santé, de la population et de la réforme hospitalière (MSPRH), nous avons relevé les cas de morsures pris en charge durant l'année 2017, selon la wilaya de notification ainsi que le traitement instauré (vaccination anti-rabique post exposition) et la répartition des consultants selon l'animal mordeur.

Au niveau du CHU Tizi-Ouzou Nedir Mohamed, Service d'infectiologie, nous avons collecté des informations sur les cas de brucellose pris en charge durant l'année 2018, concernant les circonstances de contamination mais aussi les professions des personnes affectées. Concernant la rage, le dit service n'avait enregistré aucun cas durant cette période.

### 2. Questionnaire destiné aux médecins vétérinaires :

Un questionnaire (**Annexe 2**) a été réalisé et distribué à des vétérinaires, concernant surtout, les cas de zoonoses rencontrés. Un total de trente (30) questionnaires a été rempli par des vétérinaires praticiens et par des vétérinaires étatiques exerçant dans les wilayas d'Alger, Blida et Tizi-ouzou.



#### A. Population cible :

Les médecins vétérinaires constituent une population à haut risque de contamination par un agent zoonotique du fait d'être en contact permanent avec des animaux.

Les vétérinaires praticiens et vétérinaires étatiques étant les premiers à détecter les zoonoses, ils constituent le premier maillon de la chaîne de surveillance.

#### B. Déroulement de l'enquête :

La recherche prévue est une enquête de type transversale. Un questionnaire de douze (12) questions a été proposé à chaque participant (**Annexe 2**). Les questions sont directes, quatre d'entre elles sont ouvertes et huit fermées.

Les taux de réponses ont été calculés manuellement puis retranscrits sur l'outil excel, avec lequel ont été effectués les calculs de pourcentage ainsi que la création de graphiques.

#### C. Objectifs :

Les objectifs de cette étude sont l'évaluation de l'importance et de l'étendue des zoonoses dans les régions concernées, le degré de mise en œuvre de précautions entreprises dans la prévention de ces dernières, la qualité de la circulation de l'information jusqu'aux services compétents mais aussi, le degré de collaboration entre spécialistes de la santé (médecins et vétérinaires) et enfin l'importance des vétérinaires dans la sensibilisation des éleveurs et de la population.

### 3. Questionnaire destiné aux éleveurs :

Un second questionnaire (**Annexe 3**) a été élaboré pour les éleveurs d'animaux, concernant leurs connaissances sur le risque que représente le fait d'être en contact permanent avec les animaux. Seulement vingt (20) éleveurs ont accepté de remplir le questionnaire sur une demande de trente (30).

#### A. Zone de l'enquête :

Nous avons choisi les wilayas de Tizi-Ouzou et de Blida ainsi que quelques communes de l'Ouest d'Alger (Souidania, Ouled Fayet etc.) où l'élevage familial constitue généralement, une source majeure de revenus mais aussi, parallèlement, une source potentielle de zoonoses, en particulier la brucellose.

#### B. Population cible :

Les éleveurs d'animaux de rente sont, comme les vétérinaires, très exposés aux animaux et donc aux risques de contamination par un agent zoonotique.

Nous avons choisi d'exclure de cette étude les éleveurs avicoles (poulets de chair, poules pondeuses, dindes, cailles etc.) car ils présentent un risque moindre d'exposition à la rage et à la brucellose. Ainsi, la population ciblée concerne exclusivement les éleveurs de la rurale (bovins, ovins, caprins, équidés) pour permettre d'enquêter sur la population d'éleveur la plus à risque des zoonoses étudiées.

#### C. Déroulement de l'enquête :

Le questionnaire (**Annexe 3**) présenté aux éleveurs contient douze (12) questions, huit (8) de style fermé avec des propositions à cocher et quatre (4) de style ouvert.

Les enquêtés ont répondu aux questions de manière individuelle, en présence de l'enquêteur pour éviter que des réponses ne soient influencées.

Le questionnaire a dû être traduit en tamazight dialectal selon la région en kabylie, et en arabe pour les autres régions, afin de l'adapter à la population cible.

Les taux de réponses ont été calculés manuellement puis recopiés sur l'outil excel, avec lequel ont été réalisés les calculs de pourcentage ainsi que la création de graphiques.

#### D. Objectifs :

L'objectif de cette enquête est principalement d'évaluer les connaissances des éleveurs quant au risque d'être en contact avec des animaux, mais aussi, d'évaluer leurs connaissances sur les zoonoses (principaux symptômes et modes de transmission), le degré de sensibilisation et les moyens de prévention.

#### 4. Questionnaire destiné aux étudiants :

Le dernier questionnaire de cette étude s'intéresse aux principaux points sur lesquels l'ensemble de la population doit être sensibilisé : le risque d'être en contact avec des animaux, la connaissance des zoonoses, la conduite à tenir face à une griffure ou une morsure, le risque lié à la consommation de lait cru et de produits laitiers artisanaux.

Au total, cinquante (50) questionnaires ont été remplis par des étudiants via la plateforme Google.

#### A. Population cible :

La population a été choisie dans le milieu étudiant pour des raisons de faisabilité. Les étudiants sont plus disponibles et donc le taux de réponse attendu est probablement plus important. Les étudiants en médecine et en médecine vétérinaire ont été exclus de notre enquête car ils sont considérés comme plus sensibilisés que les autres.

#### B. Déroulement de l'enquête :

Le questionnaire élaboré contient dix (10) questions, dont neuf (9) fermées c'est-à-dire avec des propositions à cocher et une ouverte (**Annexe 4**). Il a été diffusé via différents réseaux sociaux (facebook, messenger etc.).

Les graphiques et calculs de données ont été automatiquement créés à partir des réponses des participants sur la plateforme Google via l'outil Google Sheets.

#### C. Objectifs :

L'objectif de cette enquête est principalement d'évaluer le degré de sensibilisation des étudiants par rapport au risque d'être en contact avec des animaux, leurs connaissances des zoonoses et les moyens de prévention.

## B : Résultats

### a. Données concernant les cas de rage et de brucellose enregistrés entre 2010 et 2018 :

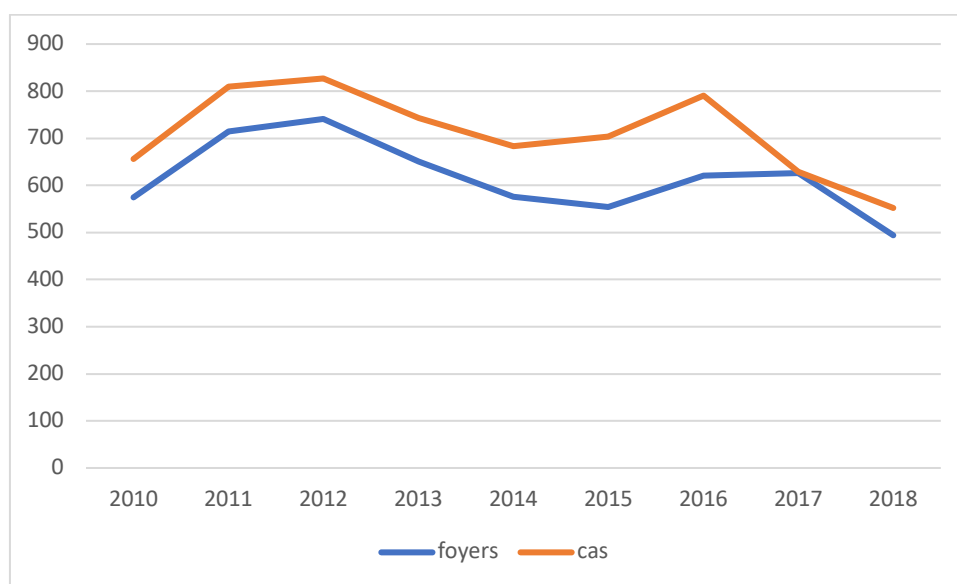
1 La rage :

1.1 Santé animale :

Les résultats obtenus concernant les cas déclarés de rage animale (toutes espèces confondues) au niveau national durant la décennie écoulée sont présentés dans le tableau 7.

**Tableau 7** : Foyers et cas de rage animale (toutes espèces confondues) en Algérie entre 2010 et 2018 (Source : MADR).

Année	Foyers	Cas
2010	574	656
2011	714	809
2012	741	827
2013	651	743
2014	576	683
2015	554	704
2016	620	791
2017	626	629
2018	494	552
<b>Total</b>	<b>5550</b>	<b>6394</b>



**Figure 8** : Évolution des foyers et cas de rage animale (toutes espèces confondues) à l'échelle nationale entre 2010 et 2018 (Source : MADR).

Le graphique représente l'évolution des cas et des foyers de rage en Algérie de 2010 à 2018 nous pouvons constater une baisse constante des cas de rage après 2016.

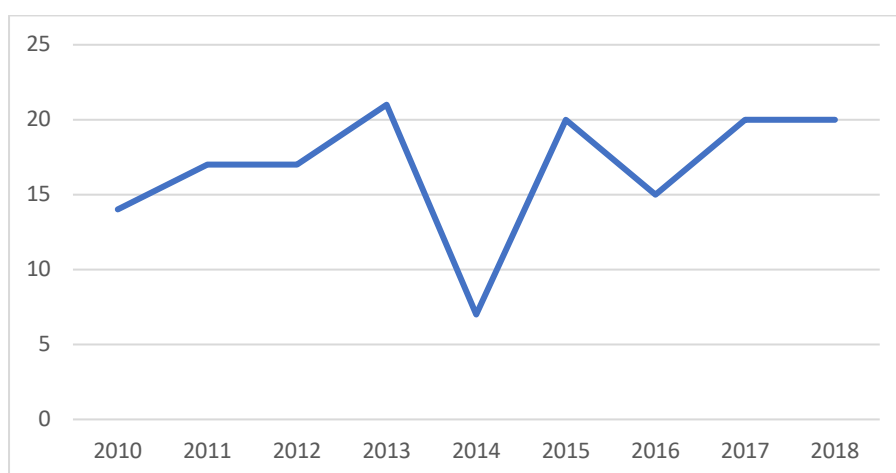
### 1.2 Santé humaine :

Les résultats obtenus concernant les cas de rage humaine au niveau national ces dix dernières années sont représentés dans le tableau 8.

**Tableau 8** : Cas de rage humaine déclarés en Algérie entre 2010 et 2018 (Source : INSP)

Année	Cas
2010	14
2011	17
2012	17
2013	21
2014	7
2015	20
2016	15
2017	20
2018	20
<b>Total</b>	<b>151</b>

Le tableau 8 montre que l'année 2013 a enregistré le plus de cas de rage humaine avec 21 cas. L'évaluation des chiffres nous donne une moyenne d'environ 17 cas par année.



**Figure 9** : Évolution des cas de rage humaine en Algérie entre 2010 et 2018 (Source : INSP).

Le graphe (Figure 9) nous permet de constater une chute du nombre de cas de rage humaine en 2014 avec 7 cas puis une nette augmentation l'année suivante et enfin une stabilisation des chiffres de 2017 à 2018.

### 1.3 La vaccination antirabique post-exposition :

D'après le MSPRH, direction générale de la prévention et de la promotion de la santé, sous-direction des maladies transmissibles, le nombre de personnes consultantes pour vaccination anti-rabique post exposition durant l'année 2017, réparties en fonction des wilayas, est illustré dans le tableau 9 (Annexe 5).

**Tableau 9 : Consultations pour vaccination anti-rabique post exposition en 2017 réparties par Wilaya et par type de vaccin administré (Source : MSPRH).**

WILAYA	Total des morsures	Nombre de personnes ayant reçu un traitement post exposition				Total vacciné
		Vaccin tissul	Vaccin tissulaire + sérum	Vaccin cellulaire	Vaccin cellulaire+sérum	
Adrar	161	0	161	0	0	161
Chlef	3571	1122	323	1452	581	3478
Laghouat	349	114	4	171	60	349
O.e.bouaghi	2694	926	mo	1517	137	2694
Batna	3533	183	121	2587	586	3477
Bejaia	4426	645	398	1626	1757	4426
Biskra	2518	650	809	664	395	2518
Bechar	694	294	9	326	37	666
Blida	4440	1939	415	1664	418	4436
Bouira	3713	1504	81	1585	518	3688
Tamerzasset	233	179	9	1	3	192
Tebessa	1664	85	126	1004	570	1785
Tlemcen	2492	199	93	1323	877	2492
Tiaret	3054	367	306	1274	1107	3054
Tizi.Ouzou	6429	2616	750	2522	541	6429
Alger	4673	2261	357	1541	610	4769
Djelfa	918	317	198	264	139	918
Jijel	2157	188	10	1713	120	2031
Sétif	5509	595	462	2034	2418	5509
Saïda	1189	248	119	407	487	1261
Skikda	3600	841	151	1850	705	3547
S.b.abbes	2071	254	0	1817	0	2071
Annaba	1230	29	2	1156	13	1200
Guelma	2254	548	248	1079	471	2346
Constantine	3749	384	106	2674	570	3734
Méda	3171	1545	381	868	377	3171
Mostaghanem	5808	5107	422	2803	153	8485
M'Sila	2712	288	352	787	1288	2715
Mascara	1666	127	317	907	315	1666
Ouargla	841	206	13	642	13	874
Oran	3599	819	146	2011	623	3599
El Bayadh	410	1	36	129	244	410
Illizi	84	0	0	84	0	84
B.b.areridj	1596	122	192	808	474	1596
Boumerdes	4948	1376	874	1730	959	4939
El.Tarf	1445	196	2	1250	13	1461
Tindouf	107	51	28	17	11	107
Tissemilil	772	176	84	333	179	772
El.Oued	899	0	0	783	116	899
Khenchela	1160	325	48	663	235	1271
Souk.Ahras	2505	764	85	1264	384	2497
Tipaza	2130	332	152	1310	303	2097
Mila	4743	1963	345	1967	468	4743
Ain.Delfa	5127	2269	1350	1141	367	5127
Naama	232	7	0	54	133	194
A.témouchent	1390	217	96	770	323	1406
Ghardaia	269	19	42	60	148	269
Relizane	3468	1085	256	1958	168	3467
<b>Total</b>	<b>116403</b>	<b>33483</b>	<b>10593</b>	<b>54590</b>	<b>20414</b>	<b>119080</b>

Les cinq wilaya ayant enregistré le plus de morsures correspondent à celles qui ont relevé le plus de personnes vaccinées, parmi elles : la wilaya de Tizi-Ouzou avec un nombre de morsure de 6429 équivalent à celui des personnes vaccinées de même que pour la wilaya de Sétif avec 5509 morsures/vaccinés et celle de Ain Defla enregistrant 5127 morsure/vaccinés ; la wilaya de Boumerdes enregistre 4948 morsures pour 4939 vaccinés soit 9 personnes non prises en charge néanmoins la wilaya de Mostaganem enregistre 5808 morsures pour un total de 8485 vaccinés.

**Tableau 10** : Le cout du traitement spécifique antirabique (Source : MSPRH).

Vaccin	Tissulaire	Tissulaire + sérum	Cellulaire	Cellulaire + sérum
<b>Prix unitaire (DZD)</b>	808,6	2399,06	4252,23	5842,69
<b>Nombre</b>	33483	10593	54590	20414
<b>Total (DZD)</b>	27074353,8	25413242,6	232129236	119272674

**403889506 DZD**

Les résultats présentés dans le tableau 10 , indiquent uniquement les dépenses financières en matière de prophylaxie antirabique spécifique (sérovaccination post exposition seulement), qui seraient beaucoup plus importantes si on additionnait l'antibiothérapie prescrite systématiquement en cas de morsure, la prévention antitétanique, les soins locaux (compresses, dakin, bétadine.,etc). Cela représente un poids financier énorme, et malgré ceci on court toujours le risque que de nombreuses personnes ne soient pas prises en charge.

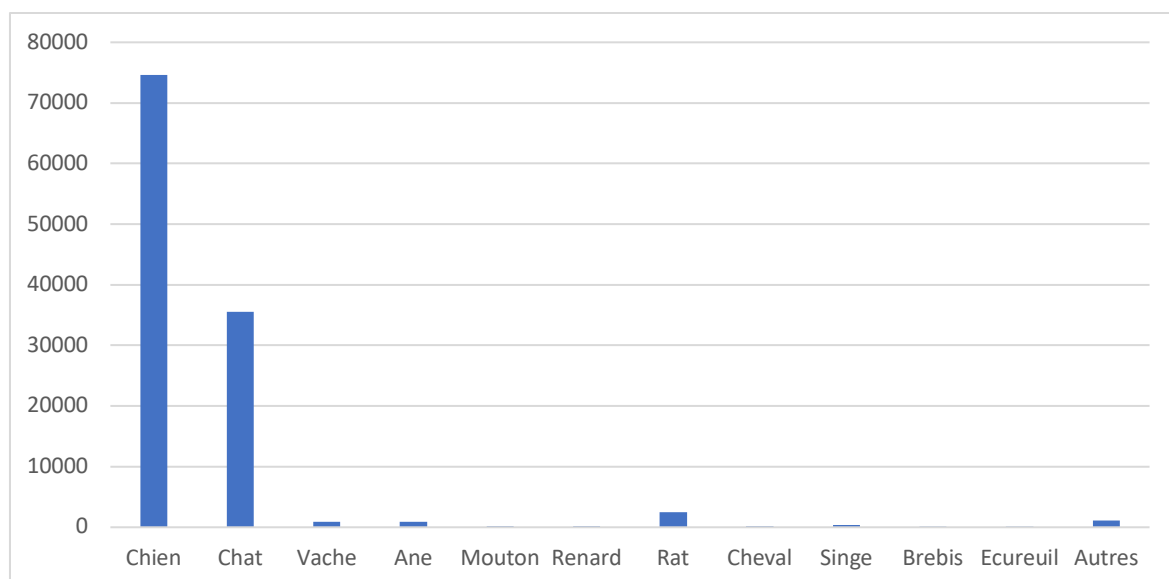
Le tableau 11 (**Annexe 6**) illustre les données relatives à la vaccination anti rabique post exposition selon l'animal mordeur.

**Tableau 11** : Répartition des consultants pour vaccination antirabique post exposition selon l'origine animale (Source : MSPRH)

wilaya	Nombre de Morsures par type d'animal												TOTAL
	Chien Cas	Chat Cas	Vache Cas	Ane Cas	Mouton Cas	Renard	Rat Cas	Cheval Cas	Singe Cas	Brebis Cas	Ecureuil Cas	Autres Cas	
Adrar	123	10	0	4	0	0	0	0	0	0	0	24	161
Chlef	2481	804	24	85	16	0	118	2	14	3	2	22	3571
Laghouat	289	45	0	1	0	1	4	0	0	0	0	9	349
O.e.bouaghi	1896	644	34	10	5	1	72	4	9	0	0	19	2694
Batna	2736	657	29	6	3	1	56	4	22	3	0	16	3533
Bejaia	2751	1466	15	65	6	1	0	5	38	2	0	77	4426
Biskra	1967	511	2	1	0	0	33	1	2	0	0	1	2518
Bechar	539	130	0	1	0	0	19	0	1	0	0	4	694
Blida	2328	2077	10	6	0	2	0	5	8	3	0	1	4440
Bouira	2294	1226	75	23	28	13	0	1	0	2	0	51	3713
Tamenrasset	208	24	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	233
Tebessa	1306	255	27	5	1	4	49	1	8	0	0	8	1664
Tlemcen	1501	799	2	45	4	1	80	12	2	0	0	46	2492
Tiaret	2354	620	23	20	2	0	0	12	5	0	0	18	3054
Tizi.Ouzou	2967	2958	26	53	8	44	223	1	32	17	0	100	6429
Alger	1780	2807	0	2	2	0	47	2	19	0	0	14	4673
Djelja	689	202	0	0	0	0	26	0	0	0	0	1	918
Jijel	1285	638	62	11	8	2	93	1	25	0	0	32	2157
Sétif	3708	1508	101	24	24	15	39	11	30	0	0	49	5509
Saïda	798	236	0	4	0	1	115	5	1	0	0	29	1189
Skikda	2091	1231	104	17	0	0	91	4	2	0	0	60	3600
S.b.abbes	1421	441	0	8	0	0	166	1	0	0	0	34	2071
Annaba	730	150	100	50	0	10	70	5	35	0	0	80	1230
Guelma	1412	673	53	2	5	1	94	4	6	1	0	3	2254
Constantine	2445	1181	22	0	0	1	83	2	9	0	0	6	3749
Médéa	2016	878	41	23	0	0	123	2	0	0	0	88	3171
Mostaghanem	4520	999	9	86	4	2	154	16	2	0	0	16	5808
M'Sila	1672	931	30	1	9	0	34	1	4	0	0	30	2712
Mascara	1258	315	6	24	1	0	51	5	0	0	0	6	1666
Ouargla	740	70	0	13	0	0	10	1	2	0	0	5	841
Oran	2450	1080	0	8	0	0	23	12	7	0	0	19	3599
El Bayadh	352	53	1	2	0	1	0	0	1	0	0	0	410
Illizi	57	24	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	84
B.b.areridj	1137	388	2	18	4	2	23	5	5	0	0	12	1596
Boumerdes	2077	2693	17	10	0	0	113	3	5	0	0	30	4948
El.Tarf	961	422	0	7	1	0	0	0	35	0	0	19	1445
Tindouf	80	23	0	0	0	1	3	0	0	0	0	0	107
Tissemilt	544	146	16	20	0	0	32	0	2	1	0	11	772
El.Oued	814	38	0	28	0	0	0	15	0	0	0	4	899
Khenchela	962	163	14	3	3	0	5	2	1	2	0	5	1160
Souk.Ahras	1975	391	8	12	12	2	100	0	1	0	1	3	2505
Tipaza	1237	833	0	0	0	1	58	0	1	0	0	0	2130
Mila	2492	1994	28	5	4	3	158	3	0	0	0	56	4743
Ain.Defla	3341	1568	39	87	0	0	0	6	19	0	0	67	5127
Naama	147	42	0	7	0	0	18	1	0	0	0	17	232
A.témouchent	889	461	0	8	0	1	0	4	1	0	0	26	1390
Ghardaia	203	59	0	0	0	1	2	0	1	0	0	3	269
Relizane	2552	673	19	70	0	0	124	4	6	7	1	12	3468
<b>Total</b>	<b>74575</b>	<b>35537</b>	<b>939</b>	<b>875</b>	<b>150</b>	<b>112</b>	<b>2512</b>	<b>163</b>	<b>361</b>	<b>41</b>	<b>4</b>	<b>1134</b>	<b>116403</b>

Le chien est l'animal le plus incriminé dans les morsures humaines, effectivement l'espèce canine est responsable de 74575 morsures soit

Les totaux des morsures réparties par animal mordeur sont illustrés sous forme d'un histogramme, dans la figure 10.



**Figure 10** : Proportion des morsures causées aux consultants pour vaccination antirabique post exposition en fonction de l'espèce animale.

Comme l'indique le graphe, les chats mais surtout les chiens constituent la majeure origine des blessures nécessitant une prise en charge vaccinale antirabique. Le rat quant à lui, est responsable de 2512 morsures.

## 2 La brucellose :

### 2.1 Santé animale :

⇒ Brucellose bovine :

Les résultats obtenus de 2010 à 2018, concernant la brucellose bovine sont représentés dans le tableau 12.

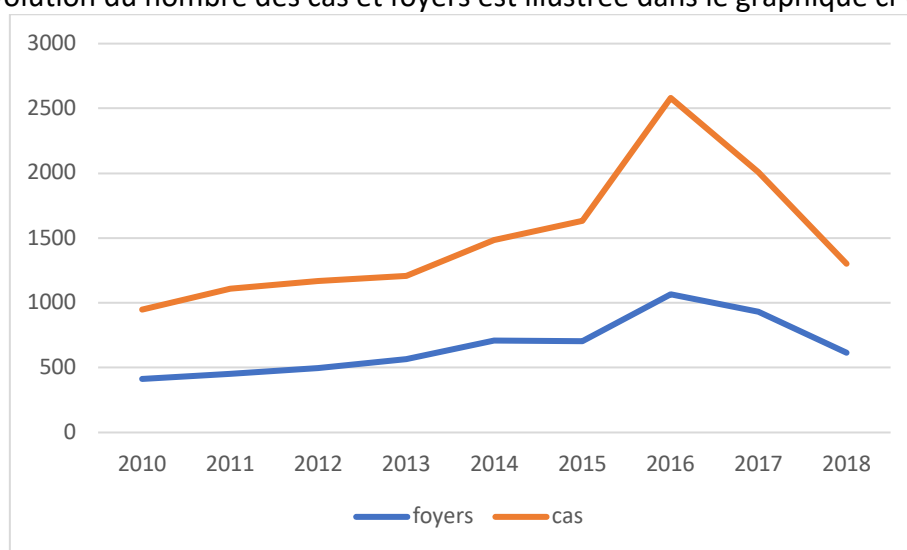
**Tableau 12** : Foyers et cas de brucellose bovine à l'échelle nationale entre 2010 et 2018 (Source : MADR).

Année	Foyers	Cas
2010	413	948
2011	450	1110
2012	497	1168
2013	567	1206
2014	707	1484
2015	705	1635
2016	1066	2581
2017	933	2006
2018	615	1303
<b>Total</b>	<b>5953</b>	<b>13441</b>



Le tableau 12 montre que le nombre de cas déclarés dépasse (sauf pour l'année 2010) largement la barre des 1000 cas par an. Plus de 2000 cas ont été observés en 2016 et en 2017 avec 2581 cas en 2016, et 2006 cas en 2017.

L'évolution du nombre des cas et foyers est illustrée dans le graphique ci-dessous (figure 11).



**Figure 11:** Évolution des foyers et cas de brucellose bovine en Algérie entre 2010 et 2018 (Source : MADR)

Nous remarquons, que l'année 2016 enregistre un pic de cas avec 2581 cas, ainsi que de foyers avec 1066 foyers.

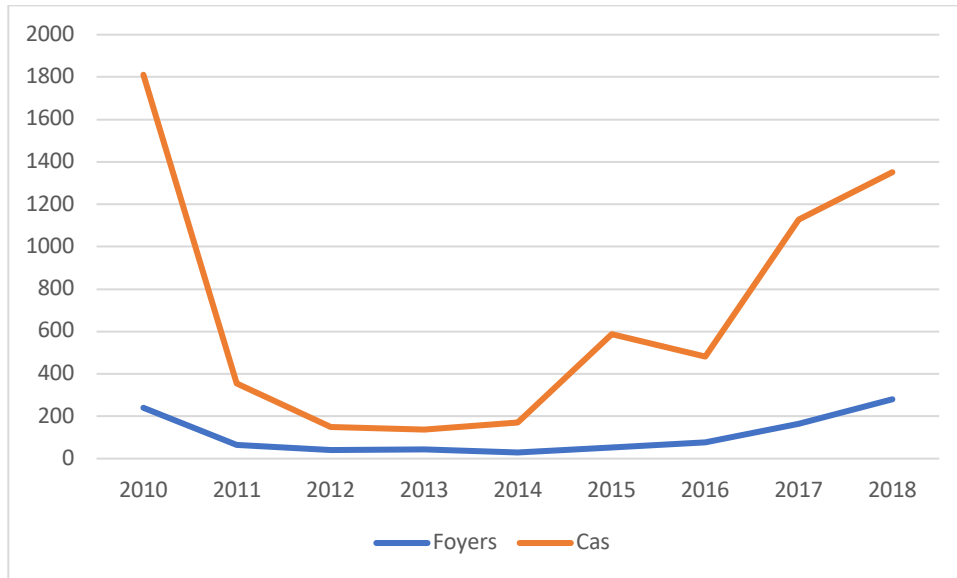
⇒ Brucellose caprine :

Les données recueillies concernant la brucellose caprine au niveau national sont représentées dans le tableau 13:

**Tableau 13 :** Foyers et cas de brucellose caprine en Algérie entre 2010 et 2018 (Source: MADR) .

Année	Foyers	Cas
2010	241	1811
2011	66	356
2012	41	148
2013	44	137
2014	29	171
2015	54	586
2016	77	481
2017	164	1128
2018	280	1352
<b>Total</b>	<b>996</b>	<b>6170</b>

La lecture des résultats, nous permet de conclure que l'année 2013 a enregistré le moins de cas avec un total de 137 cas seulement pour 29 foyers ; néanmoins, la barre des 1000 cas a été franchie lors des années 2010, 2017 et 2018 avec, respectivement, 1811 ,1128 et 1352 cas enregistrés chaque année.



**Figure 12** : Évolution du nombre de foyers et de cas de brucellose caprine à l'échelle nationale entre 2010 et 2018 (Source : MADR).

Les données révèlent une chute du nombre de cas de brucellose caprine et une diminution du nombre de foyers à partir de 2011 période correspondant à la suppression de l'obligation du dépistage systématique dans les cheptels. Cependant depuis 2017, une nette augmentation du nombre de cas de brucellose caprine est observée, dépassant ainsi la barre des 1000 cas.

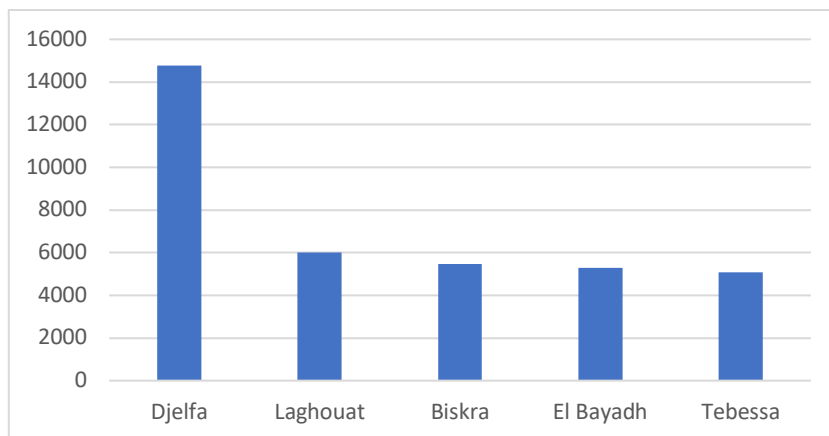
## 2.2 Santé humaine

Les résultats obtenus concernant les cas de brucellose humaine enregistrés au niveau national et répartis par wilaya, sont représentés dans le tableau 14.

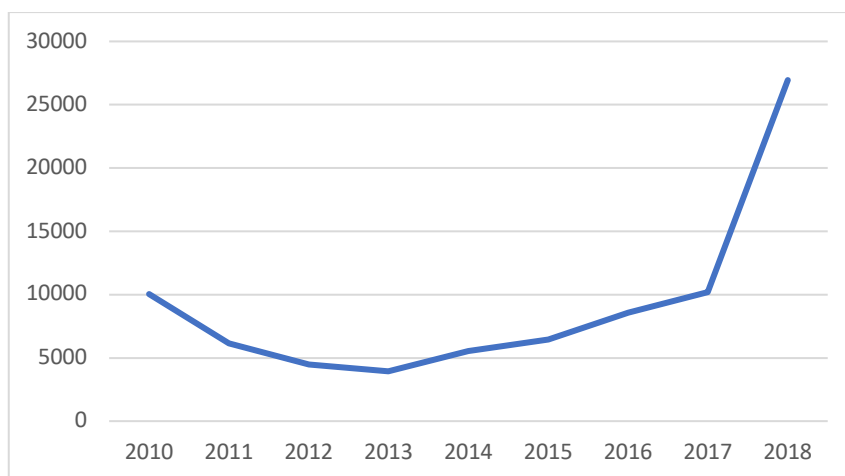
**Tableau 14** : Cas de brucellose humaine enregistrés entre 2010 et 2018 à l'échelle nationale et répartis par wilaya (Source : INSP).

wilaya	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Total
Adrar	1	2	0	0	2	1	2	1	21	30
Chlef	1	1	1	0	0	1	0	2	163	169
Laghouat	746	724	542	442	660	424	616	1199	668	6021
Oum El Bouag	73	53	31	36	68	102	100	163	16	642
Batna	31	49	33	8	8	22	48	116	1577	1892
Bejaia	2	2	2	2	3	6	4	3	26	50
Biskra	584	377	315	255	366	416	570	498	2097	5478
Bechar	829	468	442	347	412	451	312	447	7	3715
Blida	0	10	1	4	13	12	4	34	106	184
Bouira	29	7	15	19	58	90	77	97	56	448
Tamanrasset	1	0	0	0	0	0	3	0	1467	1471
Tébessa	280	369	226	225	530	643	766	1012	1025	5076
Tlemcen	213	99	82	59	78	120	139	147	381	1318
Tiaret	91	29	36	122	22	92	89	149	2093	2723
Tizi Ouzou	0	5	6	7	39	25	13	21	47	163
Alger	6	7	3	6	13	28	23	32	123	241
Djelfa	2384	1178	811	788	1303	1490	2019	2529	2259	14761
Jijel	0	1	0	1	0	3	9	5	512	531
Sétif	75	89	79	70	66	138	151	158	377	1203
Saïda	155	48	20	23	31	77	41	95	177	667
Skikda	2	0	1	5	3	6	15	11	78	121
Sidi Bel Abbas	282	135	134	105	183	127	168	257	169	1560
Annaba	0	1	1	5	2	7	2	14	233	265
Guelma	5	13	14	1	14	22	15	40	4	128
Constantine	7	10	3	9	25	1	10	24	18	107
Médéa	90	57	29	28	43	52	57	48	40	444
Mostaganem	10	4	0	0	1	4	3	3	765	790
M'sila	559	257	406	300	316	382	520	1311	761	4812
Mascara	4	7	8	8	18	14	16	17	585	677
Ouargla	55	34	12	6	10	7	26	20	3978	4148
Oran	27	2	6	13	9	25	18	10	1162	1272
El Bayadh	2100	599	508	371	368	521	325	348	139	5279
Illizi	0	0	0	2	0	0	0	0	295	297
Bordj Bou Arr	34	84	89	21	26	62	51	99	1	467
Boumerdes	0	0	0	1	4	5	7	10	48	75
El Tarf	0	0	8	7	12	10	38	48	43	166
Tindouf	2	0	0	0	0	0	8	180	10	200
Tissemsilt	4	20	1	3	2	0	10	8	295	343
El Oued	115	87	41	47	149	58	70	100	1263	1930
Khenchela	284	272	209	96	140	145	210	127	11	1494
Souk Ahras	4	14	9	6	38	45	66	47	14	243
Tipaza	0		1	2	1	5	1	3	8	21
Mila	17	13	3	9	12	11	8	11	309	393
Ain Defla	8	2	19	4	1	2	2	24	54	116
Naama	503	493	110	134	66	299	257	438	113	2413
Ain Temouchent	33	55	15	221	170	70	145	58	71	838
Ghardaïa	365	443	227	117	248	432	1537	232	476	4077
Relizane	3	3	1	1	0	0	4	2	2804	2818
<b>Total Algérie</b>	<b>10014</b>	<b>6123</b>	<b>4500</b>	<b>3936</b>	<b>5533</b>	<b>6453</b>	<b>8575</b>	<b>10198</b>	<b>26945</b>	<b>82277</b>

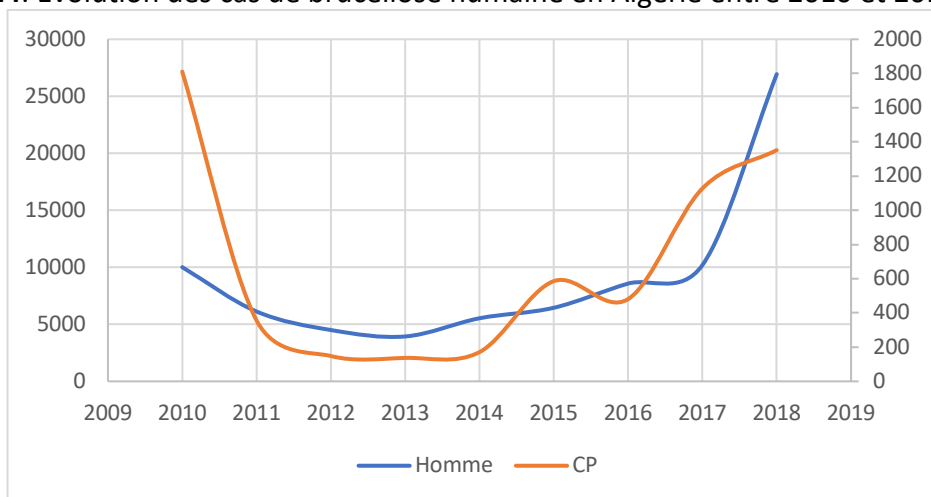
Les cinq (5) wilayas ayant enregistré le nombre le plus important de cas de brucellose humaine entre 2010 et 2018 sont (par ordre décroissant de cas) les wilayas de Djelfa, Laghouat, Biskra, El Bayadh et enfin Tebessa. Ces résultats sont illustrés dans l'histogramme de la figure 13.



**Figure 13 :** Représentation des cas enregistrés entre 2010 et 2018 dans les wilayas de Djelfa, Laghouat, Biskra, El Bayadh et Tebessa.



**Figure 14 :** Évolution des cas de brucellose humaine en Algérie entre 2010 et 2018.



**Figure 15 :** Représentation de l'évolution des cas de brucellose humaine et caprine en Algérie, entre 2010 et 2018.

### 2.3 Analyse de cas de brucellose humaine :

Au service infectiologie du CHU de Tizi-Ouzou, nous avons récolté des données concernant la profession et les circonstances de contamination de patients ayant une brucellose confirmée, lors de l'année 2018. Les résultats sont représentés dans le tableau 15.

**Tableau 15** : Cas de brucellose enregistrés en 2018 au CHU de Tizi-ouzou

Patient	Sexe	Age	Profession	Circonstance de contamination
1	M	27	Maquignon	Non mentionné
2	M	41	Éleveur bovins	Non mentionné
3	M	22	Vendeur bétail	Non mentionné
4	M	25	Routier	Consommation lait de vache non pasteurisé
5	M	47	Éleveur	Non mentionné
6	M	55	Non mentionné	Consommation lait de vache non pasteurisé
7	M	19	Éleveur	Non mentionné
8	M	34	Éleveur bovins	Manipulation d'un avorton bovin
9	M	70	Éleveur	Manipulation d'un avorton bovin
10	M	20	Étudiant	Consommation lait non pasteurisé, issu d'animaux malades de la ferme familiale
11	F	26	Étudiante	Consommation lait non pasteurisé, issu d'animaux malades de la ferme familiale
12	F	12	Collégienne	Consommation lait non pasteurisé, issu d'animaux malades de la ferme familiale
13	F	18	Lycéenne	Consommation produits laitiers non pasteurisés
14	F	28	Non mentionné	Consommation produits laitiers non pasteurisés Entourage animal
15	F	19	Non mentionné	Consommation produits laitiers non pasteurisés
16	F	18	Lycéenne	Consommation produits laitiers non pasteurisés Entourage animal
17	F	40	Non mentionné	Consommation produits laitiers non pasteurisés
18	F	33	Éleveuse	Brucellose animale confirmée

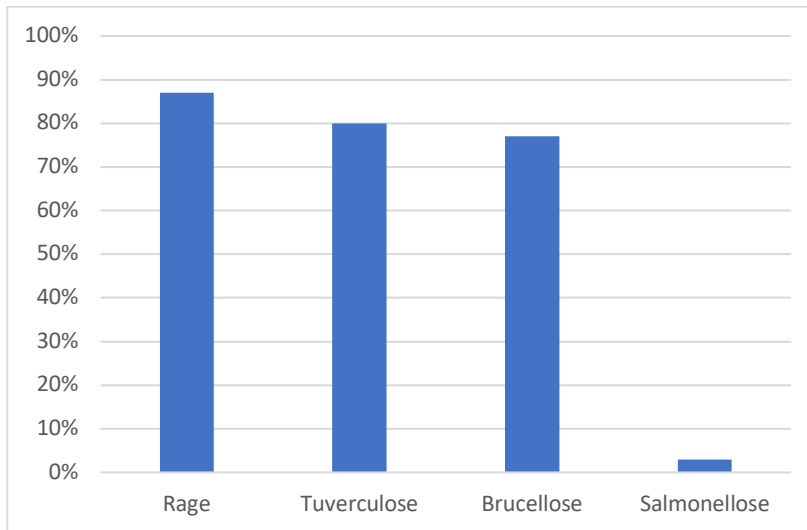
Les patients 10,11 et 12 appartiennent à la même famille, nous retrouvons ainsi un cas de brucellose familiale.

L'analyse de ces résultats nous permet d'affirmer que la consommation de lait et de produits laitiers non pasteurisés est le mode de contamination le plus récurrent, en effet 10 patients sur 18 ont été potentiellement infectés de la sorte. La manipulation d'avorton de l'espèce bovine est également citée dans le cas de 2 patients. Enfin, l'entourage animal constitue un facteur important puisqu'il est retrouvé chez 13 des 18 patients soit 72%, de plus, parmi ces 13 patients 8 ont une profession en rapport avec l'élevage de bétail.

**b.Étude de l'importance et l'étendue des zoonoses et la qualité de la circulation de l'information :**

**1/ Zoonoses majeures en Algérie :**

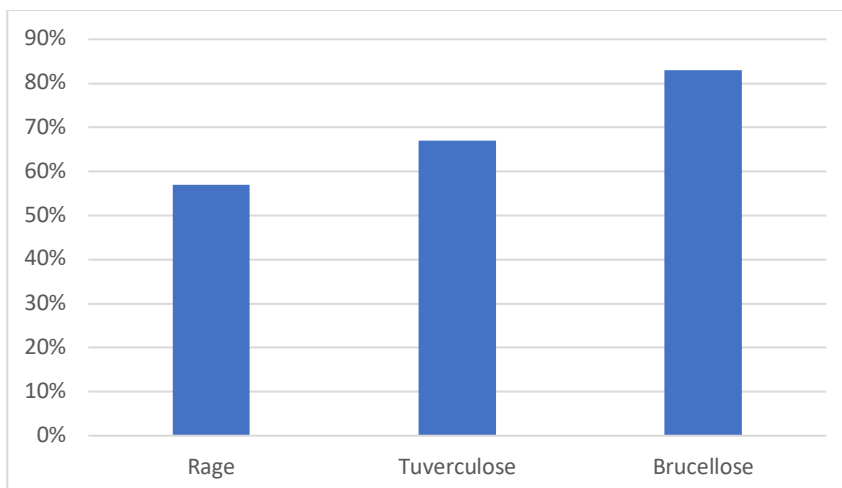
Sur les 30 vétérinaires participants à l'étude, 26 estiment que la rage est une zoonose majeure en Algérie soit 87%, 24 (80%) d'entre eux incluent la tuberculose et 23 (77%) la brucellose, enfin 10 des participants soit 33% considèrent la leishmaniose en tant que zoonose majeure. La Salmonellose a été également citée par 1 participant soit 3%.



**Figure 16 :** Zoonoses estimées majeures par les vétérinaires enquêtés

**2/ Zoonoses les plus fréquentes :**

17 des participants présument la rage fréquente dans leur région soit 57% d'entre eux, 20 (67%) citent la tuberculose, 25 la brucellose soit 83% et enfin 8 estiment que la leishmaniose est répandue dans leur région.

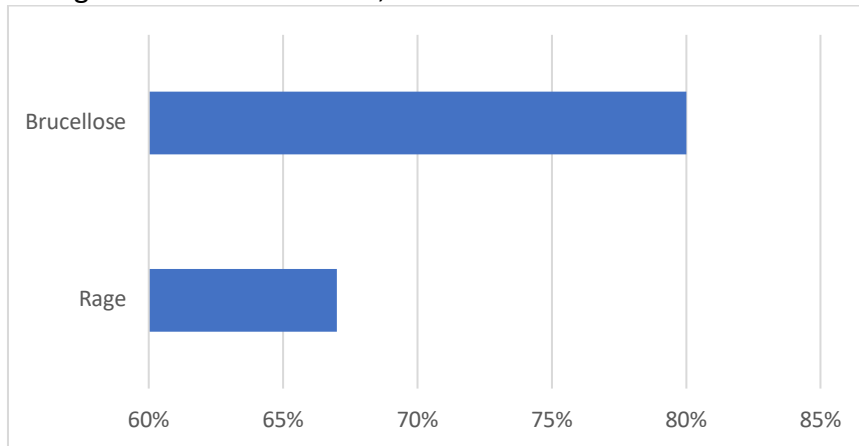


**Figure 17 :** Zoonoses jugées fréquentes par les vétérinaires enquêtés

L'analyse du graphe nous permet de considérer la brucellose comme zoonose jugée la plus fréquente.

### 3/ Fréquence de rencontre des zoonoses étudiées :

Sur les 30 vétérinaires questionnés ,20 affirment avoir rencontré des cas fortement suspectés de rage soit 67% d'entre eux, et 24 affirment avoir rencontré la brucellose soit 80%.



**Figure 18** : représentation graphique du pourcentage de vétérinaires ayant rencontré les zoonoses étudiées

Ainsi, la brucellose est la zoonose la plus rencontrée par les vétérinaires sujets de l'enquête.

### 4/Cas humains correspondants :

Parmi les 24 vétérinaires ayant rencontré la brucellose, 16 déclarent que des cas humains de brucellose ont été enregistrés dans leur région, soit 53% des vétérinaires.

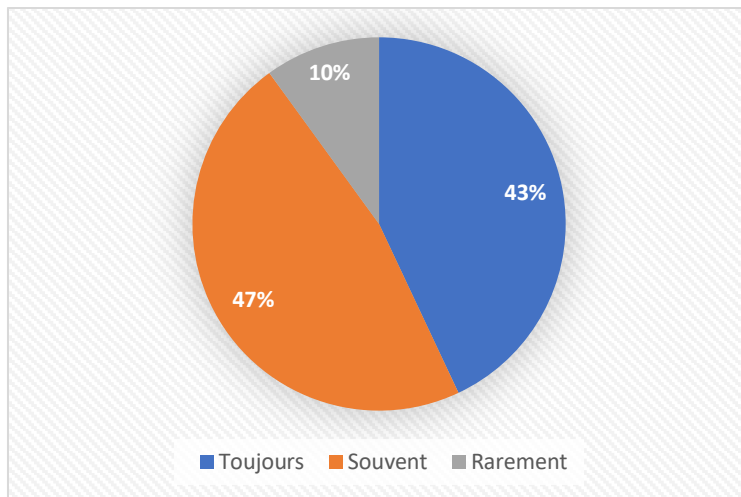
### 5/ Contraintes liées à la déclaration de la maladie :

70% (20) des vétérinaires déclarent avoir des contraintes à déclarer ces maladies, certains affirmant que très rares sont les éleveurs qui acceptent de dépister leurs cheptels encore moins, de déclarer les maladies rencontrées dans leur exploitation de plus 8 vétérinaires soit 27%, ont affirmé avoir subi des menaces physiques de la part des éleveurs en plus de la perte de la clientèle.

Par ailleurs, 2 vétérinaires (7%) soulignent un manque d'ardeur des autorités compétentes.

### 6/Port d'équipements de protection individuelle :

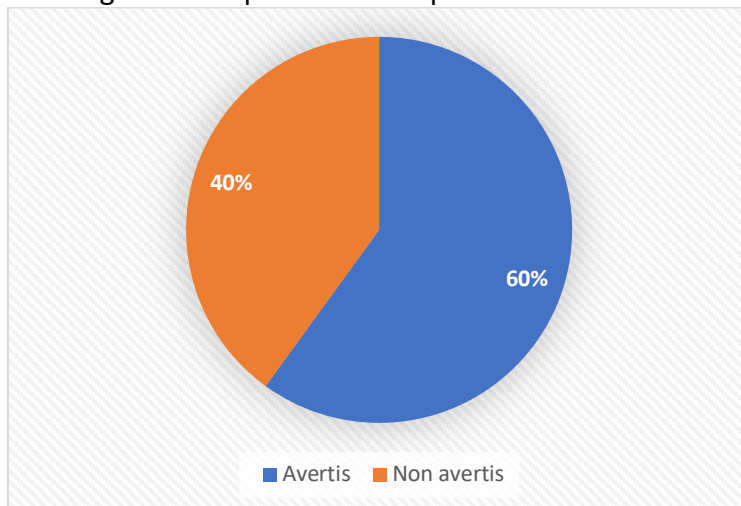
Sur les 30 vétérinaires enquêtés, seulement 13 (43%) ont déclaré qu'ils portent toujours des EPI lors de leur service, 14 (47%) en portent souvent et enfin 3 (10%) rarement. Ces résultats sont illustrés dans la figure 19.



**Figure 19** : Représentation de la fréquence de port d'EPI

7/Connaissance des éleveurs concernant les zoonoses :

18 des vétérinaires interrogés (60%) considèrent les éleveurs avertis quant à la transmission des dangers et l'impact économique des zoonoses.



**Figure 20** : fréquence des vétérinaires considérant les éleveurs comme avertis ou non

8/Conseil aux éleveurs de faire des consultations médicales :

La majorité, 93% soit 28 des vétérinaires, suggèrent aux éleveurs dont les exploitations sont touchées d'avoir recours à une consultation médicale pour eux-mêmes ainsi que pour les membres de leurs familles.

9/Collaboration avec des médecins : 63% soit 19 des vétérinaires affirment être contacté par des médecins.



10/ Sensibilisation de la population : 83% des vétérinaires interrogés soit 25 d'entre eux, estiment que la sensibilisation de la population au sujet des zoonoses est insuffisante

11/ Rôle des vétérinaires dans les campagnes de sensibilisation : La totalité des vétérinaires interrogés (100%) présume que les vétérinaires devraient jouer un rôle majeur dans la sensibilisation des populations.

### **c. Évaluation des connaissances des éleveurs d'animaux dans le domaine des zoonoses :**

1/ Transmission d'une maladie de l'homme à l'animal :

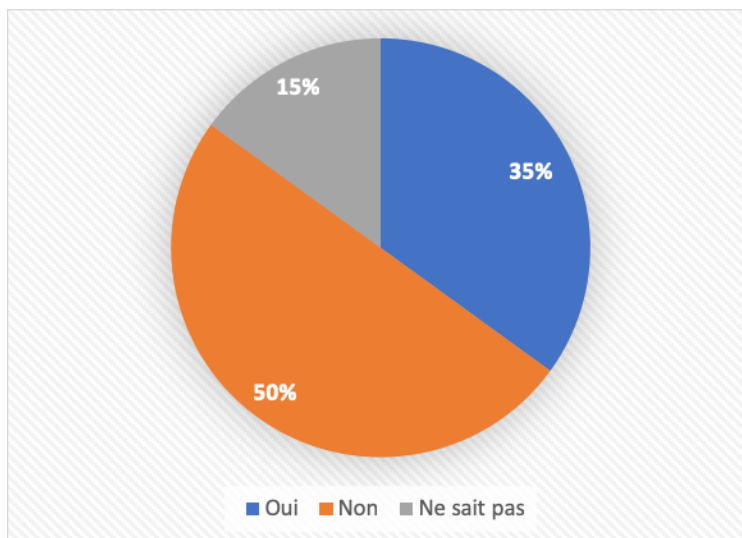
La moitié soit 50% des participants ont répondu par un « oui » à la question, nous relevons donc une égalité de résultat entre les réponses « oui » et « non ».

2/ Transmission d'une maladie de l'animal à l'homme :

Sur les 20 éleveurs enquêtés ,17 affirment qu'une maladie est transmissible des animaux à l'homme soit 85% et 3 (15%) ont répondu par « non » à la question.

3/ Risque de contamination (notion de portage) : Un animal apparemment en bonne santé peut-il transmettre une maladie à l'Homme ?

Seulement 7 éleveurs ont répondu par « oui » soit 35%, alors que 10 (50%) d'entre eux ont répondu par « Non », enfin 3 (15%) ont affirmé ne pas savoir. Les taux de réponses sont présentés dans le graphique ci-dessous :



**Figure 21** : Pourcentage de réponse à la question « Un animal apparemment en bonne santé peut-il transmettre une maladie à l'Homme ? »

4/ Exemples de maladies transmissibles entre l'homme et l'animal :  
Le tableau 16 représente les maladies citées comme zoonoses par les éleveurs.

**Tableau 16** : Maladies citées comme zoonoses par les éleveurs.

Maladie citée	Nombre (pourcentage) de fois citée
Rage	20 (100%)
Grippe aviaire	7 (35%)
Kyste hydatique	3 (15%)
Brucellose	3 (15%)
Fièvre aphteuse	2 (10%)
Tuberculose	2 (10%)
Allergie	1 (5%)

La rage est la plus connue de la part des éleveurs puisqu'elle est citée par la totalité. Par ailleurs, la fièvre aphteuse et les allergies ont été évoquées alors qu'elles ne sont pas des zoonoses.

5/ Évaluation des connaissances sur la rage :

- ⇒ Sur les 20 participants la totalité ont affirmé connaître la rage.
- ⇒ Quant aux symptômes de la maladie, les réponses citées par les éleveurs enquêtés sont présentées dans le tableau 17 ;

**Tableau 17** : Fréquence des symptômes proposés par les éleveurs concernant la rage.

Symptôme	Fréquence
Hyper salivation	20 (100%)
Abattement	2 (10%)
Agressivité	2 (10%)
Regard vide	1 (5%)

- ⇒ Les réponses des modalités de transmission de la rage sont présentées dans le tableau 18 :

**Tableau 18** : Fréquence des réponses cochées par les éleveurs quant aux modes de transmission de la rage

Mode de transmission proposé	Fréquence
Morsure	16 (80%)
Griffure	11 (55%)
Léchage	9 (45%)

## 6/ Évaluation des connaissances sur la brucellose :

- ⇒ Sur les 20 éleveurs participants, uniquement 4 ont affirmé connaître la brucellose soit un pourcentage de seulement 20%
- ⇒ Les réponses proposées par les éleveurs quant aux signes cliniques de la brucellose sont illustrées dans le tableau 19 :

**Tableau 19** : Fréquence des symptômes de la brucellose proposées par les éleveurs

Symptôme	Fréquence
Amaigrissement	2 (10%)
Chute de la production laitière	2 (10%)
Perte d'appétit	1 (5%)
Fièvre	1 (5%)

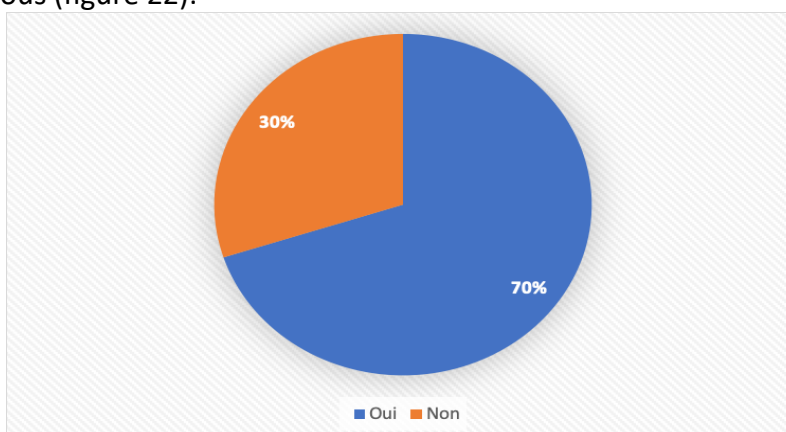
- ⇒ Les propositions de modalités de transmission cochées par les éleveurs et leur fréquence sont présentées dans le tableau 20 :

**Tableau 20** : Fréquence des réponses quant aux modes de transmission de la brucellose

Mode de transmission	Fréquence
Voie digestive	4 (20%)
Voie respiratoire	2 (10%)
Simple contact	1 (5%)

## 7/ Connaissance des moyens de prévention :

Le taux d'éleveurs ayant recours au dépistage de leurs cheptels est de 70% soit 14 d'entre eux, 30% des enquêtés sont réticents au dépistage, ces résultats sont illustrés dans le graphique ci-dessous (figure 22):



**Figure 22** : Fréquence des éleveurs ayant recours au dépistage.

Après lecture des réponses des éleveurs, nous avons relevé les éléments cités pour prévenir une transmission d'une zoonose d'un animal à l'homme dans le tableau 21 :

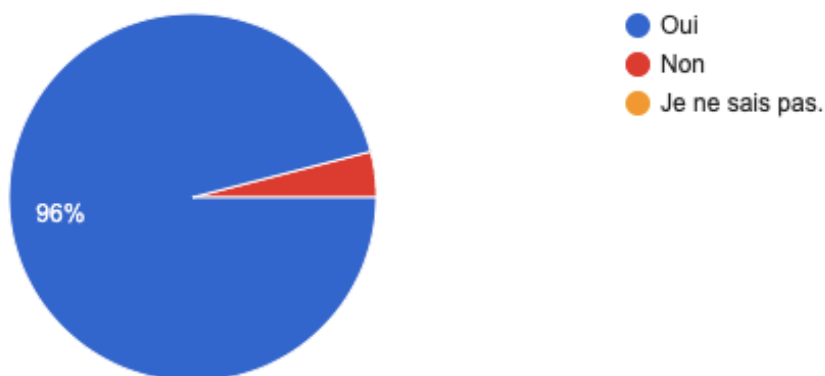
**Tableau 21** : Fréquence des moyens de prévention contre les zoonoses citées par les éleveurs

Moyen	Fréquence
Hygiène	8 (40%)
Vaccination	6 (30%)
Gants	6 (30%)
Isolement / Séparation des animaux	3 (15%)
Bottes	1 (5%)
Espace	1 (5%)

**d. Évaluation des connaissances et de degré de sensibilisation des étudiants dans le domaine des zoonoses :**

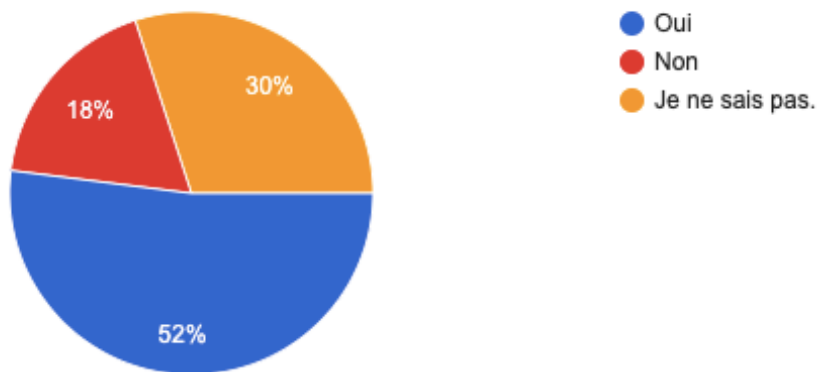
Les résultats de ce questionnaire sont détaillés, par participant, dans l'annexe 7.

1/ Transmission d'une maladie de l'animal à l'homme :



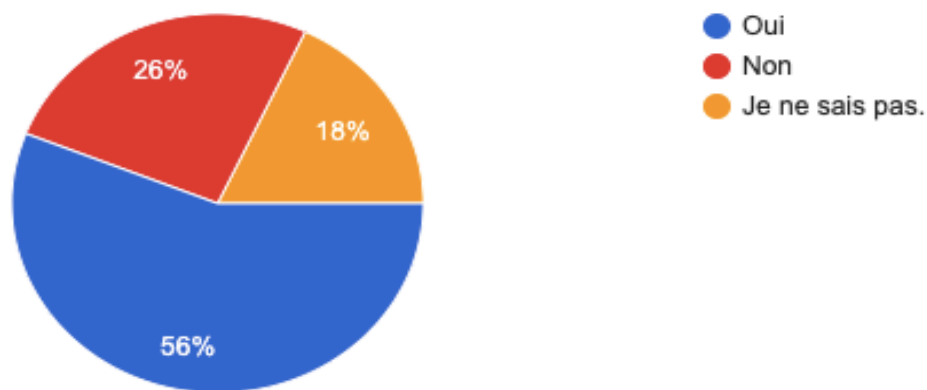
**Figure 23** : Illustration de la fréquence des réponses à la question « Une maladie est-elle transmissible de l'animal à l'homme ? ».

2/ Transmission d'une maladie de l'homme à l'animal :



**Figure 24 :** Illustration de la fréquence des réponses à la question « Une maladie est-elle transmissible de l'homme à l'animal ? ».

3/ Risque de contamination (notion de portage) :



**Figure 25:** Illustration de la fréquence des réponses à la question « Un animal apparemment en bonne santé peut-il transmettre une maladie à l'Homme ? ».

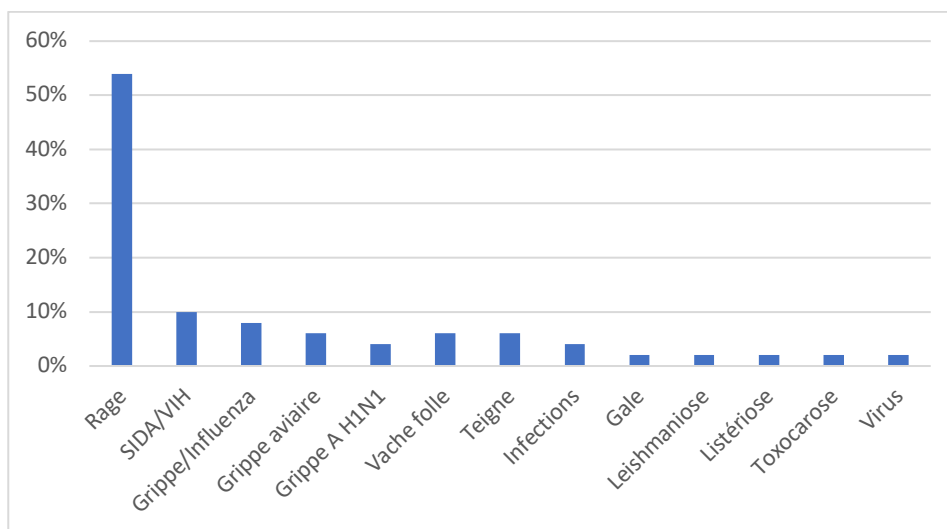
4/ Exemples de maladies transmissibles entre l'homme et l'animal :

Les maladies citées par les étudiants sont présentées dans le tableau 22.

**Tableau 22** : Maladies citées comme zoonoses par les étudiants.

Maladie	Nombre de fois citée	Fréquence
Rage	27	54%
SIDA/VIH	5	10%
Grippe/Influenza	4	8%
Grippe aviaire	3	6%
Grippe A H1N1	2	4%
Vache folle	3	6%
Teigne	3	6%
Infections	2	4%
Gale	1	2%
Leishmaniose	1	2%
Listériose	1	2%
Toxocarose	1	2%
Virus	1	2%

Ces résultats sont illustrés dans la figure 26 :

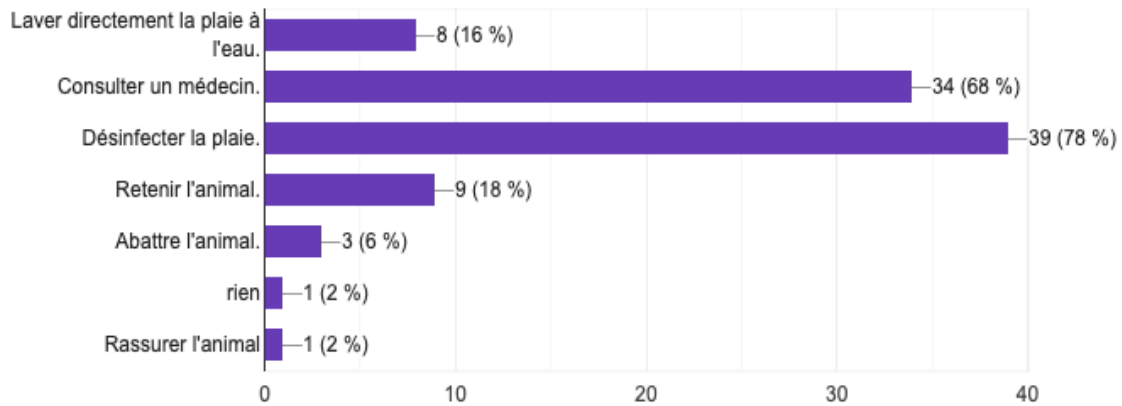


**Figure 26** : Fréquence des maladies citées comme zoonoses par les étudiants.

## 5/ Évaluation des connaissances sur la rage :

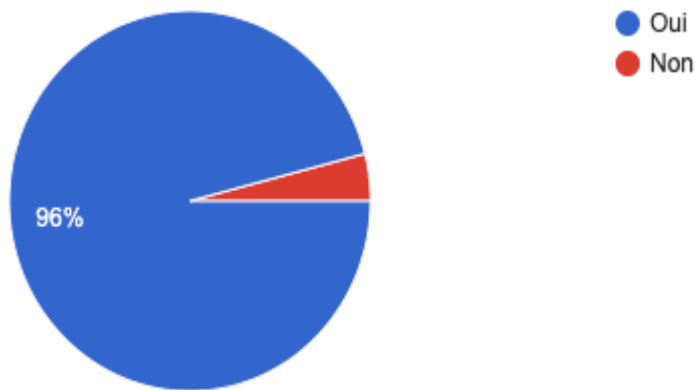
⇒ Prophylaxie post-expositionnelle :

Les taux de propositions cochées par les étudiants enquêtés en réponse à la question « Que feriez vous en cas de griffure/morsure d'un animal inconnu ? » sont représentés dans l'histogramme suivant :



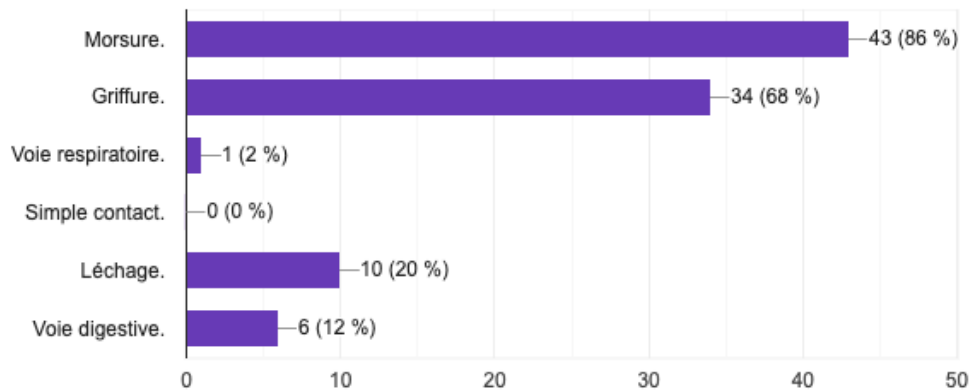
**Figure 27** : Représentation de la fréquence des propositions choisies par les étudiants,

⇒ Sur 50 étudiants, 48 affirment connaître la rage soit la majorité.



**Figure 28** : Fréquence des étudiants connaissant, ou non, la rage

⇒ Les fréquences des propositions cochées par les étudiants quant aux modes de transmission de la rage sont présentées dans le graphique suivant (figure 29) :

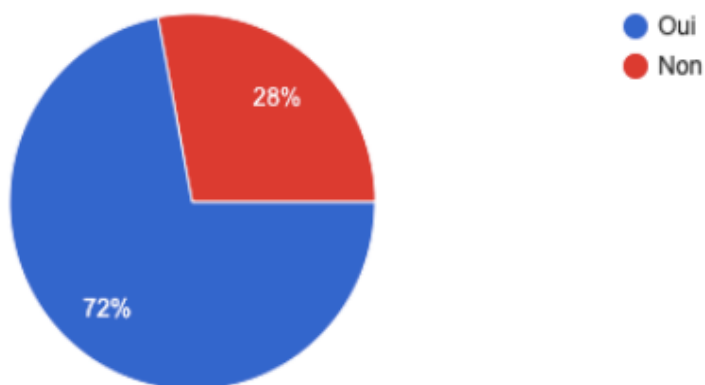


**Figure 29** : Représentation de la fréquence des modes de transmission de la rage, choisis par les étudiants

#### 6/ Évaluation des connaissances sur la brucellose :

⇒ Consommation de produits laitiers crus :

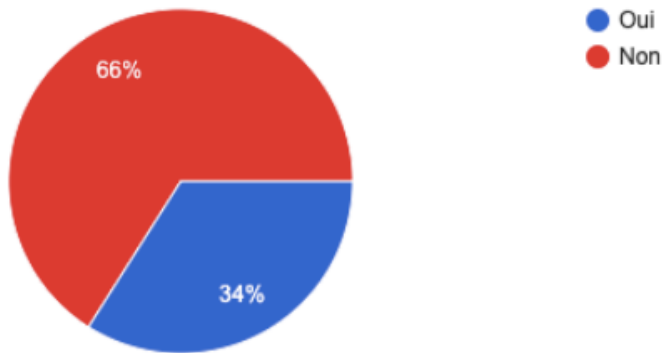
72% des étudiants questionnés révèlent consommé des produits laitiers du terroir (lait cru, beurre fermier, l'ben, j'ben, kamaria, klila...) soit 36 d'entre eux. Ces résultats sont illustrés dans la figure 30 :



**Figure 30** : Représentation de la fréquence des étudiants consommant des produits laitiers crus



⇒ Sur 50 étudiants, seulement 17 prétendent connaître la brucellose soit 34% d'entre eux.



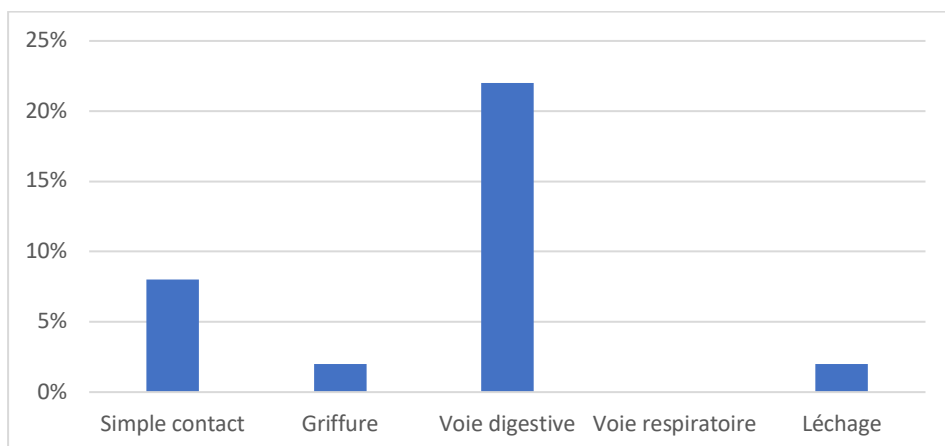
**Figure 31:** Fréquence des étudiants connaissant, ou non, la brucellose.

⇒ Connaissance des modalités de transmission de la brucellose :  
 Seulement les 17 étudiants ayant affirmé connaître la brucellose ont répondu à la question concernant ses modes de transmissions. Les fréquences des réponses cochées sont illustrées dans le tableau 23.

**Tableau 23 :** Réponses cochées par les étudiants quant aux modes de transmission de la brucellose.

Mode de transmission	Nombre de fois coché	Fréquence
Simple contact	4	8%
Griffure	1	2%
Voie digestive	11	22%
Voie respiratoire	0	0%
Léchage	1	2%

Ces résultats sont illustrés dans le graphique ci-dessous (figure 32) :



**Figure 32 :** Représentation de la fréquence des modes de transmission de la brucellose, choisis par les étudiants

## C . Discussion :

Cette étude nous a permis d'élaborer une vision globale quant à l'aspect épidémiologique de la rage et de la brucellose sur le plan de la santé animale et celui de la santé humaine, d'évaluer le degré de sensibilisation de la population quant aux risques des zoonoses mais aussi la qualité de circulation de l'information entre professionnels de la santé et enfin, l'importance des vétérinaires dans la sensibilisation contre les zoonoses.

### Récolte de données concernant la rage et la brucellose entre 2010 et 2018 :

#### - Rage :

L'Algérie a enregistré une moyenne d'environ 700 cas par an entre 2010 et 2018, avec un pic en 2012 de 827 cas, chiffre nettement inférieur à celui obtenu par Tahrikt.S (2016) lors d'une enquête épidémiologique réalisée entre 2006 et 2016 de 900 cas/an.

Il aurait été plus intéressant de récolter les données concernant les cas déclarés de rage animale réparties selon les espèces afin d'enrichir les résultats concernant le réservoir animal de la rage en Algérie.

Sur le plan de la santé humaine, nous avons relevé une moyenne annuelle d'environ 17 cas entre 2010 et 2018, et une chute du nombre de cas en 2014 durant laquelle seulement 7 cas ont été enregistrés.

Quant à la vaccination antirabique post-exposition la wilaya enregistrant le plus de morsures correspond à celle de Tizi-Ouzou avec 6429 personnes mordues, nombre équivalent à celui des personnes vaccinées. La wilaya de Mostaganem quant à elle, a enregistré le plus de personnes vaccinées avec un total de 8485 pour 5808 personnes mordues, soit 2677 personnes probablement vaccinées pour avoir été en contact avec un animal suspecté de rage. Néanmoins, l'implication des carnivores errants dans les traitements antirabiques post-exposition de l'homme est incontestable ; de plus 2512 traitements antirabiques ont été administrés en 2017 suite à des morsures de rat et ce malgré le caractère exceptionnel des cas de rage chez un rongeur, qui a suscité des recherches sur le rôle éventuel du rat dans l'enzootie de rage canine. Elles ont démontré que cette espèce resterait probablement un «cul-de-sac épidémiologique» (Aubert &al, 1990).

#### - Brucellose :

Selon nos résultats, la brucellose reste la zoonose la plus fréquente en Algérie chez les animaux avec une moyenne d'environ 1500 cas entre 2010 et 2018. Un pic est enregistré en 2016 dans le cas de la brucellose bovine avec 2581 cas, et en 2010 un pic de cas de brucellose caprine avec 1811 cas.

Il est admis que les données concernant les cas de brucellose animale sont erronées et ce, depuis l'annulation du dépistage systématique et obligatoire des cheptels en 2007, néanmoins, la superposition des courbes illustrant les cas de brucellose caprine et humaine enregistrés entre 2010 et 2018 nous permet de constater une évolution relativement semblable des deux courbes ce qui pourrait nous permettre d'une part de contester les allégations concernant le dépistage et d'autre part d'affirmer que l'épidémiologie humaine est directement liée à l'épidémiologie animale, le même constat a été fait par Reyes R. E. & al (2012).

La brucellose humaine est également importante avec une moyenne d'environ 9000 cas, en grande partie attribuée à l'intervention de professionnels sur des animaux malades sans équipements de protection et à la consommation de produits laitiers non pasteurisés directement liée aux habitudes alimentaires culturelles.

La wilaya de Djelfa enregistre le record de cas enregistrés avec un total de 14761 cas entre 2010 et 2018. Notons que la wilaya de Djelfa est connue pour sa large consommation de lait et ses dérivés dont le « k'lila » fromage dur issu du lait de vache caillé puis séché, condiment nécessaire à la préparation du plat traditionnel caractéristique de la région.

En deuxième position la wilaya de Laghouat avec 6021 cas enregistrés, rappelons que l'élevage caprins et ovins y sont très importants, en effet la wilaya de Laghouat compte une richesse animale estimée à deux millions de têtes de bétails (Horizons, 2014). De plus, suite à des échanges avec des personnes originaires de la région, nous avons constaté que la consommation de lait cru et autres produits laitiers de terroirs y était répandue notamment « el kamaria » fromage frais traditionnel.

#### Évaluation de l'importance et l'étendue de la rage et de la brucellose (questionnaire destiné aux vétérinaires)

Le questionnaire employé est élaboré spécialement pour cette étude, il est donc difficile d'évaluer sa validité.

Le choix de la population cible :

La population enquêtée est représentée par les vétérinaires praticiens et vétérinaires étatiques car ils constituent le premier maillon de la chaîne de surveillance des zoonoses.

Néanmoins, la gestion et la prévention nécessitent une collaboration étroite entre professionnels de la santé, c'est-à-dire entre les vétérinaires et les médecins. De ce fait, élargir la population ciblée aux médecins permettrait d'une part d'effectuer une étude comparative entre médecins et vétérinaires mais aussi de faire le point sur les particularités de chaque profession dans sa contribution à la gestion et la lutte contre ces maladies, comme l'a illustré une étude réalisée aux États-Unis par Grant S. & Olsen CW (1999), qui ont questionné 327 vétérinaires et 322 médecins et qui a montré clairement que les vétérinaires rencontrent et/ou parlent plus significativement de zoonoses que les médecins.

Les zoonoses étudiées sont toutes deux majoritairement considérées comme zoonoses majeures par les vétérinaires enquêtés, en effet, la rage a été citée par 87% des participants comme zoonose majeure quant à la brucellose sa fréquence était de 77%.

Cette dernière a été jugée la plus fréquente avec 87% des vétérinaires affirmant l'avoir rencontrée et 53% déclarant que des cas humains y correspondent. Ces résultats sont en accord avec les données récoltées précédemment et confirment que cette affection est la zoonose bactérienne la plus répandue dans le pourtour méditerranéen dont l'Algérie (Neau D.,1997).

Par ailleurs, 60% des enquêtés considèrent les éleveurs avertis quant à la transmission les dangers et l'impact économique des zoonoses, et la majorité soit 98% leur conseillent de faire une consultation médicale dans le cas où leurs exploitations sont touchées.

#### Évaluation des connaissances des éleveurs dans le domaine des zoonoses :

Comme pour celui destiné aux vétérinaires praticiens, ce questionnaire est conçu uniquement pour cette étude, il est donc difficile de vérifier sa fiabilité.

Il est composé de questions simples et directes, et s'intéresse globalement aux principaux points sur lesquels les éleveurs doivent être sensibilisés : le risque d'être en contact avec des animaux ainsi que la connaissance de la rage, de la brucellose, leurs principaux signes, leurs modes de transmission et les moyens de prévention.

Le choix de la population cible :

La population ciblée est représentée par les éleveurs de bovins, d'ovins et de caprins, car ils sont, les plus exposés aux zoonoses étudiées. De plus, dans la majorité des cas, ils représentent une population de villageois moins instruits et par conséquent moins sensibilisés au risque d'être en contact avec des animaux potentiellement dangereux.

Il serait plus judicieux et plus représentatif de cibler un panel de professionnels en contact direct ou indirect avec les animaux tels que des employés d'abattoirs ou de parcs zoologiques mais aussi des agents forestiers ou encore des dresseurs canins etc.

Les résultats :

Cette enquête a montré clairement que les connaissances des éleveurs sont insuffisantes pour se protéger eux-mêmes ainsi que leurs familles, du risque d'être en contact permanent avec des animaux qui peuvent être contagieux. Cette constatation s'accorde parfaitement avec celle de Stephan C. (2005) dans son étude réalisée au Canada.

La rage est la maladie la plus connue des éleveurs, nos résultats sont en accord avec l'étude réalisée en Algérie par Tahrikt S. (2016). Ses principaux signes ont été cités (Hypersalivation, Agressivité) ; quant aux modes de transmission les résultats sont satisfaisants : Morsure (80%), Griffure (55%), Léchage (45%).

La brucellose n'est connue que par seulement 20% des enquêtés, résultat relativement faible comparé à celui de Tahrikt S. qui était de 37,59%. Cependant, nos résultats concernant les symptômes cités sont comparables du fait que les deux principaux signes de la maladie qui sont l'avortement et la rétention placentaire n'ont aucunement été cités ; nous pouvons ainsi en déduire que les éleveurs ne font pas de relation entre les épisodes d'avortement/rétention placentaire survenant dans leurs exploitations et la maladie.

### Évaluation des connaissances des étudiants dans le domaine des zoonoses :

Le choix de la population :

La population ciblée a été choisie pour sa disponibilité et concerne des étudiants dont le domaine est différent de la médecine humaine et vétérinaire, compte tenu de l'essor du concept d'animaux de compagnie dans notre pays ou encore avec l'introduction de nouveaux animaux de compagnie (NAC) tels que la tortue, le furet, les rats ; mais aussi au regard de l'importante consommation de lait crus et autres produits laitiers non pasteurisés.

Alternativement, il aurait été possible de réaliser une enquête comparative entre les étudiants en médecine humaine et vétérinaire comme l'a réalisée Canini L (2010) à Toulouse afin d'évaluer la connaissance des zoonoses chez les en utilisant un questionnaire en trois domaines, à savoir la définition des zoonoses, la rage, l'épidémiologie. Cette dernière a montré que les étudiants vétérinaires ont nettement une meilleure connaissance des zoonoses, dans leur ensemble aussi bien qu'en ce qui concerne la définition, le cas particulier de la rage ou des éléments d'épidémiologie, que les étudiants en médecine.

Résultats :

Cette enquête a révélé que la sensibilisation de la population est relativement faible, sa connaissance des zoonoses est limitée. En effet, la notion d'inter-transmissibilité des maladies et celle de portage ne sont pas maîtrisées.

En ce qui concerne les exemples de zoonoses, la rage est la plus citée (54%) cela est probablement dû à la médiatisation de la maladie mais aussi à son enseignement lors du cycle scolaire. Plusieurs affections à Influenza ont été citées (grippe/grippe aviaire/grippe porcine) cela est probablement dû à la sur-médiatisation récente liée au risque de pandémie concernant la grippe aviaire qui avait créé un épisode de psychose dans le monde en 2006, et la pandémie déclarée par l'OMS de grippe porcine en 2009-2010. Le SIDA a également été cité parmi les zoonoses à 10% , alors que cette affection n'est pas considérée tel que zoonotique, nous remarquons ici un manque d'information flagrant de la population.

Les résultats concernant les modes de transmission sont mitigés puisque les voies respiratoire (2%) et digestive (12%) ont été citées, quant à la conduite à tenir face à une morsure la consultation médicale a été recommandée à 68% alors qu'elle devrait être automatique, la désinfection de la plaie (78%) a largement distancé le lavage direct de la plaie à l'eau (16%) préconisé par l'OMS ; de plus, 6% des enquêtés ont suggérer d'abattre l'animal.

La brucellose quant à elle n'a pas été citée comme exemple de zoonose et n'est connue que par seulement 34% des étudiants participants et ce malgré sa fréquence et son importance, ce qui explique qu'elle figure au nombre de zoonoses dites « négligées » (OMS,2005). Son mode de transmission principal (voie digestive) a été relevé à 22%.

D'autre part, la consommation de produits laitiers du terroir est largement répandue auprès des étudiants enquêtés (72%) ; ce résultat confronté à l'insuffisance d'information et la méconnaissance de la brucellose témoigne du risque pesant sur la population.

## Conclusion

L'importance des zoonoses en santé publique est établie, en effet, celle-ci représentent un problème majeur qui repose soit sur l'incidence élevée de certaines maladies comme la brucellose, soit sur la gravité des symptômes pouvant conduire à des pronostics défavorables tel que la rage.

Les zoonoses sont de plus un problème économique du aux couts engendrés par la prise en charge des malades, les arrêts de maladie qu'elles peuvent entraîner, les abattages parfois nécessaires des troupeaux dans le cas de la brucellose par exemple, et les indemnisations associées.

La gestion des zoonoses représente donc un défi aux multiples enjeux. C'est dans cette problématique que nous avons pu constater l'insuffisance, voir l'absence de collaboration entre médecins et vétérinaires.

Le but de notre travail était d'évaluer l'importance de ces deux pathologies majeures par une enquête approfondie au niveau de différentes structures d'épidémiologie humaine et animale. Les résultats montrent que ces deux zoonoses majeures continuent à sévir en Algérie, à des degrés très importants et que la sensibilisation des éleveurs et de la population, vis-à-vis de ces zoonoses, est largement insuffisante, contrairement aux considérations des vétérinaires, qui devraient jouer un rôle majeur dans la sensibilisation et l'information des populations.

## Recommandations

Au terme de cette étude et en fonction de nos constatations, nous recommandons les points suivants :

Dans le cas de la rage :

- Préconiser la vaccination antirabique par voie orale des carnivores sauvages, onéreuse mais très efficace et ayant déjà fait ses preuves en Europe.
- Contrôler la population excessive des carnivores errants surtout la population canine, euthanasie systématique de tous les animaux errants.
- Éliminer les points de décharges et les poubelles anarchiques.

Dans le cas de la brucellose :

- Le dépistage systématique et obligatoire des ruminants, est la seule solution d'éradiquer la brucellose des élevages.
- Éviter la consommation de lait cru et autres produits laitiers provenant d'élevages contaminés.
- La pasteurisation du lait est un moyen efficace pour prévenir la transmission de la brucellose des élevages contaminés à l'homme.

De plus, pour les professionnels en contact avec les animaux :

- L'immunisation par la vaccination antirabique préventive avec des contrôles sérologiques réguliers.
- De restaurer les règles de base de travail en s'assurant de la bonne contention des animaux et de toujours porter des équipements de protection individuelle adéquats.

Pour conclure,

Nous insistons sur la collaboration structurée et continue entre les différents acteurs concernés par les zoonoses, à savoir : les ministères de la santé (MSPRH) et de l'agriculture (MADR) , mais aussi entre professionnels de la santé, médecins et vétérinaires.



## Références bibliographiques

1. **Acha, P., &Szyfres, B.** (2003). Brucellosis. In Pan American Health Organization (Ed.), Zoonosis anscommunicables diseases common to mand and animal. (3rd Ed, p. 382). Wahington.
2. **Akakpo A.J., Saley M., Bornarel P., ET Sarradin P.,** 1986. Epidémiologie de la brucellose en Afrique tropicale : Analyse sérologique et identification des deux premières souches de Brucella abortus biotype 3 au Niger Rev. Elev. Med. Vet. Pays. Trop., 4(2) : 265.
3. **Alton GG, Jones LM, Angus RD, Verger JM** (2003) Techniques for the brucellosis laboratory. INRA Publications, Paris, France.)
4. **Amarasinghe GK, Arechiga Ceballos NG, Banyard AC, Basler CF, Bavari S, Bennett AJ, et al.** Taxonomy of the order Mononegavirales: update 2018. Arch Virol. août 2018;163(8):2283-94.
5. **Ashford R W.** When is a reservoir not a reservoir? (2003). - 11: Vol. 9. - pp. 1495- 1496.
6. **Aubert MFA, Blancou J, Barrat MJ, Barrat J** (1990) Sensibilité du rat (*Rattus rattus*) aux virus de la rage isolés du chien ou du renard. Conséquences épidé- miologiques. Rev.Méd.Vét., **141**, 977-983.
7. **Aubry P.** 2012. Rage. Diplôme de médecine tropicale des de l'océan indien. 5p.).
8. **Aubry P et GaüzèreBA ,** (2018). Rage actualités 2018 [www.medecinetropicale.com](http://www.medecinetropicale.com)
9. **Aubry P et Rotivel Y** 2001. Rage. EMC (Editions Scientifiques et Médicale Elsevier SAS, Paris,)) Maladies infectieuses, 8-065-C-10. 16p
10. **Benabadji.** « La brucellose ». thèse de doctorat en pharmacie de Tlemcen. (2010).
11. **Benelmouffok A.,** 2004.épidémiologie de la rage en Algérie. Bull.acad. Vét. France. Tome 157(2): 61-66. ).
12. **Benhabyles N.** 2008.Épidémiologie de la rage en Algérie. Institut National de santé publique, Ministère de la santé, de la population et de la réforme hospitalière. 45p.
13. **Blasco JM, Diaz R.** Brucella melitensis Rev-1 vaccine as a cause of human brucellosis. Lancet 1993; 342:805.
14. **Bourhy H, May T, Morer I, Ribadeau-Dumas F, Strady C.** 2013.Vaccination antirabique préventive, traitement post-exposition et suivi sérologique des personnes régulièrement exposé au virus de la rage (voyageurs, professionnels, chiroptérologues). Rapport. Haut conseil de la santé publique. Paris. 32p.).
15. **Brucker G:** Epidémiologie et santé publique: veille sanitaire et politique de maitrise des maladies infectieuses .Un défi de santé publique, une ambition médico-scientifique; Ed: Académie des sciences (2006): 1-29
16. **Canini L.** Les zoonoses en France : évaluation des connaissances des médecins et vétérinaires. Thèse d'exercice,Médecine vétérinaire, Toulouse 3(2010) , 185 p.
17. **Carter, G. (1985).** Brucellosis. In Bacteriología y MicologíaVeterinaria (pp. 230–238). México: El Manual Moderno.; Nicoletti, P. (1980). The epidemiology of bovine brucellosis. Advances in Veterinary Science and Comparative Medicine, 24, 69–98. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/6779513>).
18. **CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION** [<http://www.cdc.gov/rabies/virus.html>]
19. **Chaix G.** 2009. Analyse critique des récents cas de rage de mammifères terrestres survenus en France. Thèse de doctorat : faculté de médecine de Créteil. 139p.
20. **Childs JE.** Pre-spillover prevention of emerging zoonotic diseases: What are the targets and what are the tools? Curr Top Microbiol Immunol. (2007);315:389-443.
21. **Cloekaert A, Verger JM, Grayon M, Paquet JY, Garin-Bastuji B, Foster G et Godfroid J.** Classification of Brucella spp. isolated from marine mammals by DNA polymorphism at the omp2 locus. Microbes Infect.2001, 3, 29–38

22. **Coleman PG.** Immunization coverage required to prevent outbreaks of dog rabies. *Vaccine*. 1996; 14(3): 185–186.
23. **Collard L.** 2006. Apport de la biologie moléculaire à la taxinomie et à l'épidémiologie des virus rabiques. Thèse de doctorat : faculté de médecine de Créteil. 186p.
24. **Corbel MJ.** Brucellosis, an overview. *Emerg.Infect.Dis.* 1997;3:213-221.
25. **Dao S, Abdillahi AM, Bougoudogo F, Toure, K, Simbe, C.** 2006.Aspects épidémiologiques de la rage humaine et animale en milieu urbain à Bamako, Mali. *Bull Soc Pathol Exol*;99(3):183–6.
26. **De Massis F, Di Girolamo A, Petrini A, Pizzigallo E, Giovannini A.**2005. Correlation between animal and human brucellosis in Italy during the period 1997-2002. *Clin.Microbiol.Infect.*;11;632-6
27. **De Massis F, Di Girolamo A, Petrini A, Pizzigallo E, Giovannini A.** Correlation between animal and human brucellosis in Italy during the period 1997-2002. *Clin.Microbiol.Infect.*2005;11;632-6.
28. **De Valk H.** : Zoonoses définir les priorités; Ed : Bulletin épidémiologique hebdomadaire; 27,28: 195-196] (2005)
29. **Dominguez, M., de la Rocque, S.,** FAO1AGAH., 2009. Renforcement de la surveillance et des systèmes d'alerte pour la fièvre catarrhale ovine, la du Nil Occidental et la rage au Maroc, en Algérie et en Tunisie. GCP/RAB/002/FRA. 15p.
30. **Dufour B. and Savey M.** Approche épidémiologique des zoonoses [Article] // Bulletin épidémiologique. –(mars 2006) - 20/2006. - pp. 5-6.].
31. **Ecoles nationales vétérinaires françaises :** «Cours des maladies réputées contagieuses. Brucellose animale ». Unité de pathologies infectieuses,Mérial 2004.
32. **Écoles nationales veterinaires françaises. Service des MALADIES CONTAGIEUSES,** 2000La rage.*Mérial, 2000, 84p.*
33. **El idrissi AH, Benkirane A, Maadoudi ME. et al.** 2001. Efficacité comparée des vaccins à Souches vivantes RB51 de *Brucella abortus* et Rev1 de *Brucella melitensis* contre une infection expérimentale chez des brebis gravides *Rev.scient. Tech. Off. Int. Epiz,* 20 (3):741-747
34. **Ezzahidi A.** 2012. Evaluation du système de surveillance épidémiologique de la rage humaine au Maroc. Mémoire de fin d'études : Institut national d'administration sanitaire. 47p.
35. **FAO.** 2008. Diagnostic de la brucellose [en ligne] : Accès Internet : <ftp://ftp.fao.org/unfao/bodies/fc/fc128/k5381f>.
36. **Fosgate GT, Carpenter TE, Chomel BB et al.** Time-space clustering of human brucellosis, California,1973-1992. *Emerg Infect Dis.* 2002;8(7):672-8.
37. **Garin-Bastuji B et al.** *Brucella melitensis* infection in sheep: present and future. *Veterinary Research.* 1998, 29, pp. 255-274.).
38. **Garin-Bastuji B, Delcueille F.** Les brucelloses humaines et animales en France en l'an 2000. Situation épidémiologique – Programmes de contrôle et d'éradication .*Med Mal Infect* 2001 ; 31suppl.2 : 202-16.
39. **Gentilini M, Caumes E, Danis M, Richard-Lenoble D, Bégué P,Touze J-E et D. Kérouédan D.** 2012Médecine tropicale - 6e édition,
40. **Godfroid J, Cloeckart A, Liautard JP et al.** From the discovery of the Malta fever's agent to the discovery of a marine mammal reservoir, brucellosis has continuously been a re-emerging zoonosis. *Vet.Research* 2005;36:313-26.
41. **Grant S. & Olsen CW.** : preventing zoonotic diseases in immunocompromised persons: the role of physicians and veterinary; *Emerging Infectious Diseases* V.5 (1999) 159-163
42. **Greiner M et Gardner IA.** 2000. Epidemiologic issues in the validation of veterinary diagnostic tests. *Preventive Veterinary Medicine,* 45: 3-22. ).
43. **Hampson K et al.** Estimating the Global Burden of Endemic Canine Rabies. *Trop Dis.* 2015; 9 (5):e0003786.

44. **HCSP.** Vaccinations contre la rage et prophylaxie post-exposition. Recommandations [Internet]. Paris: Haut Conseil de la Santé Publique; 2013 févr [cité 8 mars 2018]. Disponible sur: <https://www.hcsp.fr/explore.cgi/avisrapportsdomaine?clefr=316>
45. **Horizons** (2014) 217.000 têtes de bétail vaccinées contre la brucellose à Laghouat (16/02/2014) <https://www.djazairess.com/fr/horizons/138225>
46. **Janbon F.** Brucellose. EMC - Maladies Infectieuses 2000 ; 8-038-A-10, 11 p.
47. **Kelser R, Schoening H.** (1946). Orden "Eubacteriales", familia "Parvobacteriaceae" (continuación), tribu "Brucelleae". Organismos del género "Brucella." In Manual
48. **Khazmat H, Lamrani AA.** 2007. La rage canine en Algérie : Impact sur la sante publique. Mémoire de fin d'étude : Ecole nationale vétérinaire – Alger. 107p.
49. **Lagier A, Brown S, Soualah A et al.** Brucellose aiguë à Brucella suis biovar 2 chez un chasseur de sangliers. *Med.mal.infect.*2005; 35(suppl.2) :S185.
50. **Lambert L, Deshaies D, Gaulin C, Lacoursière S et Picard J.** 2007. Guide d'intervention visant la prévention de la rage humaine. Santé et Services sociaux Québec. P.203. ).
51. **Le Minor L, Véron M.** Bactériologie Médicale, 1989. Flammarion Médecine-Sciences
52. **Lesage M.** (2014). Zoonoses émergentes et réémergentes : enjeux et perspectives. Centre d'études et de prospective, 66, Janvier 2014
53. **Lloyd-Smith JO, George D, Pepin KM, Pitzer VE, Pulliam JR, Dobson AP, et al.** Epidemic dynamics at the human-animal interface. *Science.* 2009;326(5958):1362-7.
54. **López-merino A.** Brucelle ([www.microbiologia.org.mx/microbiosonlinea/capitulo 10.pdf](http://www.microbiologia.org.mx/microbiosonlinea/capitulo%2010.pdf) )
55. **Mailles A, Vaillant V.** Etude sur les brucelloses humaines en France métropolitaine, 2002-2004. Institut de Veille Sanitaire, 2007.
56. **Mammerickx M.** (1990). Cronin et l'histoire des brucelloses. *Ann. Méd. Vét.*, 134, 77– 79.
57. **Markey B , Finola L, Archambault M, Cullinane A, Maguire D.** (2013). *Clinical Veterinary Microbiology*, Second Edition. MOSBY ELSEVIER, Paris, 325- 333.
58. **Maurin M.** Brucella. In : FRENEY J., RENAUD F., LECLERCQ R., RIEGEL P. *Précis de Bactériologie Clinique.* Éd. ESKA, Paris, 2007 : 1377-1385.
59. **Maurin M.** La brucellose à l'aube du 21 siècle. *Med. Mal. Infect.* 2005. 35(1). p6-16.
60. **Memish, Z.A., & Balkhy, H. H.** (2004). Brucellosis and International Travel. *Journal of Travel Medicine*, 11(1).
61. **Menoueri MN.** Les zoonoses infectieuses-cours pathologies infectieuses (2018)
62. **Metallaoui A.** 2009. Rage : Historique et situation épidémiologique en Algérie. Projet : GCP/RAB/002/FRA. 32p. ).
63. **Mindekem R et al.** Cost Description and Comparative Cost Efficiency of Post-Exposure Prophylaxis and Canine Mass Vaccination against Rabies in N'Djamena, Chad. *Front Vet Sci.* 2017; 4:38.
64. **Morvan J.** 2010.présentation powerpoint : La rage. Diapositive 9. Journée mondiale de la rage. 28 septembre 2010
65. **Neau D, E Bonnet, Ragnaud JM , Pellegrin JL, Schaeffer T, Monlun E , M. Dupon M, Beylot J, Longy-Boursier M et Le Bras M** Etude rétrospective de 59 cas de brucellose humaine en Aquitaine. Aspects cliniques, biologiques et thérapeutiques *Méd Mal Infect.* 1997 ; 27, RICA1 : 638-41
66. **OIE 2017.** Terrestrial Animal Health Code Chapter 7.7, 6th Edition. World Organisation for Animal Health (OIE), France, 2017. Disponible sur <http://www.oie.int/en/international-standard-setting/terrestrial-code/access-online/>
67. **OIE** 2008. Norme de qualité et lignes directrices de l'OIE applicables aux laboratoires vétérinaires: maladies infectieuses. 2eme ed.-Paris: OIE.Pages 72

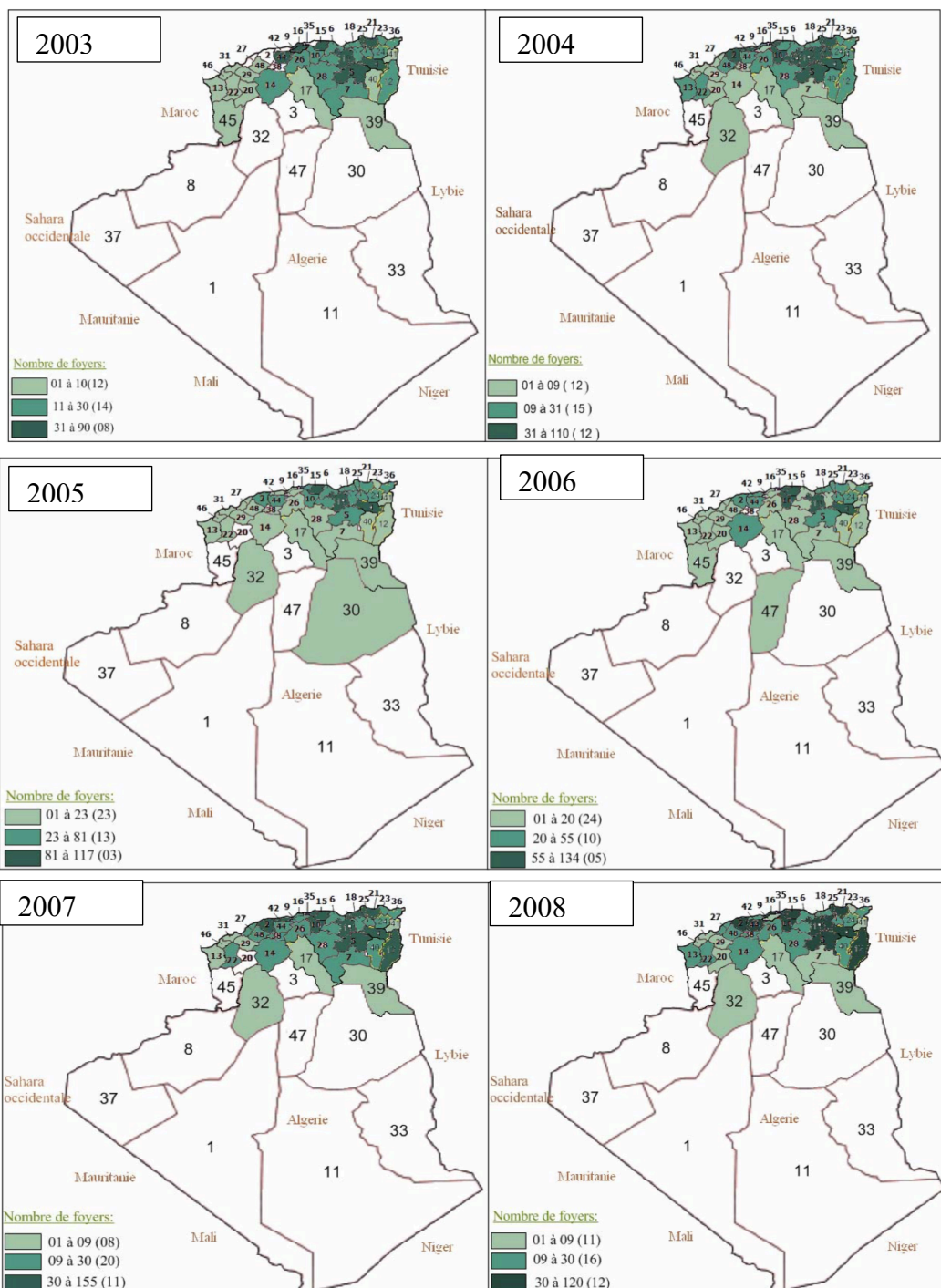
68. **OIE** 2009. Bovine brucellosis. Manual of Diagnostic Tests and Vaccines for Terrestrial Animals, 586 Paris, France, pp. 1–35. [en ligne] : Accès Internet : [http://www.oie.int/fileadmin/home/eng/health\\_standards/tahm/2.04.03\\_bovine\\_brucell.pdf](http://www.oie.int/fileadmin/home/eng/health_standards/tahm/2.04.03_bovine_brucell.pdf).
69. **OMS** . Vaccins antirabiques. Note de synthèse de l'OMS – avril 2018. Relevé Epidémiol Hebdo 2018;(16).
70. **OMS** : Collectif. Public health response to biological and chemical weapons: WHO guidance (2004). 2nd edition of WHO's 1970 publication Health aspects of biological and chemical weapons, <http://www.who.int/csr/delibepidemics/biochemguide/en/index.html>.
71. **OMS :2005** : *Consultation OMS/DFID-AHP* (Programme de santé animale du DFID du Royaume-Uni) *sur la lutte contre les zoonoses : un moyen de faire reculer la pauvreté*,
72. **OMS**. 2004. Manual of Diagnostic Tests and Vaccines for Terrestrial Animals.-13 édition, Paris: OIE.-345p.
73. **Ouedraogo M.** 2001. Epidémiologie de la brucellose bovine : Modèle Bayésien de prédilection de la prévalence sur la base de tests combinés. Mémoire : Sciences de santé animale tropicale : Anvers, Institut Médecine Tropicale Prince Léopold.
74. **Palmer S, Soulsby E JL, Simpson DIH.** Zoonoses: Biology, clinical practice and public health control. Oxford University Press, (1998) ; 785 p.
75. **Palmer SR, Soulsby E JL, Simpson DIH.** Zoonoses. Oxford University Press, 1998
76. **Pappas G, Akritidis N, Bosilkovski M et al.** Brucellosis. NEJM 2005 ;352(22) :2325-36.
77. **Pappas, G , Papadimitriou, P, Akritidis N, Christou L, et Tsianos EV.** (2006). The new global map of human brucellosis. The Lancet Infectious Diseases, 6(2), 91–99. [http://doi.org/10.1016/S1473-3099\(06\)70382-6](http://doi.org/10.1016/S1473-3099(06)70382-6)
78. **Philippon A.** Cours de bactériologie générale faculté de médecine COCHIN –PORT –ROYAL université Paris V .2003
79. **Picard J, Duchesne C, Deshaies D, Lambert L, Lavoie Y, Pouliot B. et Abdelaziz N.** 2012. Guide d'intervention visant la prévention de la rage humaine. La direction des communications du ministère de la santé et des services sociaux. Québec. 219p.
80. **Poester F, Samartino L, Santos R.** (2013). Pathogenesis and pathobiology of brucellosis in livestock. Review Scientific and Technical of the Office International des Epizooties, 32, 105-115.
81. **Poester F, Gonçalves VS, Pereira Lage AP.** Brucellosis in Brazil. Veterinary Microbiology 2002; 90(1- 4):55-62.
82. **Praud A.** 2012. Apport de l'épidémiologie dans le choix des outils d'aide à la prise de décision sanitaire en santé animale : Evaluation des tests de dépistage en santé animale:Thèse : Méd.Vét : Paris Sud XI
83. **Reyes RE et al.** The complex World of Polysaccharides, Chapter 3 : Mechanisms of O- Antigen Structural Variation of Bacterial Lipopolysaccharide(LPS). Desiree Nedra Karunaratne, 2012. pp. 71-98.
84. **Roger F** :Lutte contre les zoonoses en Afrique et en Asie; l'apport de la recherche à une seule santé; 18(202): 1-4 (2012)
85. **Roux J.** (1979). Epidemiology and prevention of brucellosis: Bulletin of the World Health Organization, 57(2), 179–94. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/312154>.
86. **Saegerman C.** Brucellose Master of Science en Santé Animale Tropicale Module<<Contrôle des maladies infectieuses>>Liège : ULg. 13p.) 2007
87. **Savey M. et Dufour B.** Diversité des zoonoses. Définition et conséquences pour la surveillance et la lutte. *Epidemiol. et santé anim.* (2004). 46. p1-16.
88. **Shey Njila O.** 2005. Sero-epidemiological study of bovine brucellosis in the region of Dschang (West Cameroon). Mémoire Sciences de santé animale tropicale : Anvers, Institut Médecine Tropicale Prince Léopold.

89. **Sibille CM** 2006. Contribution à l'étude épidémiologique de la brucellose dans la province de l'Harkangai (Mongolie). Université Paul-Sabatier de Toulouse – TOU 3 – 4124
90. **Sohn Ah, Probert WS, Glaser CA et al.** Human neurobrucellosis with intracerebral granuloma caused by a marine mammal *Brucella* spp. *Emerg. Infect. Dis* 2003;9(4):485-8.
91. **Sohn Ah, Probert WS, Glaser CA et al.** Human neurobrucellosis with intracerebral granuloma caused by a marine mammal *Brucella* spp. *Emerg. Infect. Dis* 2003;9(4):485-8.
92. **Stephan C** : Emerging zoonosis and the private practitioners; Canadian veterinary medical association (2005) 333-334
93. **Tahrikt S** .Etude sur les zoonoses majeures en ALGERIE et leur impact sur la sante humaine .Mémoire de Magister ISV BLIDA 2016
94. **Taylor L.H., Latham S.M. and Woodhouse M.E.J.** Risk factor for human disease emergence // *Bio. Sci.* - London (2001). - *Philos. Trans.R.soc. Lond. B.* - 356. - pp. 983-989
95. **Thakur SD, Kumar R, Thapliyal DC.** Human brucellosis: review of an under- diagnosed animal transmitted disease. *J. Commun. Dis* 2002;34(4):287-301.
96. **Toma B** : « les zoonoses infectieuses » Écoles nationales vétérinaires françaises, unités des maladies contagieuses (2008)
97. **Toma B** : « les zoonoses infectieuses » photocopié des écoles nationales vétérinaires françaises (2001)
98. **Toma B** : L'évolution des zoonoses. *Rev. sci. tech. Off. Int. Epiz.*, 2000, 19(1) : 302- 309.
99. **Toma B, Andre-fontaine G, ARTOIS JC et al.** Les Zoonoses infectieuses. Photocopié des Unités de maladies contagieuses des Ecoles Nationales Vétérinaires françaises, Mérial, Lyon, 2008.
100. **Toma B., Dufour B., Bénet JJ, Sanaa M, Shaw A, Moutou F.** 2010. Epidémiologie appliquée à la lutte contre les maladies animales transmissibles majeures, 3ème éd. Maisons-Alfort : AEEMA, 600 p.
101. **Vaillant V, Garin-Bastuji B, Louguet Y, Brun M.** Séro -prévalence humaine autour des foyers porcins de brucellose à *Brucella suis* biovar 2, France 1993-2003. Rapport d'étude, Institut de veille sanitaire, Saint -Maurice, février 2005:44pp.
102. **Wallach JC, Giambartolomei GH, Baldi PC, Fossati CA.** Human infection with M-Strain of *Brucella canis*. *Emerg. Inf. Dis.* 2004;10(1):146-8.
103. **Wilde H.** Failures of post-exposure rabies prophylaxis. *Vaccine.* 2007;25(44):7605–7609.
104. **Yagupsky P, Peled N, Riesenberk K, Banai M.** Exposure of hospital personnel to *Brucella melitensis* and occurrence of laboratory-acquired disease in an endemic area. *Scand.J.Infect.Dis.* 2000;32:31-5.
105. **Young EJ.** An overview of human brucellosis. *Clin.Infect.Dis* 1995;21:283-9.
106. **Zabbé JB.** Immunogénicité des schémas courts dans la prophylaxie vaccinale préexposition de la rage chez les voyageurs internationaux : revue de la littérature et étude pilote d'évaluation d'un schéma court en 2 doses à J0-J7 par voie intramusculaire, étude RABICOURT. Médecine humaine et pathologie. 2018. dumas-01970417
107. **ZeZima D,** 2010. Lutte contre la rage canine mise en place d'un plan de vaccination antirabique en Mongolie. Thèse de doctorat : faculté de médecine de Créteil. 108p).

# Annexe 1

Répartition des Foyers de rage de Algérie de 2003 à 2008.

(Source : FAO)



## Annexe 2

### Questionnaire destiné aux vétérinaires praticiens dans le cadre d'une étude sur les zoonoses

Région :			
Ancienneté :			
Activité :	Rural	Volaille	Mixte

1. Selon vous, quelles sont les zoonoses majeures en Algérie ?
2. Quelle(s) est(sont) la(les) zoonose(s) la(les) plus rencontrée(s) dans votre région ?
3. Des cas humains correspondants ont-ils été recensés ?
  - Oui
  - Non
  - Ne sait pas
4. Portez vous des équipements de protection individuelle lors de votre service ?
  - Toujours
  - Souvent
  - Rarement
5. Avez vous rencontré les zoonoses suivantes
  - **Rage** : Nombre moyen de cas/ an
  - **Brucellose** : Nombre moyen de cas/ an

6. **Trouvez-vous des contraintes à déclarer ces maladies ?**

Oui

Non

7. **Si oui, quel type de contraintes ?**

8. **Considérez vous les éleveurs "avertis" quant à la transmission, les dangers et l'impact économique des zoonoses ?**

Oui

Non

9. **Conseillez-vous aux éleveurs dont les exploitations sont touchées d'avoir recours à une consultation médicale pour eux et leurs familles ?**

Oui

Non

10. **Des médecins vous contactent-ils au sujet de zoonoses ?**

Oui

Non

11. **Selon vous, la sensibilisation de la population au sujet des zoonoses est-elle suffisante ?**

Oui

Non

12. **Quel rôle les vétérinaires devraient-ils tenir dans les campagnes de sensibilisation des zoonoses ?**

Rôle mineur

Rôle majeur



## Annexe 3

### Questionnaire destiné aux éleveurs d'animaux dans le cadre d'une étude sur les zoonoses

- Régions :
- Type d'élevage :      Bovin    Ovin    Caprin    Autres :

**1. Une maladie peut-elle se transmettre de l'Homme aux animaux ?**

- Oui
- Non
- Ne sait pas

**2. Une maladie peut-elle se transmettre des animaux à l'Homme ?**

- Oui
- Non
- Ne sait pas

**3. Un animal apparemment en bonne santé peut-il transmettre une maladie à l'Homme ?**

- Oui
- Non
- Ne sait pas

**4. Citez des exemples de maladies transmissibles des animaux à l'Homme (et vice-versa)**

**5. Connaissez vous la rage ?**

- Oui
- Non

**6. Quels sont ses principaux signes ?**

**7. Comment se transmet-elle à l'Homme ?**

- Morsure
- Griffure
- Léchage
- Simple contact
- Voie respiratoire
- Voie digestive

**8. Connaissez-vous la brucellose ?**

- Oui
- Non

**9. Quels sont ses principaux signes ?**

**10. Comment se transmet-elle à l'Homme ?**

- Simple contact
- Léchage
- Griffure
- Voie respiratoire
- Voie digestive

**11. Avez vous recours à des méthodes de dépistage au sein de votre élevage ?**

- Oui
- Non

**12. Selon vous, comment peut on prévenir la transmission d'une maladie d'un animal à l'homme ?**

## Annexe 4

Questionnaire destiné aux étudiants  
dans le cadre d'une étude sur les zoonoses

- |                      |
|----------------------|
| - Age :              |
| - Domaine d'études : |

1. Une maladie se transmet-elle de l'animal à l'homme ?

- Oui  
 Non  
 Ne sait pas

2. Une maladie se transmet-elle de l'homme à l'animal ?

- Oui  
 Non  
 Ne sait pas

3. Citez une(des) maladie(s) transmissible(s) entre l'homme et les animaux

4. Que feriez-vous en cas de morsure ou griffure par un animal inconnu ?

- Laver directement la plaie à l'eau.  
 Consulter un médecin  
 Désinfecter la plaie  
 Retenir l'animal  
 Abattre l'animal  
 Autre.....

5. Connaissez-vous la rage ?

- Oui  
 Non

**6. Comment la rage se transmet-elle ?**

- Morsure
- Griffure
- Voie respiratoire
- Simple contact
- Léchage
- Voie digestive

**7. Consommez-vous des produits laitiers du terroir ( lait de vache, beurre fermier, l'ben , j'ben , kamaria, k'lila... ) ?**

- Oui
- Non

**8. Connaissez-vous la brucellose ?**

- Oui
- Non

**9. Comment la brucellose se transmet-elle ?**

- Simple contact
- Griffure
- Voie respiratoire
- Voie digestive
- Léchage

## Annexe 5

Consultations pour vaccination anti-rabique post exposition en 2017 réparties par Wilaya et par type de vaccin administré (Source : MSPRH).

WILAYA	Total des morsures	Nombre de personnes ayant reçu un traitement post exposition				Total vacciné
		Vaccin tissul	Vaccin tissulaire + sérum	Vaccin cellulaire	Vaccin cellulaire+sérum	
Adrar	161	0	161	0	0	161
Chlef	3571	1122	323	1452	581	3478
Laghouat	349	114	4	171	60	349
O.e.bouaghi	2694	926	mo	1517	137	2694
Batna	3533	183	121	2587	586	3477
Bejaia	4426	645	398	1626	1757	4426
Biskra	2518	650	809	664	395	2518
Bechar	694	294	9	326	37	666
Blida	4440	1939	415	1664	418	4436
Bouira	3713	1504	81	1585	518	3688
Tamenrasset	233	179	9	1	3	192
Tebessa	1664	85	126	1004	570	1785
Tlemcen	2492	199	93	1323	877	2492
Tiaret	3054	367	306	1274	1107	3054
Tizi.Ouzou	6429	2616	750	2522	541	6429
Alger	4673	2261	357	1541	610	4769
Djelfa	918	317	198	264	139	918
Jijel	2157	188	10	1713	120	2031
Sétif	5509	595	462	2034	2418	5509
Saida	1189	248	119	407	487	1261
Skikda	3600	841	151	1850	705	3547
S.b.abbes	2071	254	0	1817	0	2071
Annaba	1230	29	2	1156	13	1200
Guelma	2254	548	248	1079	471	2346
Constantine	3749	384	106	2674	570	3734
Médéa	3171	1545	381	868	377	3171
Mostaghanem	5808	5107	422	2803	153	8485
M'Sila	2712	288	352	787	1288	2715
Mascara	1666	127	317	907	315	1666
Ouargla	841	206	13	642	13	874
Oran	3599	819	146	2011	623	3599
El Bayadh	410	1	36	129	244	410
Illizi	84	0	0	84	0	84
B.b.arreidj	1596	122	192	808	474	1596
Boumerdes	4948	1376	874	1730	959	4939
El.Tarf	1445	196	2	1250	13	1461
Tindouf	107	51	28	17	11	107
Tissemsilt	772	176	84	333	179	772
El.Qued	899	0	0	783	116	899
Khenchela	1160	325	48	663	235	1271
Souk.Ahras	2505	764	85	1264	384	2497
Tipaza	2130	332	152	1310	303	2097
Mila	4743	1963	345	1967	468	4743
Ain.Defla	5127	2269	1350	1141	367	5127
Naama	232	7	0	54	133	194
A.témouchent	1390	217	96	770	323	1406
Ghardaia	269	19	42	60	148	269
Relizane	3468	1085	256	1958	168	3467
<b>Total</b>	<b>116403</b>	<b>33483</b>	<b>10593</b>	<b>54590</b>	<b>20414</b>	<b>119080</b>

## Annexe 6

### Répartition des consultants pour vaccination antirabique post exposition en 2017 selon l'origine animale (Source : MSPRH)

wilaya	Nombre de Morsures par type d'animal												TOTAL
	Chien	Chat	Vache	Ane	Mouton	Renard	Rat	Cheval	Singe	Brebis	Ecureuil	Autres	
	Cas	Cas	Cas	Cas	Cas		Cas	Cas	Cas	Cas	Cas	Cas	
Adrar	123	10	0	4	0	0	0	0	0	0	0	24	161
Chlef	2481	804	24	85	16	0	118	2	14	3	2	22	3571
Laghouat	289	45	0	1	0	1	4	0	0	0	0	9	349
O.e.bouaghi	1896	644	34	10	5	1	72	4	9	0	0	19	2694
Batna	2736	657	29	6	3	1	56	4	22	3	0	16	3533
Bejaia	2751	1466	15	65	6	1	0	5	38	2	0	77	4426
Biskra	1967	511	2	1	0	0	33	1	2	0	0	1	2518
Bechar	539	130	0	1	0	0	19	0	1	0	0	4	694
Bliida	2328	2077	10	6	0	2	0	5	8	3	0	1	4440
Bouïra	2294	1226	75	23	28	13	0	1	0	2	0	51	3713
Tamenrasset	208	24	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	233
Tebessa	1306	255	27	5	1	4	49	1	8	0	0	8	1664
Tlemcen	1501	799	2	45	4	1	80	12	2	0	0	46	2492
Tiaret	2354	620	23	20	2	0	0	12	5	0	0	18	3054
Tizi.Ouzou	2967	2958	26	53	8	44	223	1	32	17	0	100	6429
Alger	1780	2807	0	2	2	0	47	2	19	0	0	14	4673
Djelfa	689	202	0	0	0	0	26	0	0	0	0	1	918
Jijel	1285	638	62	11	8	2	93	1	25	0	0	32	2157
Sétif	3708	1508	101	24	24	15	39	11	30	0	0	49	5509
Saïda	798	236	0	4	0	1	115	5	1	0	0	29	1189
Skikda	2091	1231	104	17	0	0	91	4	2	0	0	60	3600
S.b.abbes	1421	441	0	8	0	0	166	1	0	0	0	34	2071
Annaba	730	150	100	50	0	10	70	5	35	0	0	80	1230
Guelma	1412	673	53	2	5	1	94	4	6	1	0	3	2254
Constantine	2445	1181	22	0	0	1	83	2	9	0	0	6	3749
Médéa	2016	878	41	23	0	0	123	2	0	0	0	88	3171
Mostaghanem	4520	999	9	86	4	2	154	16	2	0	0	16	5808
M'Sila	1672	931	30	1	9	0	34	1	4	0	0	30	2712
Mascara	1258	315	6	24	1	0	51	5	0	0	0	6	1666
Ouargla	740	70	0	13	0	0	10	1	2	0	0	5	841
Oran	2450	1080	0	8	0	0	23	12	7	0	0	19	3599
El Bayadh	352	53	1	2	0	1	0	0	1	0	0	0	410
Illizi	57	24	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	84
B.b.arreridj	1137	388	2	18	4	2	23	5	5	0	0	12	1596
Boumerdes	2077	2693	17	10	0	0	113	3	5	0	0	30	4948
ELTarf	961	422	0	7	1	0	0	0	35	0	0	19	1445
Tindouf	80	23	0	0	0	1	3	0	0	0	0	0	107
Tissemsilt	544	146	16	20	0	0	32	0	2	1	0	11	772
El.Oued	814	38	0	28	0	0	0	15	0	0	0	4	899
Khenchela	962	163	14	3	3	0	5	2	1	2	0	5	1160
Souk.Ahras	1975	391	8	12	12	2	100	0	1	0	1	3	2505
Tipaza	1237	833	0	0	0	1	58	0	1	0	0	0	2130
Mila	2492	1994	28	5	4	3	158	3	0	0	0	56	4743
Ain.Defla	3341	1568	39	87	0	0	0	6	19	0	0	67	5127
Naama	147	42	0	7	0	0	18	1	0	0	0	17	232
A.témouchent	889	461	0	8	0	1	0	4	1	0	0	26	1390
Ghardaïa	203	59	0	0	0	1	2	0	1	0	0	3	269
Relizane	2552	673	19	70	0	0	124	4	6	7	1	12	3468
<b>Total</b>	<b>74575</b>	<b>35537</b>	<b>939</b>	<b>875</b>	<b>150</b>	<b>112</b>	<b>2512</b>	<b>163</b>	<b>361</b>	<b>41</b>	<b>4</b>	<b>1134</b>	<b>116403</b>

Quel âge avez-vous?	Qu'étudiez-vous?	Une maladie se transmet-	Une maladie se transmet-	Un animal apparemment	Citez une maladie transm	Que feriez-vous en cas d	Connaissez-vous la rage?	Comment la rage se trans	Consommez-vous des pr	Connaissez-vous la bruce	Comment la brucellose se transmet-elle?
	24 Stratégie marketing	Oui	Oui	Non	La rage	Laver directement la plaie	Oui	Morsure., Griffure.	Non	Non	
	21 Informatique	Oui	Oui	Non		Désinfecter la plaie.	Oui	Morsure.	Non	Non	
	18 Economie	Oui	Oui	Non	La grippe aviaire	Consulter un médecin., D	Non	Morsure., Griffure.	Oui	Non	
	25 Logistique	Oui	Non	Non	La rage	Laver directement la plaie	Oui	Morsure., Griffure., Voie d	Non	Non	
	25 Hôtellerie	Oui	Oui	Oui	La grippe, la rage...	Consulter un médecin., D	Oui	Morsure., Griffure., Lèche	Oui	Non	
	23 L'architecture	Oui	Je ne sais pas.	Oui	La rage	Consulter un médecin., D	Oui	Morsure.	Non	Non	
	25 Hôtellerie	Oui	Je ne sais pas.	Oui	La rage, la peste, le VIH	Consulter un médecin.	Oui	Morsure., Griffure.	Oui	Non	
	17 Architecture	Non	Oui	Je ne sais pas.	La vache folle ou la rage	Consulter un médecin., D	Oui	Morsure., Griffure., Lèche	Oui	Non	
	23 Biologie	Oui	Oui	Oui	La rage	Laver directement la plaie	Oui	Morsure., Léchage.	Oui	Oui	Griffure.
	24 Management	Oui	Je ne sais pas.	Je ne sais pas.	La teigne	Consulter un médecin., D	Oui	Morsure., Griffure.	Oui	Non	
	19 Commerce	Oui	Oui	Oui	Rage	Consulter un médecin., D	Oui	Morsure., Griffure.	Non	Non	
	23 business international	Oui	Oui	Non	Sida	Désinfecter la plaie.	Oui	Morsure., Léchage.	Oui	Non	
	21 Gestion hôtelière et restau	Oui	Je ne sais pas.	Je ne sais pas.	La rage	Désinfecter la plaie.	Oui	Morsure.	Oui	Non	
	24 Droit des affaires	Oui	Oui	Je ne sais pas.	Grippe aviaire	Désinfecter la plaie., Rete	Oui	Morsure., Griffure., Lèche	Oui	Oui	Voie digestive.
	24 Droit	Oui	Oui	Oui	Le sida	Consulter un médecin., D	Oui	Morsure.	Oui	Non	
	21 Sciences des données	Oui	Oui	Oui	le sida/vih	Consulter un médecin., D	Oui	Morsure.	Non	Non	
	24 Commerce international	Oui	Oui	Non	La rage	Désinfecter la plaie., Abat	Oui	Morsure., Griffure., Voie d	Oui	Non	
	19 Administration économique	Oui	Je ne sais pas.	Oui	La rage	Laver directement la plaie	Oui	Morsure., Griffure.	Oui	Non	
	23 Biologie	Oui	Oui	Oui	La rage	Laver directement la plaie	Oui	Morsure., Griffure., Lèche	Oui	Oui	Voie digestive.
	18 Gestion et management	Non	Non	Je ne sais pas.	La grippe	Consulter un médecin.	Non	Morsure.	Non	Non	
	17 Bac	Oui	Non	Oui	La vache folle	Consulter un médecin.	Oui	Morsure.	Oui	Oui	Voie digestive.
	18 Communication	Oui	Je ne sais pas.	Je ne sais pas.	La rage	Consulter un médecin., D	Oui	Morsure., Griffure.	Non	Non	
	24 R H	Oui	Je ne sais pas.	Oui	La teigne	Désinfecter la plaie.	Oui	Morsure., Griffure.	Non	Non	
	24 Biologie	Oui	Non	Oui		Désinfecter la plaie.	Oui	Morsure.	Oui	Non	
	24 Finance	Oui	Non	Non	La rage	Désinfecter la plaie.	Oui	Morsure., Griffure.	Oui	Non	
	24 Commerce	Oui	Non	Oui	Lechmanyose	Consulter un médecin., D	Oui	Morsure., Griffure., Voie d	Oui	Non	
	24 Architecture logicielle	Oui	Je ne sais pas.	Oui	La rage	Consulter un médecin., D	Oui	Morsure., Griffure., Lèche	Oui	Non	
	19 Géologie	Oui	Oui	Je ne sais pas.	Listériose	Désinfecter la plaie.	Oui	Morsure., Griffure.	Oui	Oui	Simple contact.
	23 Business management	Oui	Oui	Je ne sais pas.		Consulter un médecin.	Oui	Griffure.	Non	Non	
	18 Bac	Oui	Non	Non	La rage	Consulter un médecin., D	Oui	Morsure., Griffure.	Oui	Non	
	18 Bac	Oui	Je ne sais pas.	Oui	La toxocarose	Consulter un médecin.	Oui	Griffure.	Oui	Oui	Simple contact.
	22 Commerce et gestion	Oui	Je ne sais pas.	Non	Influenza, la rage	Consulter un médecin., D	Oui	Morsure., Griffure., Voie d	Non	Non	
	23 Marketing	Oui	Oui	Oui	Vache folle , grippe aviain	Consulter un médecin., D	Oui	Morsure.	Oui	Oui	Léchage.
	22 Finances	Oui	Je ne sais pas.	Oui	La rage	Désinfecter la plaie.	Oui	Morsure., Griffure.	Non	Non	
	24 Géo-information	Oui	Oui	Je ne sais pas.	La rage	Consulter un médecin.	Oui	Léchage.	Oui	Oui	Simple contact.
	21 Informatique	Oui	Je ne sais pas.	Oui	la rage	rien	Oui	Morsure., Griffure.	Oui	Non	
	25 Biologie	Oui	Oui	Oui	La rage	Laver directement la plaie	Oui	Morsure., Griffure., Lèche	Oui	Oui	Voie digestive.
	22 kinésithérapie	Oui	Oui	Oui	la rage	Désinfecter la plaie.	Oui	Morsure., Griffure.	Oui	Oui	Voie digestive.
	23 École supérieur des profs	Oui	Oui	Non	VIH	Consulter un médecin., D	Oui	Morsure.	Oui	Oui	Voie digestive.
	22 kinésithérapie	Oui	Oui	Oui	la rage , les infections	Désinfecter la plaie.	Oui	Morsure., Griffure.	Oui	Oui	Voie digestive.
	24 Kinésithérapie	Oui	Oui	Non	infections	Consulter un médecin.	Oui	Griffure.	Oui	Non	
	26 Ecologie	Oui	Oui	Oui	Rage	Consulter un médecin.	Oui	Morsure.	Oui	Oui	Voie digestive.
	24 Kinésithérapie	Oui	Je ne sais pas.	Oui	H1n1	Désinfecter la plaie.	Oui	Griffure.	Oui	Oui	Voie digestive.
	21 Médecine dentaire	Oui	Non	Oui	Rage	Consulter un médecin., D	Oui	Morsure., Griffure., Lèche	Oui	Oui	Voie digestive.
	21 Médecine dentaire	Oui	Je ne sais pas.	Oui	H1n1	Laver directement la plaie	Oui	Morsure.	Oui	Non	
	23 FINANCE	Oui	Oui	Oui		Consulter un médecin., D	Oui	Voie respiratoire.	Non	Oui	Simple contact.
	23 Hôtellerie et Restauration	Oui	Oui	Oui	la rage, la brucellose, la t	Laver directement la plaie	Oui	Morsure., Griffure.	Non	Oui	Voie digestive.
	26 Gestion hôtelière	Oui	Oui	Oui	Grippe	Désinfecter la plaie.	Oui	Morsure., Griffure.	Oui	Non	
	22 enssmal	Oui	Je ne sais pas.	Non	la rage	Désinfecter la plaie., Rete	Oui	Griffure.	Oui	Non	
	20 Architecture	Oui	Non	Non	la rage, la gale, la teigne,	Consulter un médecin., D	Oui	Morsure., Griffure.	Oui	Non	
	22,16										