

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique

Université Blida 1

Institut des Sciences Vétérinaires



Projet de fin d'études en vue de l'obtention du

Diplôme de Docteur Vétérinaire

Enquête épidémiologie et diagnostic de la rage dans six wilaya du centre en Algérie

Présenté par

Remichi Fatiha

Devant le jury :

Président(e) :	Besbaci Mohamed	M A A	ISV-Blida
Examineur :	Salhi Omar	MAA	ISV-Blida
Promoteur :	Yahia Achour	MCB	ISV-Blida
Co-promoteur :	Chérifi Rezki	RSR	INMV-DBK

Année universitaire : 2017/2018

REMERCIEMENTS

Au terme de cette étude nous remercions tout d'abord Dieu le tout puissant et miséricordieux, qui nous a donné la foi et la force d'accomplir ce modeste travail.

*En second lieu, nous tenons à remercier notre encadreur **Mr yahia achour** et **Mr chérifi rezki** , pour ses précieux conseils, sa générosité, son aide durant toute la période du travail, et pour ses suggestions qui ont grandement facilité notre travail. Nos vifs remerciements vont également aux membres du jury pour l'intérêt qu'ils ont porté à notre mémoire en acceptant d'examiner notre travail et de l'enrichir par leurs propositions.*

Nous tenons à exprimer nos sincères remerciements qui nous ont enseigné et qui par leurs compétences nous ont soutenus dans la poursuite de nos études.

Enfin, nous remercions toutes personnes qui nous ont aidés de près ou de loin à l'élaboration de notre travail.

DEDICACES

Je dédie ce modeste travail à :

Qui je dois mon éducation et ma réussite mon chère père qui n'a jamais cessé de croire en moi.

Ma mère la source de tendresse et l'exemple de dévouement qui n'a pas cessé de m'encourager et de prier pour moi.

Mes très chères sœurs.

Mes frères que dieu réaliseras tous leurs vœux.

Mes sœur nassima et wahiba et leurs maris que dieu vous gardent heureux

Mes adorables anges : Lina. Yacine .serin

Mes grands parents que dieu les gardent pour nous

A mon amie, ma sœur ma confidente celle qui ma beaucoup aide pour réaliser ce travail « souhila »ma meilleure.

Mes amies, nassima, , fetta ,hamama .fatima zahra ,et toutes les filles que j'ai connus à la cité 7.

Tous ceux qui ont contribué de loin ou de près à réalisation de ce mémoire.

Toute la promotion 2018.

Résumé :

L'objectif de cette étude est un diagnostic de laboratoire de la rage ainsi qu'une étude épidémiologique rétrospective dans six wilayas du centre. Cette étude est réalisée au niveau du

laboratoire régionale de Draa Ben Kheda(DBK) et basée sur les données de laboratoire (2008jusqu 2017) .

Les résultats obtenus montrent que sur un total de 860 cas analysés, 536 cas positif (62.32%) ont été enregistré, dont les cas positifs les plus importants ont été trouvé dans la wilaya de Tizi-Ouzou avec 236 cas (58,85%). L'espèce canine a enregistré 363 cas qui correspondent à un taux le plus élevé (67,22%).

La rage est une maladie très contagieuse dont le nombre de cas enregistrés durant cette étude n'est pas négligeable d'où l'importance d'un suivi régulier de cette maladie par les autorités compétentes algériennes.

Résumé :rage .diagnostic .canine. épidémiologie

Abstract:

The objective of this study is a laboratory diagnosis of rabies as well as a retrospective epidemiological study in six wilayas of the center. This study is conducted at the Draa Ben Kheda Regional Laboratory (DBK) and is based on laboratory data (2008 until 2017). The results obtained show that out of a total of 860 cases analyzed, 536 positive cases (62.32%) were recorded, of which the most important positive cases were found in the wilaya of Tizi-Ouzou with 236 cases (58.85%). The canine species recorded 363 cases, which correspond to the highest rate (67.22%). Rabies is a highly contagious disease whose number of cases recorded during this study is not negligible hence the importance of regular monitoring of this disease by the competent authorities of Algeria.

Abstract: rabies .diagnosis .canine. epidemiology.

الهدف من هذه الدراسة هو التشخيص المختبري لداء الكلب بالإضافة إلى دراسة وبائية استيعادية في ست ولايات بالمركز. تُجرى هذه الدراسة في مختبر دراه بن خدا الإقليمي (DBK) ، وتستند إلى بيانات مختبريه (2008 حتى 2017). تظهر النتائج التي تم الحصول عليها أنه من أصل 860 حالة تم تحليلها ، تم تسجيل 536 حالة إيجابية (62.32%) ، تم العثور على أهم الحالات الإيجابية في ولاية تيزي وزومع 236 حالة (58.85%). سجلت الأنواع الكلبية 363 حالة ، والتي تقابل أعلى معدل (67.22%).

داء الكلب مرض شديد العدوى، وعدد حالاته المسجلة خلال هذه الدراسة لا يكاد يذكر ، ومن هنا تأتي أهمية المراقبة المنتظمة لهذا المرض من قبل السلطات المختصة في الجزائر.

ملخص: التشخيص المختبري, داء الكلب, علم الأوبئة, الكلاب

Sommaire

Résumé :

Liste des figures :	
Liste des taleau :	
Liste des photos :	
Introduction :	15
1.1 Définition :	16
1.2. Importance	16
1.3 Etiologie :	16
1-4- Historique :	17
1-5- Espèces affectées :	17
1-6- Répartition géographique :	17
1-7- Etiologie :	17
1-7-1- Morphologie et propriétés physico-chimiques :	17
1-7-2- Culture	18
1-7-3- Pouvoir pathogène	18
1-7-4- Pouvoir antigène et immunogène	18
1.8-Etude de la maladie :	20
1.8.1. Sources d'infection	20
1.8.2. Modalités de la transmission de la maladie	23
1.8.3.- Description des signes cliniques.....	24
1.9 - Les symptômes :	25
1.10. Diagnostic :	26
1.11.Traitement.....	27
1.12. Epidémiologie	28
1.12.1. Dans le monde.....	28
1.12.2. En Europe et en France	29
2.Chapitre : -Mesures de prophylaxie actuelles.....	31
2.1. Prophylaxie sanitaire	31
2.1.1.En pays indemne	31
2.1.2 - En pays infecté	32
2.2 Prophylaxie médicale	33
2.2.1. Prophylaxie médicale pour les animaux.....	33
2.2.2- Prophylaxie médicale pour les animaux sauvages.....	35
Chapitre 03 : La partie expérimentale.....	37
3.1- Objectif :	37
3.2.région de l'étude :	37
3.3. Matériel et méthode :	37

3.3.1. MATERIEL	37
3.3.2 - Méthode.....	39
3.4. Diagnostic de la rage par immufluorescence	42
3.4.1-technique :	42
3.5. Diagnostic de rage par inoculation intracérébrale a la souris.....	47
3.5.1.principe.....	47
3.5.2.matériel biologique	47
3.6.Résulta et discussion :	49
3.6.1-La prévalence des la rage dans les 6 wilaya depuis 2008 jusqu'a 2017 :.....	49
3.6.2.Récapitulatif des cas de diagnostic de la rage pour les 6 wilaya d'étude :	56
3.6.3. résulta par espace dans les 6 wilayas étudiées :	57
La discussion :	62
Conclusion :	67
Référence bibliographique :	68

Liste des figures :

- Figure 1: Schéma de la structure du virus rabique (LYCOS, 2007, Ressource électronique).page3
- Figure2 : Représentation schématique de trois périodes essentielles.....page8
- Figure3 :_Représentation schématique de la probabilité d'excrétion du virus rabique dans la salive d'un animal, avant les premiers symptômes et pendant la maladie_.....page 9
- Figure 4_: Trajet du virus rabique.....page12
- Figure 5: cycle épidémiologique de la rage.....page17
- Figure 6: la rage animale dans les 6 wilayas étudié depuis a 2008- 2017.....page 44
- Figure 7 : le pourcentage positif canin a 6 wilayas étudiéespage45
- Figure8 : pourcentage des cas positif de la rage des félins é wilayaspage46
- Figure 9 : pourcentage positif des bovins a 6 wilayas.....page47
- Figure 10 : pourcentage positif de la rage des l'ovins a 6 wilayaspage48
- Figure11 : pourcentage positif de la rage des caprin dans les 6 willayas.....page49

Liste des tableaux :

Tableau 1: Famille des <i>Rhabdoviridae</i> , genre <i>Lyssavirus</i>	page 21.
Tableau 2 :le nombre des cas de rage animale envoyés pour diagnostic dans la wilaya de tizi ouzou durant la période de (2008-2017).....	page38
Tableau 3 : nombre des cas de rage animale envoyés pour diagnostic dans la wilaya de boumerdes.....	page39
Tableau 4: nombre des cas de la rage animale envoyés pour diagnostic dans la wilaya de bouira.....	page40
Tableau 5:nombre des cas de la rage animale envoyés pour diagnostic dans la wilaya de bejaia.....	page41
Tableau 6 :nombre des cas de rage animale envoyés pour diagnostic dans la wilaya bourdj bou Arridj.....	page42
Tableau 7 :nombre de cas de la rage animale envoyés pour diagnostic dans la wilaya de Msila.....	page43.
Tableau 8 :les nombres des cas positifs et négatifs dans les 6 wilaya (2008-2017).....	page44
Tableau 9:nombre des cas positifs et négatifs de la rage canine a 6wilaya.....	page45
Tableau 10:pourcentage des cas positifs a l'espèce féline dans les 6wilaya.....	page46
Tableau 11: le pourcentage positif de la rage des bovins dans les 6 wilaya.....	page47
Tableau 12 :le nombre des cas positifs et négatifs de la rage ovine des le pourcentage positif.....	page48
Tableau 13 : pourcentage positif de rage des caprins a 6 wilaya.....	page49

Liste des photos :

Photo 1 : Matériel des analyse.....	page 25
Photo2 :materiel de la salle de l'autopsie.....	page26
photo 3:un congélateur.....	page26
Photo 4 : microscopie ,huile de paraffine.....	page26
photo5 :l'étuve.....	page26
photo 6 :ouverture de crane d'un chien.....	page27
photo 7 :extraction de cerveau	page 28
Photo 8 : le cerveau dans un plateau.....	page 28
photo 9 :l'extraction des corne d'Amon.....	page28
photo10 :les partie de corne d'Amon.....	page28
photo 11 :boite d'échantillon	page29
Photo 12 : les étape de préparation les lames par la numération.....	page30
Photo 13 : mètre l'acétone	page31
Photo 14 : les lames dans un bain PBS.....	page31
Photo 15 : le conjuguée.....	page31
photo16 : le conjugué sur les lames	page32
Photo 17 : les lames dans un plateau humide.....	page 32
photo 18 : le plaeau dans l'etuve.....	page18
Photo 19 : lavage par l'eau.....	page33
Photo 20 : un bain de PBS.....	page33
Photo 21 : séchage des lames.....	page33
Photo 22 : régulation de microscopique.....	page 34
Photo 23 : huile de paraffine.....	page34
Photo 24 : observation microscopique.....	page 34

Photo 25 : observation microscopique les tracs de virus antirabique.....page 34

Photo 26 : La méthode de préparation de l'inoculum.....page36

Photo27 : inoculé sur une souris de 21jour.....page 37

Liste des Abréviations :

ABL : Australien Bat *Lyssavirus* (*Lyssavirus* australien de chauves-souris)
AFSSA : Agence Française de Sécurité Sanitaire des Aliments
ARC : Alliance for Rabies Control (Alliance pour le contrôle de la rage)
ARN : Acide Ribonucléique
BICMA : Bureau Identification et Contrôle des Mouvements des Animaux
CDC : Center for Disease Control and Prévention (Centre pour le contrôle et la prévention des maladies)
DDSV : Directions Départementales des Services Vétérinaires
DGAL : Direction Générale de l'Alimentation
DGS : Direction Générale de la Santé
DOM : Département d'Outre-Mer
DVCE : Document Vétérinaire Commun d'Entrée
EBLV : European Bat *Lyssavirus* (*Lyssavirus* européen de chauves-souris)
EBLV-1 : European Bat *Lyssavirus* subtype 1 (*Lyssavirus* européen de chauves-souris de type 1)
EBLV-2 : European Bat *Lyssavirus* subtype 2 (*Lyssavirus* européen de chauves-souris de type 2)
ELISA : Enzyme-Linked Immunosorbent Assay
ENVL : Ecole Nationale Vétérinaire de Lyon
ERZ : Entente interdépartementale de lutte contre la Rage et autres Zoonoses
FAO : Food and Agriculture Organization (Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture)
GLEWS : Global Early Warning System (Système d'alerte précoce globale)
GTV : Groupements Techniques Vétérinaires
ICTV : International Committee on Taxonomy of Viruses (Comité International de Taxonomie des virus)
InVS : Institut de Veille Sanitaire
J Clin Microbiol. : Journal of Clinical Microbiology (Journal de Microbiologie Clinique)
J Gen Virol : Journal of General Virology (Journal de virologie générale)
J Virol : Journal of Virology (Journal de virologie)
MAP : Ministère de l'Agriculture et de la Pêche
MSJS : Ministère de la Santé, de la Jeunesse et des Sports
MMWR : Morbidity and Mortality Weekly Report (Bulletin hebdomadaire de morbidité et de mortalité)
OMS : Organisation Mondiale de la Santé
PETS : Pet Travel Scheme (Programme de voyage des Animaux de Compagnie)
PIF : Poste d'Inspection Frontalier

PM : Poids Moléculaire
PVAC : Programme de Voyage des Animaux de Compagnie
Rabies Bull. Europe : Rabies-Bulletin-Europe (Bulletin européen sur la rage)
RT-PCR : Reverse Transcription Polymerase Chain Reaction (transcription inverse suivie d'une réaction en chaîne par polymérase)
SAD : Street Alabama Dufferin
SDSPA : Sous Direction de la Santé et de la Protection Animale
UE : Union Européenne
UI : Unités Internationales
VCC : Vaccins produits sur Culture Cellulaire
Vet Rec. : The Veterinary Record (Compte-rendu vétérinaire)
VRG : Vaccinia Recombinant Glycoprotein (vaccin recombinant codant pour une glycoprotéine)
VTN : Vaccins préparés sur Tissus Nerveux
WHO : World Health Organisation (Organisation Mondiale de la Santé)
ADN : acide désoxyribonucléique
ADNc : ADN complémentaire
AMV : Avian Myeloblastosis Virus (virus de la myéloblastose aviaire)
ANDE : Agence Nationale de Développement d'Élevage (Centrafrique)
ARN : acide ribonucléique
ARNm : ARN messenger
BHK : Baby Hamster Kidney (cellules de rein de jeune hamster)
CNR : Centre National de référence
CPTR : Centre de Prévention et de Traitement pour la rage
CVS : Challenge Virus Standard
dNTP : déoxynucléotide triphosphate
DTT : Dithiothreitol
EDS: Eau distillée Stérilisée
ERA: Evelyn-Rokitnicki-Abelseth.
G: glycoprotéine
HDCV: Human Diploid Cell Culture Vaccine
HEP: High Egg Passage
ID: Intra Dermique
IGR: Immunoglobuline Rabique
IF: Immuno-Fluorescence
IFD: Immuno-Fluorescence Directe
IM: Intra Musculaire
IPB : Institut Pasteur de Bangui
KDa: kiloDalton
L : Protéine de l'ARN polymérase
LCR : Liquide Céphalo-Rachien
M : protéine de matrice
ML : maximum likelihood (maximum vraisemblance)
MMLV : Moloney Murine Leukemia Virus
L'OIE : Organisation Internationale des Epizooties
IP : Instituts pasteur

Introduction :

La rage est une zoonose qui affecte les mammifères, et plus particulièrement les carnivores réservoirs de la maladie. C'est pourquoi, elle est répandue dans le monde entier, sauf dans certaines îles du pacifique et de l'atlantique et au Japon. Les pays développés tel que la Grande Bretagne et la France et d'autres pays ont réussi à être indemnes grâce à un programme de lutte basé sur la vaccination parentérale et orale des animaux domestiques et du renard et la généralisation de la vaccination humaine après une exposition et de l'épidémio-surveillance de la maladie (1)

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 enragés du Maghreb vers l'Europe, qui peut avoir un impact fortement négatif sur le développement et la survie du tourisme rural (2, 3, 4, 5).

Malheureusement cette maladie est toujours là, pour le reste des autres pays du monde, car l'OMS estime que parmi les infections humaines mortelles, la rage est la dixième cause fréquente de décès puisque en absence d'une prophylaxie post-exposition, environ 550 000 personnes mourraient chaque année de la rage en Afrique et en Asie surtout (6). C'est pourquoi l'OMS, l'OIE ,FAO et IP, se sont engagées à éradiquer la rage dans les pays les plus affectés en donnant la priorité aux concepts de bonne gouvernance en matière de répartition des ressources publiques et privées, locales, nationales et internationales destinées aux actions préventives prioritaires à conduire en premier lieu chez l'animal, en collaboration avec les services de santé publique (7).

On s'est inspiré pour notre travail des recommandations de l'OMS, que des données et des informations issues de recherches sur la rage doivent être disponibles dans toutes les régions du monde pour pouvoir estimer le degré du risque d'exposition des personnes à la rage et juger du type de prophylaxie post exposition à appliquer (8). Pour cela notre étude aura pour objectifs tout d'abord d'essayer d'illuminer la situation réelle de la rage du moins dans les six wilayats de centre ,tizi ouzou ,bouira ,boumerdes,bejaia,bourj bou arridj ,msila , pour pouvoir apporter du nouveau en épidémiologie de la rage en Algérie puis d'en ressortir les mesures de lutte recommandées par cette étude fixée sur le thème de : La rage animale dans les wilayats , qui va essayer d'apporter un pilier indispensable à la réussite de tout programme de lutte contre toute zoonose au monde.

Notre étude est répartie en deux parties, la première est une synthèse bibliographique qui détaillera l'épidémiologie de la rage animale en général, la seconde partie est une étude pratique basée sur un étude des analyse de la rage a laboratoire régionale Dra ben kheda de wilaya de tizi ouzou durant dix ans 2007 jusqu'un 2018 .

Chapitre1 : Etude de la maladie de la Rage.

1.1 Définition :

La rage est une maladie infectieuse, virulente ,inoculable en générale par une morsure .cette maladie commune a l'homme et a la plupart des mammifère est due a un rhabdovirus neurotrope. Le virus rabique sur le plan clinique .elle est caractérisé après une période d'incubation par une encéphalomyélite mortelle .en règle général accompagnée .le plus souvent .de signe d'excitation .d'agressivité ou de paralysies .sur le plan histologique la signature de l'inclusion cytoplasmique acidophiles dans certaine cellule nerveuses :les corps de Negri français ;maladie contagieuse (9).

Synonymie

Le terme rage dérive du latin *rabere*: être fou. C'est une maladie très bien

1.2.Importance

- Médicale : la maladie déclarée évolue inéluctablement vers la mort ;
- Economique : la rage des chéiroptères peut être transmise aux bovins et entraîner leur mort ;
- Hygiénique : c'est une zoonose majeure. La rage humaine vient de l'animal à 99%.

1.3 Etiologie :

Lyssavirus :

Les lyssavirus appartiennent à la famille des Rhabdoviridaeet à l'ordre des Mononegavirales. Sur la base de la comparaison des séquences des nucléoprotéines et des génomes complets, onze espèces (anciennement dénommées génotypes) ont pu être définies (*tableau I*) [1]. On distingue pour chaque espèce un virus prototype : le virus de la rage (espèce RABV), le virus Lagos bat (espèce LBV), le virus Mokola (espèce MOKV) et le virus Duvenhage

(espèce DUVV), le virus European bat lyssavirus type 1

(espèce EBLV-1), le virus European bat lyssavirus type 2

(espèce EBVL-2) et le virus Australian bat lyssavirus (espèce ABLV). De nouveaux isolats ont été obtenus chez des chauves-souris et constituent les prototypes de nouvelles espèces

1-4- 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 sur le 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 a été administré à un jeune berger alsacien de 9 ans, Joseph MEISTER, mordu par un chien enragé (10). 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.

1-5- Espèces affectées :

Tous les mammifères à sang chaud domestiques ou sauvages et l'Homme sont réceptifs au virus rabique.

1-6- Répartition géographique :

La rage est une maladie enzootique présente sur tous les continents. Rares sont les pays indemnes de rage (Grande-Bretagne, Suède, Japon et les îles du pacifique).

1-7- Etiologie :

Le virus de la rage appartient à la famille des *Rhabdoviridae* et au genre *Lyssavirus*.

1-7-1- Morphologie et propriétés physico-chimiques :

Le virus rabique est un rhabdovirus de forme cylindro-conique ayant l'aspect d'une balle de revolver ou de fusil avec une extrémité plate et l'autre arrondie. Son diamètre varie entre 60 à 80 nm et sa longueur entre 180 à 200 nm. Il possède une enveloppe péricapsidale de nature lipoprotéique hérissée de spicules glycoprotéiques de 7 nm et une nucléocapside hélicoïdale formée d'ARN monocaténaire à polarité négative et d'unités de structure de nature protéique (Figure 2). C'est un virus très fragile dans le milieu extérieur. En effet, il est sensible à la chaleur, à la lumière et à la dessiccation lente et est inactivé par les solvants des lipides (éther, chloroforme), les ammoniums quaternaires, l'eau de javel, les solutions savonneuses, l'acide phénique, le formol, la bêta propiolactone, et l'acétyl-éthylène-imine. Il est en revanche conservé par le froid, la lyophilisation et la glycérine à 50 % et résiste bien à la putréfaction. Ces différentes propriétés physico-chimiques trouvent leurs applications dans la fabrication du vaccin antirabique.

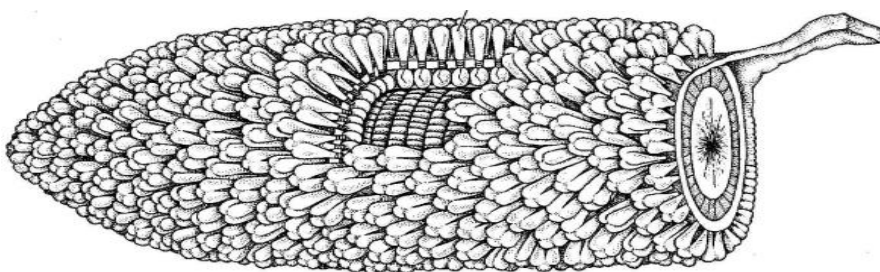


Figure 1: Schéma de la structure du virus rabique (11).

1-7-2- Culture

Le virus rabique peut être cultivé *in vivo* par inoculation par voie intracérébrale aux animaux adultes ou nouveaux-nés, *in ovo* par inoculation à l'oeuf embryonné de poule ou de cane, et *in vitro* sur culture cellulaire.

Ces différentes cultures trouvent leurs applications dans la fabrication du vaccin antirabique ainsi que dans le diagnostic de la rage.

1-7-3- Pouvoir pathogène

Le virus rabique possède un neurotropisme marqué. On le trouve particulièrement dans certaines zones du système nerveux (corne d'Ammon). Sa virulence dépend du nombre de virions inoculés.

1-7-4- Pouvoir antigène et immunogène

Pouvoir antigène

Des techniques sérologiques et de séroneutralisation croisée ont permis de mettre en évidence une unicité antigénique du virus rabique. Ce qui signifie que toutes les souches du virus rabique possèdent la même spécificité antigénique. Néanmoins, des techniques affinées (anticorps monoclonaux produits en cultures cellulaires), ont permis de mettre en évidence des différences entre les souches de virus rabique (12 ;13).

Deux antigènes majeurs du virus rabique sont connus :

- la protéine de la nucléocapside (antigène interne) entraîne la formation d'anticorps relevables par les techniques de précipitation, de fixation de complément et d'immunofluorescence. La spécificité antigénique de cette protéine est commune à toutes les souches du virus rabique et également à d'autres rhabdovirus. Ainsi le genre *Lyssavirus* (« groupe » rabique) rassemble

toutes les souches de virus possédant cet antigène ;

- la glycoprotéine de l'enveloppe (antigène externe) entraîne la synthèse d'anticorps neutralisants. Tous les virus de la rage possèdent la même spécificité antigénique de cette glycoprotéine (réactions croisées complètes en séroneutralisation). En revanche, la spécificité de la glycoprotéine des autres espèces virales du genre *Lyssavirus* est différente. D'après les études sérologiques et les profils antigéniques obtenus avec des anticorps monoclonaux, le genre *Lyssavirus* a été subdivisé en 7 sérotypes. Plus récemment, sur la base de la comparaison des séquences des nucléoprotéines, 7 génotypes ont pu être identifiés (Tableau I). Pour chaque sérotype ou génotype, on distingue un virus prototype. Le Sérotype 1 est cosmopolite et comprend toutes les souches de virus rabique. Les autres sérotypes (2, 3, 4, 5, 6 et 7) constituent les virus apparentés à celui de la rage.

Tableau I : Famille des *Rhabdoviridae*, genre *Lyssavirus*.

Virus	Sérotype	Distribution géographique	Vecteurs	Cas humains
Rage	1	Monde entier sauf, Australie, Grande Bretagne, Irlande, Islande, Nouvelle-Zélande, Scandinavie	Carnivores, chéiroptères	70.000/an dont quelques dizaines attribuables aux chauves-souris
Lagos-bat	2	Nigeria, République Centrafricaine, Afrique du Sud, Zimbabwe, Guinée, Sénégal, Ethiopie	Chauves-souris frugivores	Aucun à ce jour
Mokola	3	Nigeria, République Centrafricaine, Zimbabwe, Cameroun, Ethiopie	Musaraignes	2 (Nigeria 1969, 1971)
Duvenhage	4	Afrique du Sud, Zimbabwe	Chauves-souris	1 (Afrique du Sud, 1971)
EBL1	5	Europe	Chauves-souris insectivores (<i>Eptesicus serotinus</i> , <i>Pipistrellus</i>)	2 (Russie, 1985)
EBL2	6	Europe	Chauves-souris insectivores (<i>Myotis sp.</i>)	1 (Finlande, 1985)
ABL	7	Australie	Chauves-souris frugivores et insectivores (<i>Pteropus sp.</i> , <i>Saccolaimus flaviventris</i>)	2 (Australie, 1997, 1998)

Source : (14)

-Pouvoir immunogène

L'infection au virus rabique confère à l'animal une immunité cellulaire et humorale et entraîne la production d'interféron (15).

L'immunité humorale : l'élément immunogène majeur est la glycoprotéine de l'enveloppe qui induit la synthèse d'anticorps neutralisants. Cette immunité trouve son application dans l'utilisation de la vaccination et du sérum antirabique dans la prophylaxie de la rage humaine.

L'immunité cellulaire : elle est assurée par des cellules lymphoïdes spécifiquement sensibilisées, les cellules T. Elle joue un rôle complémentaire de l'immunité humorale dans les mécanismes de protection contre la rage.

L'Interféron : le virus rabique vivant ou inactivé entraîne la production d'interféron. Il est, par ailleurs, sensible à l'action de l'interféron. Il est donc possible de protéger les animaux ou l'Homme de façon non spécifique par l'injection de substances inductrices d'interféron ou par l'interféron homologue.

1.8-Etude de la maladie :

Pour procéder à l'étude clinique de la rage, nous allons tout d'abord lister les sources d'infection, puis présenter les modalités de la transmission de la rage et enfin décrire les symptômes de cette maladie.

1.8.1. Sources d'infection

Les animaux enrégés sont responsables de l'émission vers l'extérieur de matières virulentes, on parle alors de « virulence externe », mais contiennent aussi du virus au sein même de leur organisme : c'est la « virulence interne ». Cette dernière concerne essentiellement le névraxe, mais en pratique, on peut trouver du virus rabique dans tous les organes, avec des degrés de virulence variables. L'importance épidémiologique de cette virulence interne est anecdotique : exceptionnellement, une transmission de virus est possible lors de greffes d'organes issus d'humains atteints ou encore de cannibalisme. Rappelons que, mis à part ces cas très particuliers, la rage n'est pas une maladie transmissible d'Homme à Homme.

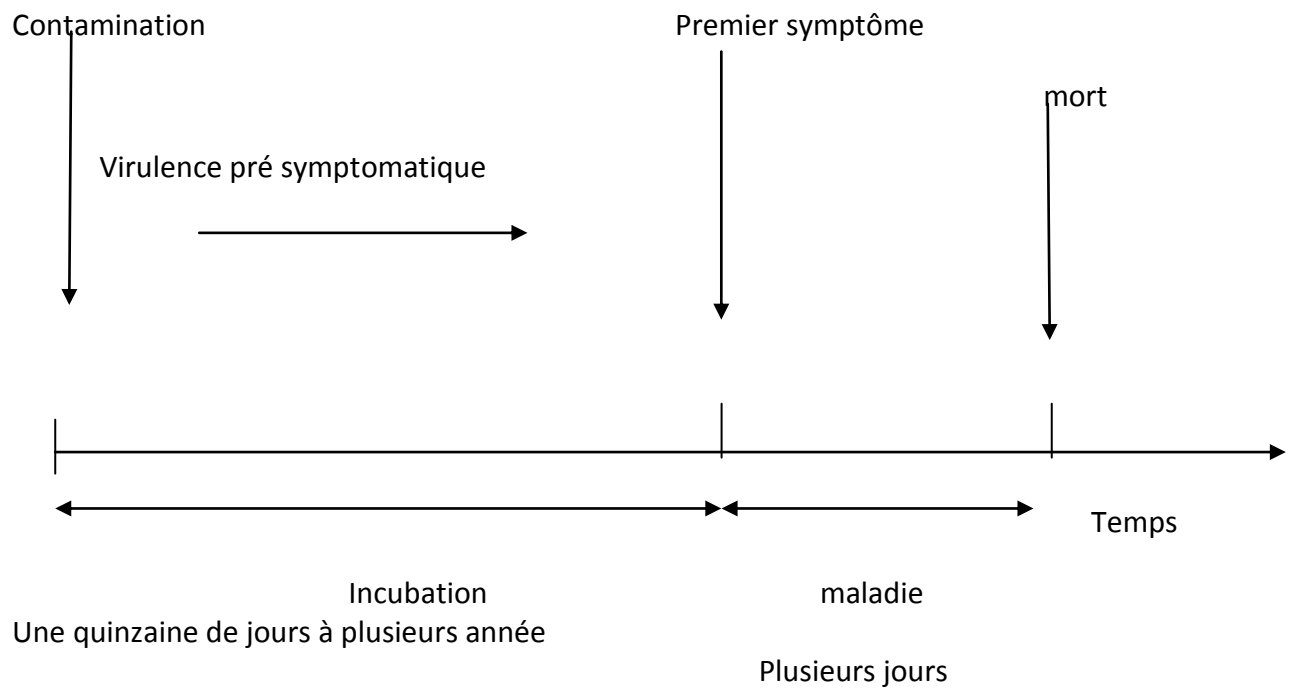
Le rôle de la virulence externe est bien plus important. Ce type de virulence repose essentiellement sur la transmission par la salive. Le lait, l'urine, les fèces, la sueur et les larmes n'ont qu'une responsabilité minime voire nulle dans la transmission de la rage. Chez un animal enrégé, le titre du virus rabique dans la salive s'élève avec le temps. L'excrétion du virus rabique dans la salive débute généralement avant la fin de la phase d'incubation. On comprend donc que, même si les animaux enrégés présentant déjà les symptômes de la maladie sont la principale source du virus rabique, le rôle des animaux excréteurs présymptomatiques est également essentiel.

La figure 2 (ci-après) permet de garder en mémoire les trois durées qu'il importe de bien connaître : l'incubation, d'une durée pouvant être très longue, l'expression clinique, de courte durée, et la période de virulence présymptomatique potentielle de la salive ; au cours de la maladie (cliniquement exprimée), la salive est en général virulente (16).

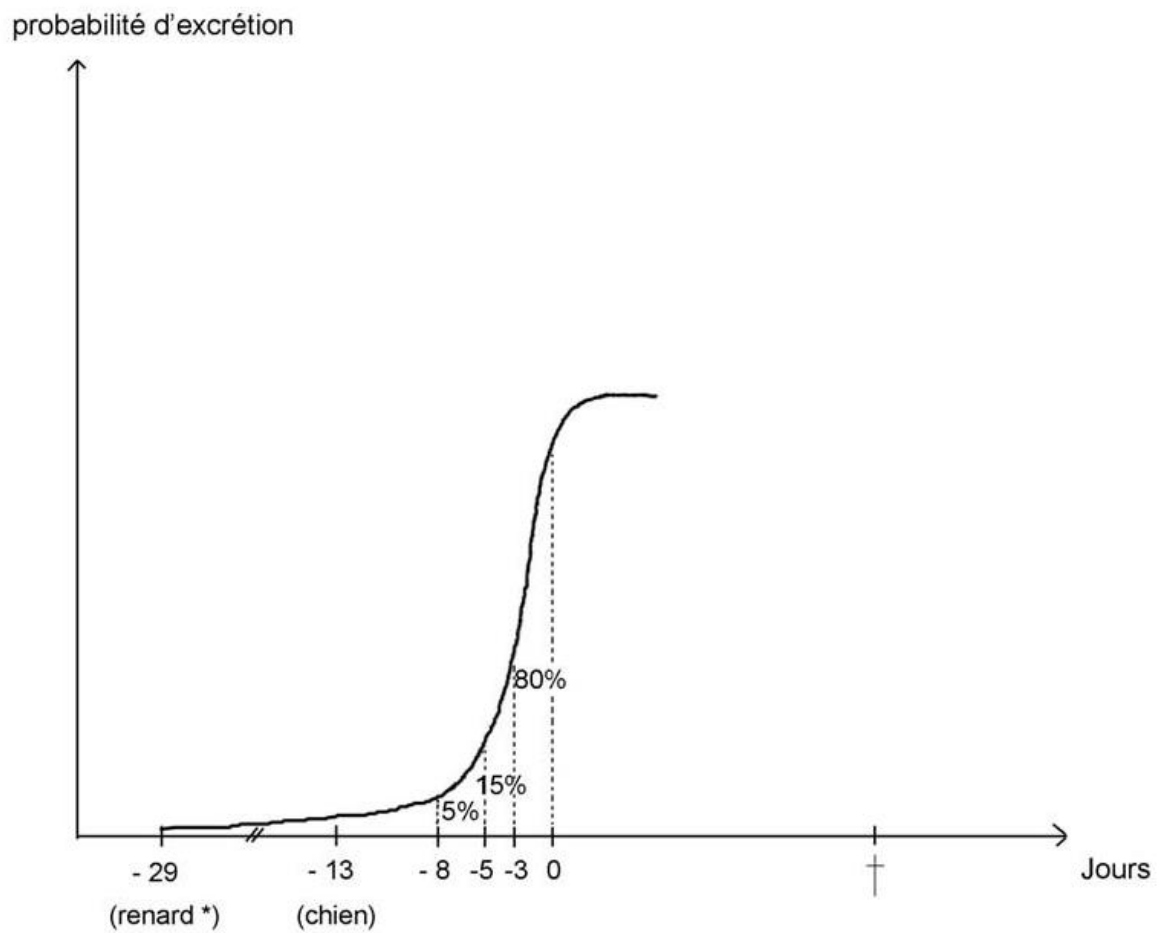
La probabilité de trouver du virus rabique dans la salive d'un animal enrégé présymptomatique grandit au fur et à mesure que l'on se rapproche du moment de l'apparition des premiers symptômes. Ainsi, comme le montre la figure 5 (ci-après), dans 80% des cas, le virus apparaît dans la salive d'un chien enrégé de quelques heures à 3 jours avant l'apparition des symptômes. Dans 15% des cas, on trouve du virus 4 à 5 jours avant les premiers symptômes, et dans 5% des cas 5 à 8 jours avant les premiers symptômes (16).

Figure 2 : Représentation schématique de trois périodes essentielles : l'incubation, l'expression clinique et la période de virulence présymptomatique potentielle de la salive

Source : (16)



Source : (16).



J0 correspond à l'apparition des symptômes. Source : (17).

Figure 3 : Représentation schématique de la probabilité d'excrétion du virus rabique dans la salive d'un animal, avant les premiers symptômes et pendant la maladie

Exceptionnellement, la présence de virus rabique a été mise en évidence dans la salive d'un chien 13 jours avant l'expression des symptômes. Ces observations sont à l'origine, en France, du choix de la durée de 15 jours de mise sous surveillance de tout animal domestique sensible à la rage mais apparemment sain, ayant mordu ou griffé une personne. La visite intermédiaire est effectuée 7 jours après la morsure ou la griffure car, à cette date, la majorité des animaux présenteraient déjà des symptômes s'ils avaient été excréteurs pré symptomatiques au moment de la morsure ou de la griffure. Pour les animaux sauvages, ce délai a été porté à 30 jours, car il a été constaté qu'un renard avait excrété du virus rabique 29 jours avant l'apparition des premiers symptômes (17).

Enfin, rappelons que, comme tout virus enveloppé, le virus rabique est fragile et donc peu résistant dans l'environnement. Il est sensible à la lumière, à la chaleur (donc détruit par la cuisson) et à l'oxygène de l'air. La salive d'un animal enragé ayant souillé un objet reste donc peu de temps virulente. De ce fait et pour résumer, seuls les animaux en phase symptomatique ou pré-symptomatique représentent une source de virulence (la rage étant mortelle la possibilité d'excrétion par des animaux guéris n'est pas envisageable) (16).

1.8.2. Modalités de la transmission de la maladie

Le plus souvent, la rage est inoculée par morsure introduisant de la salive sous la peau, ou plus rarement par griffure profonde d'un animal aux pattes souillées de salive. Cependant la morsure d'un animal enragé ne provoque pas obligatoirement une contamination rabique. En effet, le risque de transmission effective du virus rabique lors de morsure par un animal enragé est fonction de la protection locale de la personne ou de l'animal mordu (présence de vêtements ou de phanères...) et de la région mordue (plus elle est innervée ou proche des centres nerveux, plus le risque est important). L'espèce animale responsable de la morsure est également à prendre en compte. Par exemple, le chat est généralement responsable de morsures « tenues » graves, donc fortement contaminantes. De plus, la salive des carnivores contient une enzyme responsable d'une meilleure diffusion du virus : la hyaluronidase.

Par ailleurs, il convient de garder en mémoire que chaque souche virale a un tropisme pour une espèce particulière, et un pouvoir pathogène spécifique. Par exemple, les souches vulpines européennes sont très virulentes et très pathogènes pour les renards, car étroitement adaptées à cette espèce. Mais ces souches sont relativement moins virulentes pour le chien et le chat, ce qui ne les empêche pas de pouvoir contaminer ces derniers.

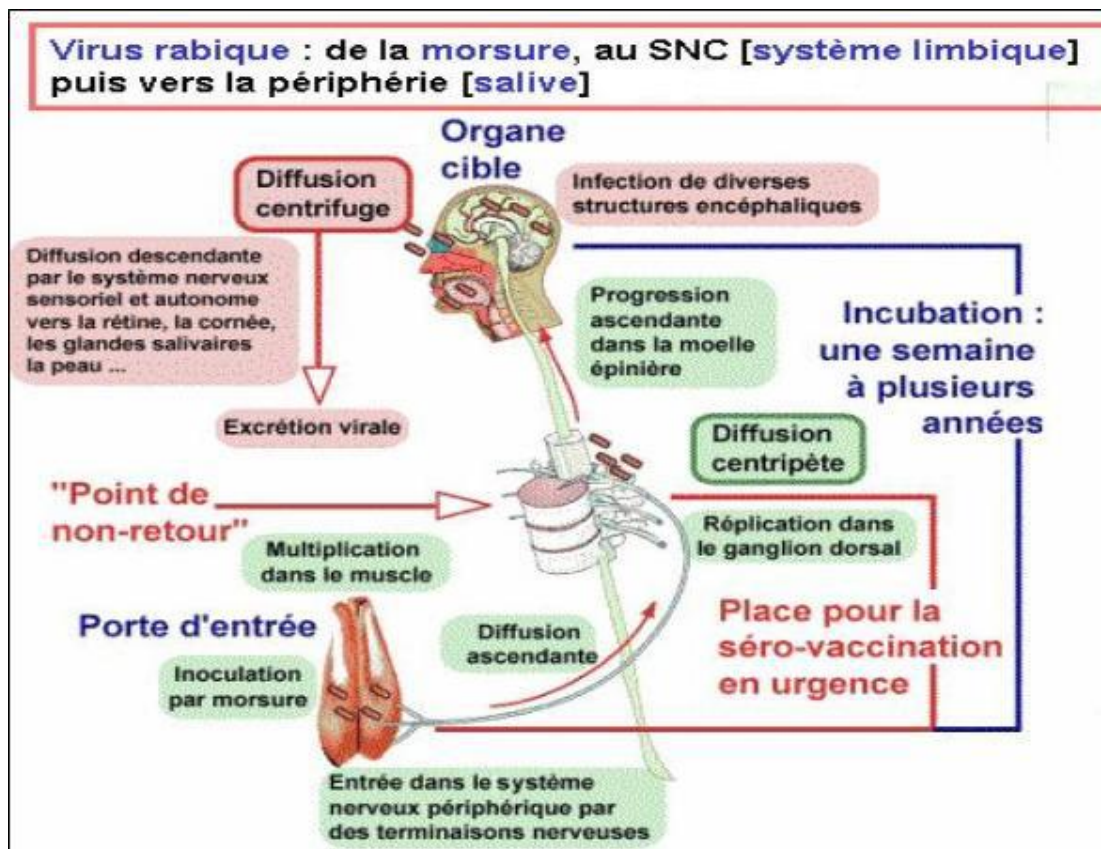
Enfin, le léchage ou la projection de matière virulente sur une muqueuse, une plaie ou tout simplement une peau porteuse de petites érosions, peut également être à l'origine d'une contamination. Une blessure par un objet souillé de salive ne peut être contaminante que si la salive a été fraîchement déposée, étant donné la fragilité du virus rabique dans le milieu extérieur. L'inhalation de gouttelettes de salive d'un animal enragé ou la contamination par des matières virulentes lors de préparation de cadavres de chiens à des fins culinaires sont des modes de contamination beaucoup plus anecdotiques (16).

1.8.3.- Description des signes cliniques

1.8.3.1 La phase *d'incubation*

La maladie débute après une période d'incubation dont la durée est variable au sein de chaque espèce. Elle est, entre autres, fonction de la souche virale, de la quantité de virus transmis, du statut immunitaire du sujet mordu et du siège de la morsure. En effet, le virus rabique, qui est neurotrope, doit effectuer un trajet plus ou moins long selon la localisation de la contamination, pour arriver jusqu'au système nerveux central. Chez l'Homme, dans 85 % des cas, l'incubation dure entre 35 et 90 jours, mais elle peut parfois se limiter à une dizaine de jours ou au contraire durer plus d'une année. Chez les chiens et chats, elle est en moyenne un peu plus courte : de 15 à 60 jours, mais dans certains cas elle peut durer plusieurs années (16).

Figure 4 : Trajet du virus rabique (18).



1.9 - Les symptômes :

Quelle que soit l'espèce, il est essentiel de garder en tête le polymorphisme des symptômes, qui fait toute la difficulté du diagnostic de rage pour le praticien. En effet, le diagnostic différentiel avec d'autres encéphalites virales d'étiologie différente est souvent difficile voire impossible (Institut Pasteur). Cependant, dans tous les cas, les troubles nerveux dominent le tableau clinique. On distingue classiquement une forme furieuse et une forme paralytique, même si les formes intermédiaires sont très fréquentes (16).

Chez le chien souffrant de rage furieuse, les prodromes se résument en quelques modifications subtiles du comportement durant 2 à 3 jours. Au fur et à mesure que les heures passent, l'agitation de l'animal s'intensifie : c'est la phase d'excitation dont la durée varie de 1 à 7 jours (Baer, 1975). Le chien semble en proie à des hallucinations. Le timbre de sa voix se modifie. A ce stade, l'animal n'est pas obligatoirement agressif, mais représente déjà un danger par le simple léchage d'une peau excoriée, comme nous l'avons vu précédemment. Comme chez l'Homme, un intense prurit au point d'inoculation peut être présent, poussant l'animal à l'automutilation. Au contraire, d'autres régions du corps montrent une parfaite absence de sensibilité. La déglutition devient de plus en plus difficile, comme si le chien avait un os coincé dans la gorge, mais, contrairement à l'Homme, aucune hydrophobie n'est décrite. L'animal devient progressivement furieux au sens propre du terme : il fuit, mord tout être vivant croisant son chemin et avale toutes sortes d'objets. Il s'ensuit une parésie générale, puis une paralysie débutant par le train postérieur ou les mâchoires, avant de se généraliser. La mort survient en 4 à 5 jours en moyenne par paralysie des muscles respiratoires. La forme paralytique se résume à une paralysie survenant d'emblée ou juste après une courte période d'inquiétude ou de tristesse. Lors de paralysie des muscles masséters, la mâchoire inférieure pendante ne permet pas la morsure. On parle de « rage muette ». L'issue est toujours la même : la paralysie se généralise et l'animal meurt en 2 à 3 jours. Notons que, si les symptômes

exprimés par le loup sont très proches de ceux décrits chez le chien, les loups sont beaucoup plus dangereux en raison de leur force musculaire supérieure (16).

Chez le chat, les symptômes sont plus difficiles à mettre en évidence de par le caractère solitaire de cette espèce ; la forme furieuse est la plus fréquente. Les chats enragés représentent donc un risque considérable, d'autant que leurs morsures « tenues » sont fortement contaminants (19).

Les animaux sauvages présentent un comportement modifié et perdent généralement leur prudence naturelle à l'égard des hommes. Les espèces nocturnes, comme le renard ou les chiroptères, sortent en plein jour pour se rapprocher des habitations (19). Ils attaquent parfois les animaux domestiques. Les chauves-souris peuvent même mordre des êtres humains, ce qui est plus rare dans le cas des renards (16).

1.10. Diagnostic :

De par le polymorphisme clinique envisagé précédemment, des symptômes évocateurs de rage dans un contexte épidémiologique favorable ne permettent pas de poser un diagnostic de certitude du vivant de l'animal. Rappelons qu'un animal suspect de rage doit impérativement être mis en observation et que de minutieuses précautions sont indispensables lors de son examen clinique (16). Seule une évolution rapidement mortelle avec paralysie progressive aura une très forte valeur prédictive en matière de diagnostic. Le diagnostic de certitude doit obligatoirement s'appuyer sur l'examen de laboratoire, uniquement après la mort de l'animal, à partir du cortex, de l'hippocampe (ou corne d'Ammon) et du bulbe rachidien. En effet, actuellement aucune technique de laboratoire utilisant des prélèvements sur animal vivant ne permet l'obtention d'un résultat dans un délai bref, compatible avec l'urgence du traitement antirabique, ainsi qu'avec l'application efficace des mesures de prophylaxies sanitaire et médicale chez les animaux exposés (Institut Pasteur). Si l'animal est de très petite taille, le cadavre entier peut être envoyé au laboratoire de diagnostic. S'il est de taille moyenne, il est nécessaire de procéder à une décapitation pour n'envoyer que la tête. A contrario, lors de diagnostic sur des animaux de grand format, il est préférable de prélever directement les centres nerveux, encéphale et bulbe en totalité, en prenant les précautions nécessaires pour éviter toute contamination (16). En cas de contamination supposée d'une ou plusieurs personnes, la réglementation française impose que les prélèvements soient envoyés à l'Institut Pasteur de Paris qui est le Centre National de Référence de la Rage (CNRR). Dans tous les autres cas, les prélèvements sont expédiés au Laboratoire d'études et de recherches sur la rage et la pathologie des animaux sauvages (LERRPAS) de l'AFSSA à Nancy (20). La législation impose que les prélèvements soient acheminés dans un double emballage étanche dans une boîte isotherme avec une réserve de froid maintenant la température à +4°C, le tout entouré d'un emballage carton. En effet, cela permet de préserver l'intégrité du paquet durant les manipulations du transport afin d'éviter tout risque de contamination, notamment pour les postiers. De plus cet emballage garantit la conservation dans le meilleur état possible du prélèvement (Institut Pasteur).

Dans les laboratoires français, deux techniques sont utilisées : l'immunofluorescence directe et l'inoculation aux cultures cellulaires. L'immunofluorescence directe met en contact des calques de corne d'Ammon avec un anticorps fluorescent dirigé contre la nucléocapside du virus rabique. Puis, à l'aide d'un microscope à fluorescence, une recherche des amas d'antigène est effectuée. Cette technique a l'avantage d'être rapide, peu onéreuse et fiable. Au laboratoire de l'AFSSA de Nancy, elle s'est révélée faussement négative dans environ 2% des cas en moyenne. L'inoculation aux cultures cellulaires consiste, comme son nom l'indique, à inoculer des prélèvements de tissu nerveux à des cultures cellulaires de neuroblastomes dans le but

d'isoler le virus. La réponse est plus rapide que l'immunofluorescence mais l'entretien des lignées cellulaires est assez difficile. Ces deux techniques n'étant pas infaillibles, elles sont toujours entreprises conjointement (16). Une troisième technique de diagnostic est parfois utilisée : la technique de diagnostic rapide immunoenzymatique de la rage ou Rapid Rabies Enzyme Immuno Diagnosis (RREID) qui est un ELISA sandwich basé sur l'immunocapture de la nucléocapside du virus rabique (Institut Pasteur).

1.11.Traitement

Pendant longtemps, les traitements utilisés ne servaient qu'à soulager le mourant, sans pouvoir éviter l'issue fatale. Mais en 2005, (21). rapportent le cas d'une jeune fille de 15 ans, dans le Wisconsin, ayant survécu alors qu'elle avait déclaré la rage en octobre 2004. En effet, la jeune fille n'était pas vaccinée contre la rage et n'avait subi aucun traitement post-exposition après avoir été mordue par une chauve-souris enragée. Elle a présenté les premiers symptômes de la rage un mois après la morsure.

Après confirmation du diagnostic, l'équipe médicale l'a plongée dans un coma artificiel afin d'interrompre l'activité neuronale. Ceci aurait permis d'empêcher l'activité virale le temps de parvenir à éliminer le virus, à l'aide d'antiviraux (ribavirine et amantadine) administrés à la patiente et en misant également sur l'action de la réponse immunitaire post-infection de la patiente. Cette dernière a survécu et a récupéré avec peu de séquelles. Le protocole thérapeutique reçu par la patiente est connu aujourd'hui sous la dénomination de protocole Wisconsin.

Cette jeune fille est la sixième personne à avoir survécu à la rage (déclarée). Cependant, son cas est unique car les cinq autres personnes étaient préventivement vaccinées ou avaient reçu une vaccination post-exposition avant l'apparition des symptômes, et une seule d'entre elles a récupéré sans séquelles neurologiques. Chez aucun des six patients des antigènes viraux n'ont pu être détectés et l'isolement du virus rabique a été impossible. C'est le taux élevé d'anticorps antirabiques détecté dans le sérum et le liquide cérébro-spinal (taux négligeable lors d'une simple vaccination) qui a permis d'établir le diagnostic. Dans le cas d'octobre 2004, bien que la plupart des protocoles thérapeutiques publiés recommandent l'utilisation d'immunomodulateurs (immunoglobulines, interféron...), l'équipe médicale a choisi de ne pas les utiliser, étant donné que la patiente présentait des anticorps neutralisants (CDC, 2004).

En 2006, deux autres patients ont été traités selon le protocole Wisconsin, mais ils sont décédés (CDC, 2007). En revanche, en octobre 2008, un adolescent brésilien ayant développé la rage suite à une morsure par un vampire, malgré quatre injections vaccinales post-exposition (avant l'apparition des symptômes), a été traité avec succès par le protocole Wisconsin. En effet, il est actuellement conscient, capable de parler et présente une bonne fonction cognitive (Ministério da Saúde, 2008).

1.12. Épidémiologie

1.12.1. Dans le monde

Contrôle de la rage reste encore une des priorités de l'Organisation mondiale de la Santé (OMS). En effet, il ne faut pas sous-estimer la gravité de cette infection dans certaines parties du monde. Plus d'un siècle après la découverte de la vaccination antirabique, on estime que la rage dans le monde est encore à l'origine d'environ 55 000 décès par an [22](Knobel DI .et al.2005 ;83 :360-8). Ce chiffre ne semble pas évoluer favorablement. Au contraire, la rage semble même ré-émerger dans certaines

parties du monde (c'est le cas en Chine, au Vietnam et dans certaines parties d'Afrique). La raison est due à une absence de prise en charge efficace par les autorités de santé publique humaine et vétérinaire [23, 24](Dodet B Report of the Fifth AREB Meeting HO chi Minh city .vietnam,17-20 novembre 2008 .vaccine 2009 ;27 :2403-7). Selon l'OMS, ce chiffre place la rage au 10e rang des maladies infectieuses mortelles. Deux continents sont particulièrement touchés :

l'Afrique et l'Asie. Le chien représente la principale espèce animale réservoir dans le monde (il est à l'origine d'environ 99 % des décès humains) (figure 2). Cependant de très nombreuses autres espèces de mammifères jouent le rôle

de réservoirs. Elles appartiennent à 2 ordres : celui des chiroptères (chauves-souris hémato-phages, insectivores et frugivores) et celui des carnivores (renard, mouffette, mangouste par exemple). A chacun de ces réservoirs

correspond un variant particulier de lyssavirus. En dehors de ces réservoirs, la plupart des espèces de mammifères sont sensibles aux lyssavirus et peuvent donc constituer des vecteurs de l'infection chez l'homme.

1.12.2. En Europe et en France

Durant ce dernier siècle, des modifications importantes des cycles épidémiologiques de la rage en Europe ont été observées. De plus, la mise en place de nouvelles investigations épidémiologiques et biologiques a permis la mise en évidence de nouveaux cycles épidémiologiques. La rage est aujourd'hui toujours présente. Son incidence chez l'homme reste limitée (moins de 5 cas par an en Europe) par l'application stricte de mesures de prophylaxie post exposition (PPE) et par des mesures de contrôle vétérinaire de la rage dans les populations animales sauvages et domestiques [25](bourhy H. et al. in 2005. Euro Les principaux réservoirs animaux autochtones sont : le chien dans les pays d'Europe de l'Est et aux frontières avec le Moyen-Orient ; le renard en Europe centrale et de l'Est ; le chien viverrin dans le nord-est de l'Europe et les chauves-souris insectivores sur l'ensemble du continent [26, 27](bourhy H. et al. J Gen virol 1999 ;80(pt10) :2545-57, Davis PL . et al . j virol 2005 :1048-97). Enfin, tous les ans des cas d'importation d'animaux enrégés en provenance de zones d'enzootie sont recensés, montrant la perméabilité de nos frontières et l'absence de prise de conscience du risque rabique par les voyageurs. Ces importations menacent en permanence le statut indemne de rage des animaux non volants des pays de l'ouest européen et compliquent la décision thérapeutique des médecins en l'absence d'information sur l'animal mordeur.

La rage des chauves-souris est de caractérisation ancienne en Europe. Les premiers isolats datent de 1954. A partir de 1985, des campagnes importantes de capture de chiroptères sont réalisées au Danemark et dans les Pays-Bas et révèlent l'importance de l'enzootie [28](takumi k. et al . Epidemiol infect 2009 ;137 :803-9). Depuis la fin de ces campagnes exploratoires, environ 50 cas par an sont diagnostiqués dans de nombreux pays européens. Trois cas humains dus à des lyssavirus de chauves-souris européennes ont été confirmés en Europe de 1977 à 2010. Les lyssavirus sont aussi présents dans les populations françaises de chiroptères. Les conséquences en santé publique restent réduites. Aucun cas humain n'a été rapporté. Cependant 50 à 100 patients par an reçoivent une PPE suite à un contact avec une chauve-souris. Enfin, un cas d'infection par ces virus a été rapporté chez un chat en Vendée en 2007 [29](Dacheux L . et al . Emerg infect 2009 ;15 :280-4). Ceci montre que le passage de l'infection des chauves-souris aux animaux domestiques est réduit mais possible. Les lyssavirus du chien et du renard ont été éliminés du territoire français depuis respectivement 1924 et 1998 [30](cliquet F. et al . Dev biol(basel).2006 ;125 :119-26). Cependant l'importation d'animaux au statut sanitaire incertain en provenance de zones d'enzootie met régulièrement en péril la situation de la France. A la suite d'une de ces importations passée malheureusement inaperçue, une chaîne de transmission s'est temporairement développée en France fin 2007-début 2008.

Cet épisode aujourd'hui contrôlé a fait perdre temporairement à la France son statut de pays indemne de rage des carnivores non-volants. La rage humaine en France métropolitaine est de nos jours une maladie d'importation. Sur les 21 cas humains recensés en France de 1970 à 2008, 20 ont été acquis chez des voyageurs (18 en provenance d'Afrique dont 10 en provenance du Maghreb). Un cas humain rapporté à la Réunion en 1996 est un cas importé de Madagascar. Un autre cas rapporté en Guyane en 2008 est dû à un virus de rage des chauves-souris hématophages(31).

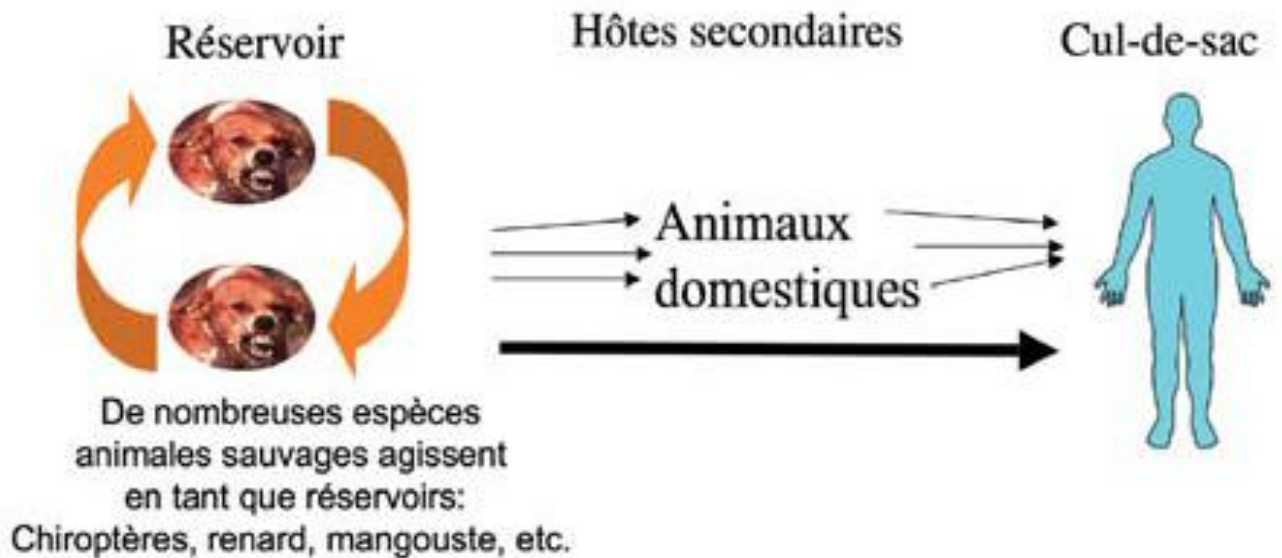


Figure 5:- cycle épidémiologique de la rage

2.Chapitre : -Mesures de prophylaxie actuelles

2.1. Prophylaxie sanitaire

2.1.1.En pays indemne

En pays indemne, les mesures de prophylaxie sont avant tout des mesures défensives.

2.1.1.1.Mesures de prophylaxie sanitaire visant à empêcher l'importation d'animaux en incubation de rage

Les mesures de prophylaxie sanitaire en pays indemne de rage incluent le contrôle de la circulation des carnivores domestiques, en particulier, la lutte contre les animaux errants, la tenue en laisse des chiens et éventuellement le port d'une muselière. Mais les mesures essentielles visent principalement à bloquer toute importation d'animal contaminé par le virus rabique, qu'il soit symptomatique ou en incubation. Ces mesures sont plus ou moins drastiques selon les pays. Par exemple, l'Australie et la Nouvelle-Zélande interdisent formellement l'importation de carnivores domestiques (16).

Au sein de l'Union européenne (UE), les mouvements non commerciaux d'animaux de compagnie sont soumis à une réglementation plus simple que les importations sur le territoire communautaire des animaux de compagnie en provenance de pays tiers. En effet, pour voyager au sein de l'UE, les chats, chiens et furets accompagnant les voyageurs doivent disposer d'une identification par tatouage ou par puce électronique, d'un passeport délivré par un vétérinaire habilité par l'autorité compétente (en France, un vétérinaire titulaire d'un mandat sanitaire) attestant de l'identification et de la vaccination antirabique de l'animal en cours de validité (*cf.* ci-après **B - Prophylaxie médicale**) (Arrêté du 10 octobre 2008).

Certains pays, tels l'Irlande, Malte, le Royaume-Uni et la Suède, imposent des conditions sanitaires supplémentaires. Ainsi, un carnivore domestique provenant d'Europe ne peut entrer ou revenir en Grande-Bretagne que s'il respecte le PETS (Pet Travel Scheme) ou PVAC (Programme de voyage des Animaux de Compagnie). Celui-ci indique que l'animal doit être âgé d'au moins trois mois, être muni d'une puce électronique et d'un passeport européen pour animaux de compagnie et être acheminé par un moyen de transport autorisé (il n'est pas possible d'utiliser un avion ou un bateau privé). De plus, le carnivore domestique doit respecter certaines mesures de prophylaxie médicale (*cf.* ci-après **B - Prophylaxie médicale**). Le respect des mesures de prophylaxie médicale

prescrites conditionne l'application de certaines mesures de prophylaxie sanitaire. En effet, à compter du jour de la prise de sang pour le titrage d'anticorps antirabiques sériques (mesure de prophylaxie médicale obligatoire pour les carnivores domestiques candidats à l'importation en Grande-Bretagne), l'animal doit attendre 6 mois avant de pouvoir être introduit en Grande-Bretagne. Si cette condition n'a pas été respectée, il sera mis en quarantaine durant 6 mois. Cette période est sensée permettre de dépister les animaux qui auraient été infectés par le virus rabique avant d'être vaccinés et qui ne seraient donc pas protégés par le vaccin, en considérant que la plupart des animaux infectés développent les signes cliniques de la rage en moins de 6 mois. Cependant, cette législation a ses limites puisque quelques cas de rage ont tout de même été observés ces dernières décennies en Grande-Bretagne, sur des animaux importés et soumis à une quarantaine de 6 mois (32).

2.1.1.2 - Mesures de prophylaxie sanitaire visant à empêcher l'introduction du virus rabique par la faune sauvage

Par ailleurs, pour les pays partageant une frontière avec un pays où la rage sévit, les mesures de prophylaxie sanitaire consistent également en théorie en la réduction de la densité de population de l'espèce animale réservoir potentiel dans une bande de terrain suffisamment large le long de cette frontière. Dans le cas de la rage vulpine, diverses techniques ont été utilisées par le passé : piégeage, gazage des terriers, tir, toxiques... Cependant, ces techniques comportent un certain nombre d'inconvénients, en particulier un prix de revient pouvant s'avérer élevé sur le long terme et surtout son inefficacité. En effet, en zone favorable à la transmission de la rage, il faudrait éliminer les trois quarts des renards pour se rapprocher d'une densité de population vulpine ne permettant plus à l'enzootie de se maintenir. Or, étant donné le fort taux de reproduction de l'espèce vulpine et sa grande capacité d'adaptation à divers habitats, l'espèce ne cesserait de se reconstituer en parallèle de l'élimination d'une partie de sa population, à moins d'appliquer chaque année une pression de limitation de population très soutenue, donc très onéreuse. C'est pourquoi, en Europe la réduction des populations vulpines, qui a prouvé son inefficacité, a été délaissée au profit de mesures de prophylaxie médicale (vaccination des renards). Il est difficile en pratique de lutter, par des mesures strictement sanitaires, contre l'extension de la rage au-delà d'une frontière, lorsque la maladie est véhiculée par des animaux sauvages, qui n'ont de frontières que les obstacles géographiques qu'ils rencontrent (la mer par exemple, c'est pourquoi il est plus facile de protéger une île de l'introduction d'animaux sauvages enrégés) (16).

2.1.2 - En pays infecté

Comme nous l'avons indiqué précédemment, les chiens, et en particulier les chiens errants, sont responsables de 99% des décès humains par rage dans le monde (33). Il importe donc d'empêcher la transmission du virus rabique par le chien, à la fois par des mesures défensives (comme le font les pays indemnes) mais aussi par des mesures offensives. Pour cela, la limitation des possibilités de rencontres intra spécifiques mais aussi interspécifiques (principalement entre chiens et chats) est indispensable. Ceci implique la capture et la destruction des chiens et chats errants (qui sont des mesures offensives), ainsi que le contrôle strict de la circulation des carnivores domestiques (par des mesures défensives similaires à celles des pays indemnes : tenue en laisse des chiens, port d'une muselière...) (16).

Parallèlement, il pourrait paraître essentiel de limiter la densité de population de l'espèce sauvage responsable de la transmission du virus (si elle existe !) et, si possible, de la faire descendre au-dessous du seuil de densité permettant la transmission du virus. Mais comme nous l'avons vu précédemment, les mesures employées dans ce but sont illusoire en pratique.

2.2 Prophylaxie médicale

Les souches vaccinales antirabiques utilisées actuellement pour l'Homme ou l'animal sont toutes de génotype 1. Elles offrent une bonne protection vis-à-vis des isolats de Mammifères terrestres et des isolats de chiroptères européens, mais aussi une protection partielle vis-à-vis des *Lyssavirus* de génotype 4, 5, 6 et 7. En revanche, les virus Lagos bat et Mokola étant très distants antigéniquement, il n'existe aucune protection croisée *in vitro* ni chez les modèles animaux testés, avec les souches vaccinales (Institut Pasteur).

2.2.1. Prophylaxie médicale pour les animaux

2.2.1.1 - Prophylaxie médicale pour les animaux domestiques

2.1.1.1 - Vaccins

Dans le monde, 30% des chiens vaccinés contre la rage le sont avec des vaccins préparés sur tissus nerveux (VTN) (Institut Pasteur). Ces vaccins sont produits sur encéphale de mouton ou de chèvre, pour les vaccins de type Semple, ou sur encéphale de souriceau, comme ceux de type Fuenzalida. Ils sont moins coûteux que les vaccins purifiés produits sur culture cellulaire (VCC), mais beaucoup moins immunogènes (33).

En France, les vaccins actuellement utilisés chez les animaux domestiques sont tous produits en culture cellulaire (16). Ils sont inactivés, ce qui garantit leur innocuité, contrairement à des vaccins à agents vivants qui peuvent éventuellement provoquer l'apparition de la maladie. De plus, ils sont également tous additionnés d'adjuvant, ce qui dispense d'une seconde injection de primo-vaccination. Une injection de rappel doit être effectuée tous les ans (34). La réponse humorale est maximale au bout de 21 jours puis décroît. C'est pourquoi, l'arrêté du 24 juillet 2007 (remplacé par l'arrêté du 10 octobre 2008) porte à 21 jours au lieu d'un mois, le délai nécessaire pour la reconnaissance de la validité de la primo-vaccination antirabique. Ceci permet par ailleurs une harmonisation avec le reste de l'UE.

2.1.1.2. Vaccination

En zone d'enzootie

Lorsque les mesures de prophylaxie sanitaire sont insuffisantes, la prophylaxie médicale chez les animaux domestiques est indispensable. Malheureusement, seuls 7% des 500 millions de chiens potentiellement exposés à la rage dans le monde sont vaccinés (Institut Pasteur).

Nous avons vu qu'en Guyane la rage des Modène est devenue enzootique. C'est pourquoi depuis 2003, la Guyane impose la vaccination des bovins âgés de plus de trois mois. Face au risque rabique grandissant, la vaccination antirabique est devenue obligatoire pour tous les animaux domestiques, suite à l'arrêté ministériel du 14 janvier 2008 (35) modifié le 5 septembre 2008 (36). En effet, du fait des modifications des pratiques d'élevage, les vampires trouvent moins de bovins et, ayant faim, se « rabattent » sur les carnivores domestiques et les humains. De plus, depuis l'arrêté du 5 septembre 2008, « les carnivores domestiques en provenance de la France continentale, de Corse ou d'un autre département d'outre-mer qui font l'objet d'une introduction sur l'ensemble du département de la Guyane doivent être vaccinés contre la rage ».

Sur le territoire français

Malgré la perte de son statut indemne de rage, la France n'impose pas la vaccination des carnivores domestiques sur son territoire, sauf pour les chiens de 1^{ère} et 2^{ème} catégories, depuis la loi n°99-5 du 6 janvier 1999 « relative aux animaux dangereux et errants et à la protection des animaux » (37). De plus, depuis l'arrêté du 4 mai 2007, la vaccination des chiens, chats et furets n'est plus obligatoire pour se rendre en Corse, en camping ou dans les centres de vacances. Cet arrêté supprime également l'obligation de vaccination antirabique des lévriers engagés dans les courses publiques et des carnivores dans les expositions ou tout lieu de rassemblement. Animaux domestiques voyageant Pour circuler au sein de l'UE, les carnivores domestiques doivent, en plus des mesures de prophylaxie sanitaire évoquées précédemment, être valablement vaccinés contre la rage (primo-vaccination et rappels) (Arrêté du 10 octobre 2008). Certains pays, comme la Grande-Bretagne, imposent des conditions supplémentaires : avant de pénétrer sur le territoire britannique, un carnivore domestique doit obligatoirement avoir reçu un traitement contre les tiques et l'échinococcose et avoir subi, au moins 30 jours après la vaccination et 6 mois avant l'importation, un titrage d'anticorps antirabiques dans un laboratoire agréé par l'UE. Le titre des anticorps doit être supérieur ou égal à 0,5UI/ml (38).

Pour être importés dans l'UE, les carnivores domestiques circulant avec leur maître en provenance de pays tiers non indemnes doivent satisfaire aux mesures de prophylaxies sanitaire et médicale nécessaires à la circulation au sein de l'UE, mais aussi avoir subi un titrage des anticorps antirabiques sériques, au moins 30 jours après la vaccination et au moins 3 mois

avant l'importation, dans un laboratoire agréé par l'UE. Le titre des anticorps sériques neutralisants devra être supérieur ou égal à 0,5UI/ml. (39).

2.2.2- Prophylaxie médicale pour les animaux sauvages

2.2.2.1 - Vaccins

Les souches vaccinales atténuées SAD_{Bern} autrefois utilisées pour la vaccination des renards ont été abandonnées, en partie à cause de leur virulence résiduelle pour certaines espèces animales, en particulier les rongeurs (40). De plus, la souche SAD_{Bern} a été retrouvée dans la salive d'un chien vacciné par voie orale, trois jours après que la souche vaccinale a été déposée dans sa cavité buccale (41). On peut donc imaginer qu'il existe un risque similaire d'excrétion chez les mammifères terrestres sauvages. Or l'absence d'excrétion est une condition indispensable pour l'utilisation de vaccins à virus vivants atténués (ceci est d'autant plus importants lorsqu'il s'agit de vacciner par voie orale les chiens errants ou non dans certains pays, avec des risques de contacts entre hommes et chiens importants). Plus grave encore, l'être humain pourrait être très sensible aux effets pathogènes de la souche SAD_{Bern} puisque, selon (42), sur les quatre primates non humains ayant reçu une dose vaccinale de cette souche par voie orale, deux sont morts de la rage. On comprend donc pourquoi

Cette souche n'est plus utilisée. En revanche, le vaccin recombinant VRG (Raboral[®], commercialisé par le laboratoire Merial) est aussi efficace par voie orale, pour le renard, que la souche SAD_{Bern} et d'une innocuité spécifique totale. C'est également le cas du vaccin SAG-2 (Rabigen[®], commercialisé par le laboratoire Virbac), qui est obtenu à partir d'une souche SAD_{Bern} ayant subi deux mutations successives au niveau du codon Arginine 333 de la glycoprotéine G (souche SAG-2), d'où une perte irréversible de son pouvoir pathogène (43). Des essais réalisés chez le chien ont confirmé cette innocuité et cette efficacité des souches SAG-1.

2.2.2.2. - Vaccination

Depuis vingt ans, de nombreuses campagnes de vaccination orale contre la rage sont menées avec succès en Europe et en Amérique du Nord sur les renards et en Finlande sur les chiens viverrins (16). Il convient de rappeler ici que ce sont elles qui ont permis l'éradication de la rage vulpine en France et dans les pays limitrophes.

Chapitre 03 : La partie expérimentale

3.1- Objectif :

- Déterminer la prévalence de la rage dans quelque wilaya du centre algérien a savoir (tizi ousou ,bouira , boumerdes bedjaia . bourj bouriridj m'sila)
- Déterminer les wilayas les plus touché par la rage (tizi ousou bouira boumerdes bedjaia bourj bour m'sila)
- Quelles sont les espèce les plus touché par la maladies
- Déterminer les facteurs de risque intervenu dans l'apparition et la propagation de cette maladie

3.2. Région de l'étude :

Présentation de l'organisme d'accueil.

Le stage est effectué au sein du laboratoire vétérinaire régional de Tizi ousou dans le service de la rage

Situation géographique :le laboratoire vétérinaire régional de Tizi ousou se situe à une dizaine de kilometre à l'ouest du chef lieu de wilaya de Tizi ousou .

Le LVRD était une clinique vétérinaire jusqu'en 1982.l 'année ou il devient un laboratoire régional .c'est une instituons étatique .il compte parmi les sept autres laboratoires existants à l'échelle nationale. Ceux sont rattachés à l'institut national de médecin vétérinaire, lui-même au ministère de l'agriculture et de la pêche.

Le Laboratoire est composé d'une administration, de différents service soient le service de :bactériologie médical incluant une unité de sérologie ,virologie, bactériologie alimentaire, rage (histologie pathologie) et du service de parasitologie , d'une laverie (sale de stérilisation et de décontamination .une animalerie ;deux magasin (matériel et produits).une chambre froide et un incinérateur.

Le LVRD offre ses services aux wilayets suivantes :Tizi ousou Bejaia Boumerdes .Msila Bouira et Bourdj bouriridj

Ce laboratoire reçoit les échantillons prélevés par les inspecteurs vétérinaires des 06 wilayas sus- citées

3.3. Matériel et méthode :

3.3.1. MATERIEL

Echantillons

Nombre : durant mon stage au laboratoire nous avons affecté cinq analyses de 5 échantillons (4 chien, 1 bovin et 1 chat)

Durant les dix années d'analyse moins avant complets du totale enivrant 800 échantillons dont : chien, chat, bovin, ovin, caprin

A /matériel d'extraction du cerveau :

le nombre de prélèvement est connu ;le matériel nécessaire est préparé et entré en salle d'autopsie :



photo 1 :matériel de la salle de l'autopsie

- Un rogne-pied par prélèvement
- Un marteau pour la série de prélèvement.
- Des scalpels pour inciser la peau et récliner les muscles temporaux.
- Une pince à dents de suris.
- Une pince destinée à maintenir les têtes sur le billot pendant l'ouverture

Deux plateaux métalliques. Un contenant le matériel propre, l'autre destiné au matériel souillé.

Puis l'équipe de diagnostic s'habille avec les blouses colorées et les ouvertures commencent

Cette équipe comprend trois personnes :

- Une personne ouvre les crânes et prélève l'encéphale
- Une personne tient les têtes pendant l'ouverture et transmet
- L'encéphale à la troisième personne
- La dernière personne effectue le prélèvement sur l'encéphale.

Matériel pour l'analyse :

Deux lame et port lame, boîte pétrie , pipete, l'actéon, eau distilles, un plateau humide, étuve, micro pipete. Papier. Un congélateur

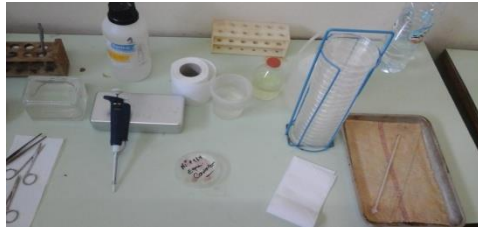


Photo 2 : Matériel de l'analyse



photo 3:un congélateur

A la selle d'observation : on a besoin de microscope et huile de paraffine



Photo 4 : microscopie, huile de paraffine



photo 5 :l'étuve

Matériel de la réception :

La lettre de vétérinaire Registre pour prendre tout les renseignements d l'échantillon qui vient par la lettre

3.3.2 - Méthode

3.3.2.1 La réception :

1-demande de diagnostic :

-prendre tout les renseignements de l'échantillon, et le numéro d'enregistrement, il faut jamais mettre l'animale a la congélation

Une fois que les prélèvements du matin sont enregistrés, et chaque prélèvement avec son numéro, est le matériel nécessaire aux opérations de diagnostic du jour est préparé et entré en salle d'autopsie.

Pour l'échantillon :

Avant l'ouverture des emballages, la correspondance entre le numéro porté sur l'emballage lors de l'enregistrement du prélèvement et celui de l'assiette est contrôlée par l'équipe qui prélève les encéphales.

Une fois la tête déballée, l'identification de l'espèce animale est effectuée et comparée à ce qui est indiqué sur l'assiette.

Pour les chats et chiens, un numéro de tatouage est recherché et comparé à celui qui peut avoir été indiqué et reporté dans l'assiette.

Autopsie :

1/ouverture du crâne :

Les têtes sont maintenues au moyen d'une pince spéciale dont les mors sont fixés dans les orbites. La peau est désinsérée et réclinée.

En fait, une fenêtre dans la boîte crânienne est faite avec un rogne-pied. Les méninges sont alors ouvertes au moyen du scalpel et de la pince mousse qui se trouve dans l'assiette réservée au prélèvement. L'encéphale complet (avec le bulbe rachidien intact) est placé dans l'assiette qui est transmise à la personne effectuant les prélèvements pour le diagnostic.



photo 6 : ouverture de crâne d'un chien



Photo 7 : extraction de cerveau d'un chien



photo 8 : le cerveau dan un plateau

3.3.2.2.prélèvement sur l'encéphale :

1. Isolement de la corne d'Ammon :

La corne d'Ammon est une formation semi cylindrique sur le plancher du quatrième ventricule .différentes voies d'abord permettent de l'atteindre :

- Une incision longitudinale est effectuée au scalpel de 1à2 cm de la scissure inter hémisphérique .
- Enfin ,une incision est effectuée avec des ciseaux en commençant au moyen d'une incision longitudinale



photo(9) :l'extraction des corne d'Amon



photo(10) : les partie de corne d'Amon



photo 11 :boite d'échantillon

2 /diagnostic de rage proprement dit :

Différents prélèvements sont réalisés :

a-Immunofluorescence :

C'est le test de base, il doit toujours être effectué. Deux empreintes sont réalisées par la lame : contre le numéro une empreinte de la tranche de section de la corne d'Ammon, à l'autre extrémité une empreinte de la tranche de section du bulbe rachidien.

Deux lames sont réalisées par échantillon soumis au diagnostic.

Les deux lames sont séchées à l'air et rangées dans le portoir qui servira à la fixation.

3.4. Diagnostic de la rage par immunofluorescence

3.4.1-technique :

3.4.1.1réalisation des empreintes :

Chaque fois que cela est possible deux lames portant chacune une empreinte de corne d'Ammon et une empreinte bulbe rachidien sont réalisées par prélèvement.

L'empreinte corne d'Ammon est mise du côté du numéro d'identification de la lame.



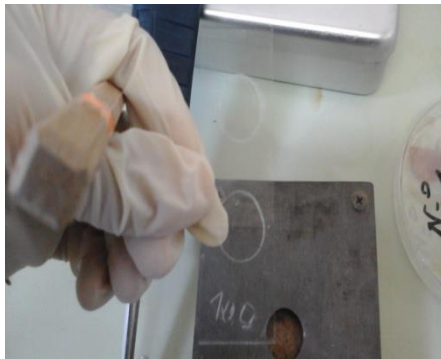


Photo 12 :les étape de préparation les lames par la numération

3.4.1.2. Fixation :

Elle s'effectue dans un bain d'acétone pure pendant 30min a-20c.

Le bain doit être changé et les cuves de fixation sont lavées toutes les semaines et chaque fois que cela est nécessaire.

on sortie du fixateur les lames sont séchées et seule une des deux lames du jour est colorée .

La fixation à l'acétone n'acétone n'inactive pas le virus rabique , les lame fixées sont donc toujours potentiellement contaminants .



Photo 13 : l'acétone

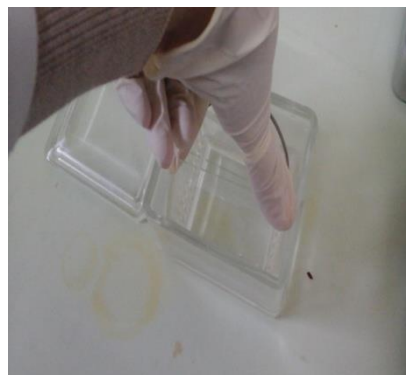


photo 14 :les lames dans un bain PBS

3.4.1.3 la coloration :

Un flacon de conjugué 72112 de diagnostic pasteur est constitué à l'aide de 0.3ml d'eau distillé stérile .une dilution extemporanée au 1/2 de ce conjugué est réalisée juste avant la coloration .

La dilution est fait en PBS(1volume de conjugué pour un volume de PBS).

on met d'une goutte de conjugué sur les lames

Et puis dans un plateau humide et étuve a 37°pendant 30min



Photo 15 : le conjugué



photo16: le conjugué sur les lames



photo 17 : les lames dans un plateau humide



photo 18 : le plaeau dans l'étuve

3.4.1.4. Lavage et séchage :

A la sortie de l'étuve, les lames étaient lavées soit en eau courante pendant 20min, soit immergées dans deux bains de PBS.

En dernière on laisse les lames sécher pendant 4 à 5 min



photo 19 : lavage



photo 20 : un bain de PBS



Photo 21 : séchage

3.4.1.5.lecture :

Avant de commencer la lecture, le réglage correct du microscope doit être vérifié.

Les microscopes sont toujours tenus propres et nettoyés.

Dans la salle de lecture on fait le huile de paraffine et on met les portes lames et on fait l'observation sur le microscope

La salle de lecture c est une selle sombre et noire pour bien observé le virus

La lecture est fait au microscope à fluorescence par deux personnes de façon indépendante .ces deux personnes comparent leurs résultats à la fin de la série de lectures. En cas de désaccord entre les lectures, une relecture est effectuée par les deux mêmes personnes. si le doute persiste ,une troisième personne relit la lame.

Si le doute persiste quant à l'interprétation de l'immunofluorescence sur une lame, elle est considérée ininterprétable le jour même.

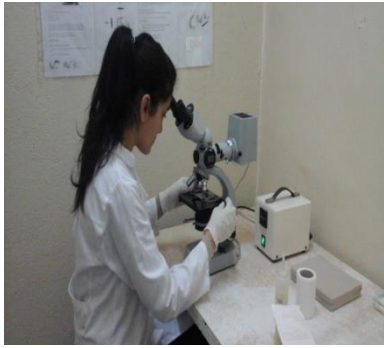


Photo 22 :régulation de microscopique



photo 23 : huile de paraffine



Photo 24 :observation microscopique

Interprétation :

Après l'observation microscopique on peut trouver soit un résultat positif (signe de virus) soit négatif (aucune trace de virus)sur les cellules

Dans le cas trouvé positif :

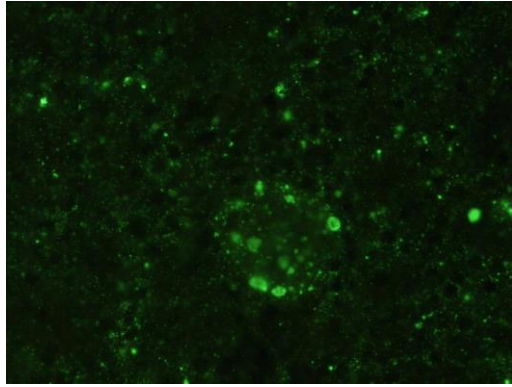


Photo 25 : observation microscopique de virus antirabique

Dans les cellules on observe des parties brillantes comme des étoiles de couleur verdâtre. Se sont des traces de virus.

Dans le cas trouvé négatif :

On observe des cellules normales sans coloration verdâtre.

3.5. Diagnostic de rage par inoculation intracérébrale à la souris

Cette technique vise à mettre en évidence le pouvoir pathogène pour la souris du rabique d'un échantillon soumis au diagnostic de la rage.

On utilise cette technique dans les cas négatifs de la méthode immunofluorescence pour confirmation.

3.5.1. Principe

Les souris nouveau-nées, inoculées par voie intracérébrale, sont très sensibles à tous les lyssavirus quel que soit leur sérotype. Ils constituent l'animal de choix pour l'isolement du virus rabique. Ils sont en particulier plus sensibles que les souris adultes. L'infection du souriceau entraîne peu de symptômes mais une mortalité pouvant s'étaler jusqu'au vingt-et-unième jour après inoculation.

3.5.2. Matériel biologique

3.5.2.1. Animaux d'expérience

Ce sont des souris SW ISS OF1 : 5 souris de 21 jours ou une portée de souriceaux de 48 heures par prélèvement.

3.5.2.2-inoculum :

Prélèvement soumis au diagnostic.

b-Matériel chimique :

DMEM supplément d'antibiotique mais sans sérum

c-Matériel jetable :

Tubes stériles de 5et de 13ml, seringues « à insuline » graduées en ml, cônes stériles C6000

D-installation et matériel :

Pilons, mortiers, tiges de verre, micropipette capable de distribuer des volumes 2à3ml

Technique :

A-préparation de l'inoculum :

Différents échantillons en est prélevée dans le système nerveux central et dilués volume sur volume au 1 /10.cette dilution est conservée à +4°et a l'obscurité jusqu'à l'inoculation . en a centrifugée à 3000g pendant 30 minutes à 4°c avant son utilisation

B- Inoculation des animaux

Cinq souris de 21 jours ou une portée de souriceaux on a inoculés par prélèvement par voie intracérébrale sous un volume de 0.03ml (0.02pour les souriceaux).



Photo 26 : La méthode de préparation de l'inoculum

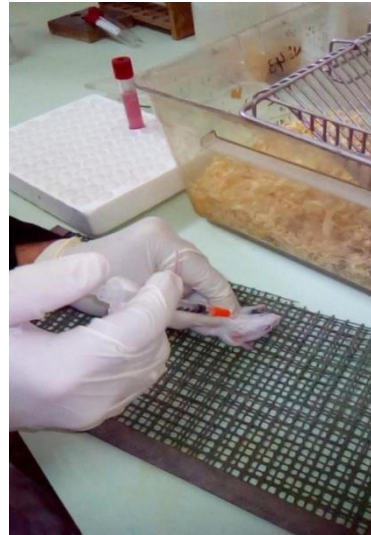


Photo 27 : inoculé sur une souris de 21jour

c-observation et contrôle

Après inculcation toutes les boites de souris correspondant chacune à un prélèvement on a observées quotidiennement pendant au moins 28jours.

Toute mortalité se produisant a partir du 3eme ou 4eme jour on vas la contrôlée au moyen de technique d'immunofluorescence directe sur l'encéphale des souris.

Les encéphales des souris mortes ou sacrifiées peuvent être conserves en vue d'un typage ultérieure .

En a Sacrifier après les souris au 21émé jour ; les souris malades ou paralysées seront considérées comme mortes de rage si l'immunofluorescence est positive .

D. interprétation

Le résultat négatif est envoyé au 28°jour.

En cas de discordance entre les technique utilisées précédemment et le résultat obtenu par l'inoculation a la souris les résultats sont expédiés immédiatement.

3.6. Résulta et discussion :

3.6.1-La prévalence des la rage dans les 6 wilayas depuis 2008 jusqu'a 2017 :

Effectif par année dans les a 6 wilaya étudié

L'effectif de la rage dans la wilaya de tizi ouzou :

Tableau2 :le nombre des cas de rage animale envoyer pour diagnostic dans la wilaya de tizi ouzou durant la période de (2008-2017).

Espèce Année	Canine		Féline		Bovin		Ovin		Caprine		Total	
	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-
2008	24	12	3	5	1	0	4	3	1	1	33	21
2009	26	9	4	3	1	3	2	1	2	2	36	18
2010	18	13	0	0	5	0	3	0	2	0	28	13
2011	19	13	8	1	2	0	1	2	1	0	31	16
2012	18	12	3	1	5	3	2	0	0	0	28	16
2013	8	10	1	0	6	6	3	0	1	3	19	19
2014	12	7	0	5	0	4	1	3	0	0	13	19
2015	12	5	1	4	1	0	0	1	1	1	15	11
2016	8	10	3	1	1	2	0	0	0	0	12	13
2017	13	12	2	1	3	2	2	2	1	2	21	19
Total	158	103	25	21	25	20	18	12	9	9	236	165

Se tableau présente un nombre de cas de rage dans la wilaya de tizi ouzou 236 cas positif avec un nombre important dans l'espèce canine a 158 cas positif par apport a l'autre espèce

L'effectif de la rage a willaya de boumerdes :

Tableau3 :le nombre des cas positif et négatif de rage animale envoyé pour diagnostic dans la wilaya de boumerdes durant la période (2007-2008) .

Espèce Année	Canine		Féline		Bovin		Ovin		Caprine		Résultat	
	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-
2008	15	9	7	4	2	8	2	1	1	1	27	23
2009	15	10	3	1	2	3	0	0	1	0	20	14
2010	9	8	1	0	7	2	1	0	0	0	18	10
2011	4	3	1	0	4	1	1	1	0	0	10	5
2012	4	1	0	0	2	0	0	0	0	0	4	1
2013	7	4	2	0	5	2	3	0	0	0	17	6
2014	5	4	0	2	0	0	0	2	1	0	6	7
2015	6	3	0	0	1	1	0	0	0	0	7	4
2016	10	1	1	0	1	1	4	2	0	0	16	3
2017	4	4	1	0	2	1	2	0	0	0	6	5
Total	79	47	16	7	26	19	13	6	3	1	131	78

Le tableau présent un nombre des cas de rage a la wilaya de boumerdes un 131 cas positif

On remarque que l'espèce canine plus important dans cette wilaya avec un 79 cas positif est l'espèce bovin aussi 26 cas positif durant les dix ans.

Les effectifs de la rage animale a wilaya de bouira :

Tableau5: le nombre des cas positif est négatif de rage animale envoyé pour diagnostic dans la wilaya de bouira.

Espèce Année	Canine	Féline	Bovin	Ovin	Caprine	Résultat

	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-
2008	7	1	2	1	0	0	2	2	0	0	11	4
2009	10	3	1	1	1	0	0	0	0	0	12	4
2010	3	0	0	0	0	0	2	0	0	0	5	0
2011	4	0	0	0	0	1	0	0	2	0	6	1
2012	4	1	0	0	2	0	0	0	0	0	6	1
2013	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	2	0
2014	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2
2015	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2016	1	2	0	1	2	1	1	0	0	0	3	4
2017	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	2
Total	30	8	4	4	6	3	5	3	0	0	46	18

Le tableau présent un nombre des cas de rage a la wilaya de bouira un 46 cas positif
On remarque que l'espèce canine plus important avec un 30 cas positif est et aucun cas enregistré a l'espèce caprine durant les dix ans .

- Les effectifs de rage animale a wilaya de Bejaia :

Tableau 5 : le nombre des cas positif est négatif de rage animale envoyé pour diagnostic dans la wilaya de Bejaïa.

Espèce Année	Canine		Féline		Bovin		Ovin		Caprin		Résultat	
	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-
2008	2	1	1	1	0	0	2	1	0	0	5	3
2009	2	1	2	0	1	1	1	0	0	0	6	2
2010	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2011	1	2	2	0	1	0	1	0	0	0	5	2
2012	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	3	0
2013	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1
2014	3	1	0	1	0	0	1	0	0	0	4	2
2015	5	0	0	0	2	0	0	0	0	0	7	0
2016	3	1	0	0	0	1	2	1	0	1	5	4
2017	2	0	1	0	1	1	0	2	0	1	4	1
Total	22	7	6	2	6	4	8	4	0	2	41	15

Le tableau présent un nombre des cas de rage a la wilaya de Bejaia un 41 cas positif. On remarqué que l'espèce canine plus important avec un 22 cas positif et l'espèce ovin avec un 8 cas après les deux espèces suivant bovin et féline présente 6 cas positif ,l'espèce caprine ne présente aucun cas enregistré durant les dix ans .

- Les effectifs de rage animale a wilaya bourdj bou aridj :

Tableau6 : nombre des cas positif et négatif dans la willaya bourdj bou aridj.

Espèce Année	Canine		félin		Bovin		ovin		Caprine		Résultat	
	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-
2008	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2009	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0
2010	4	0	1	0	1	0	0	0	0	0	6	0

2011	5	1	1	1	0	0	2	1	0	0	8	3
2012	5	3	0	0	0	0	1	0	0	0	6	3
2013	3	1	2	0	1	0	0	0	0	0	6	1
2014	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0
2015	5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	5	1
2016		0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
2017	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Total	31	5	4	1	2	0	3	1	1	0	42	8

Le tableau présent un nombre des cas de rage a la wilaya de bourj bou aridj un 42 cas positif On remarque que l'espèce canine plus important avec un 31 cas positif a les autre espèces

- Les effectifs de rage animale a wilaya de Msila :

Tableau7:nombre des cas négatif et positif dans la willaya de Msila

Espèce Année	Canine		Félin		Bovin		Ovin		Caprine		Résultat	
	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-
2008	6	0	2	0	1	0	0	2	0	0	9	2
2009	4	1	0	0	5	0	3	0	2	0	14	1
2010	2	1	0	1	1	1	1	0	0	0	4	3
2011	8	0	0	0	1	0	0	1	0	0	9	1

2012	4	0	0	0	4	0	0	0	1	0	9	0
2013	6	2	0	1	2	1	2	0	0	0	10	4
2014	2	1	0	0	2	1	0	0	0	0	4	2
2015	5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	5	1
2016	4	1	2	2	16	3	6	3	3	0	0	0
2017	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
Total	43	7	4	4	32	6	12	6	6	0	66	14

Le tableau présent un nombre des cas de rage a la wilaya de Msila 66 cas positif
On remarque que l'espèce canine et bovine les plus importants avec un 43 cas positif et 32 cas positif respectivement par apport a les autre espèces.

3.6.2.Récapitulatif des cas de diagnostic de la rage pour les 6 wilaya d'étude :

-L'effectif de la rage dans les 6 wilayas étudiées :

Tableau8 : les nombres des cas positif est négatif dans les 6 wilayas

Wilaya	Tizi ousou	boumerdes	Bouira	Bejaïa	B BA	Msila	Total
Nbr négatif	165	78	18	41	8	14	324
Nbr positif	236	131	46	15	42	66	536
Pourcentage	58.85%	62.67%	71.87%	26.78%	84%	82.5%	62.32%

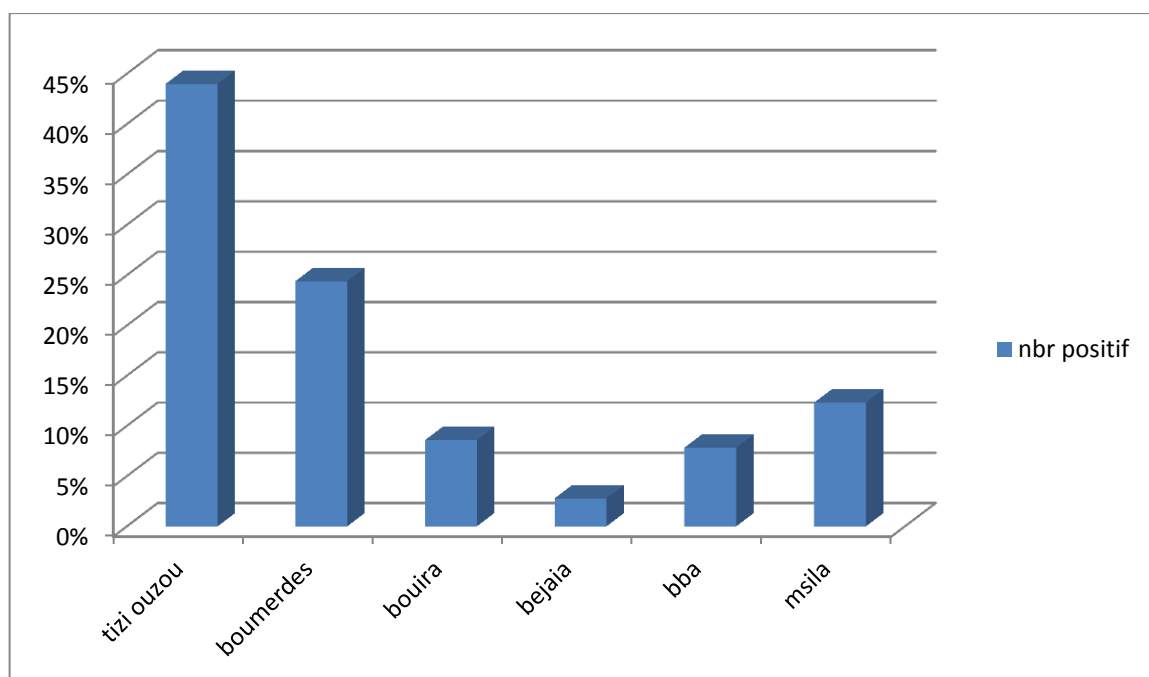


Figure6: la rage animale dans les 6 wilayas étudié depuis a 2008- 2017

Les résultats qui apparaissent dans cette figure montrent que les wilayas les plus touchées sont : tizi ousou avec un taux de 58.85% a 236 cas ; boumerdes avec un taux de 62.67% a 131 cas.

3.6.3. résultats par espace dans les 6 wilayas étudiées :

-L'effectif de l'espèce canine de les 6 wilayas :

Tableau 9 : nombre des cas positif et négatif de la rage canine a 6wilaya

Wilaya	Tizi ouzo	boumerdes	Bouira	bejaia	bba	msila	Total
Nombre positif	158	79	30	22	31	43	363
Nombre négatif	103	47	8	7	5	7	177
Pourcentage	29.25%	14.62%	5.55%	4.07%	5.74%	7.96%	67.22%

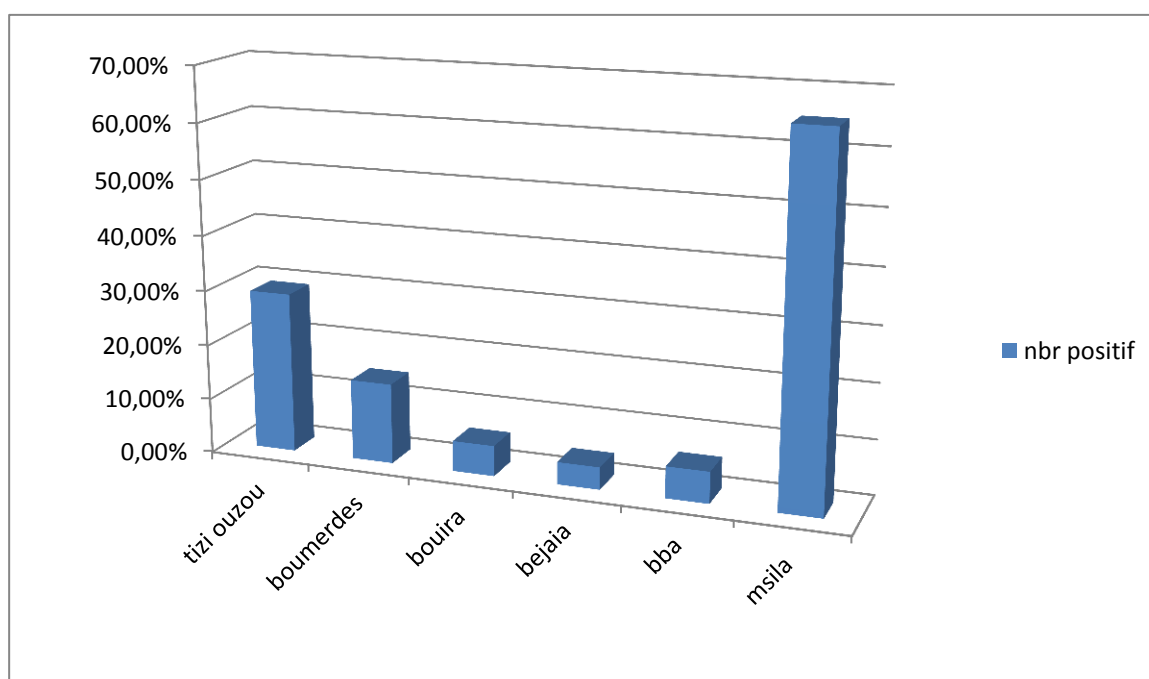


Figure7 : le pourcentage positif canin a 6 wilayas étudiés

En observe que

Tout les wilayas présente un nombre importante de la rage canine un total de 363 cas. Et la wilaya plus touché .Tizi ousou avec un 158cas a un taux 29.25% positif.

- L'effectif de l'espèce féline dan les 6 wilayas étudiées

Tableau 10:pourcentage des cas positif a l'espèce féline dans les 6 willayas

Willaya	Tizi ousou	Boumerdes	Bouira	bejaia	Bba	Msila	Total
Nombre positif	25	16	4	6	4	4	59
Nombre négatif	21	7	4	2	1	4	39
Pourcentage	25.51%	16.32%	4.08%	6.12%	4.08%	4.08%	60.20%

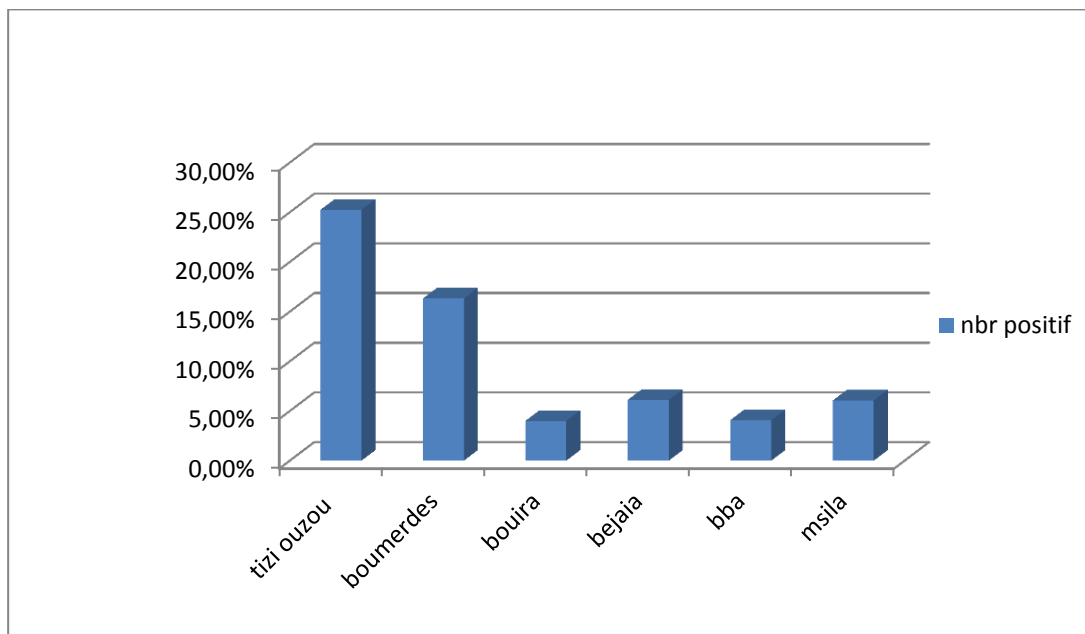


Figure8 : pourcentage des cas positif de la rage des félins à 6 wilayas.

En observe que la wilaya de Bejaïa et boumerdes sont les plus touché par la rage féline avec 25.51% a 25 cas 16.32% a 16 cas respectivement.

L'effectif de l'espèce bovine dan les 6 wilayas étudiées :

Tableau 11: le pourcentage positif de la rage des bovine dans les 6 willaya

Willaya	Tizi ouzou	boumerdes	Bouira	bejaia	bba	Msila	total
Nombre positif	25	26	6	4	2	32	83
Nombre négatif	20	19	3	6	0	6	54
Pourcentage	18.24%	18.97%	4.37%	2.91%	1.45%	23.35%	60.58%

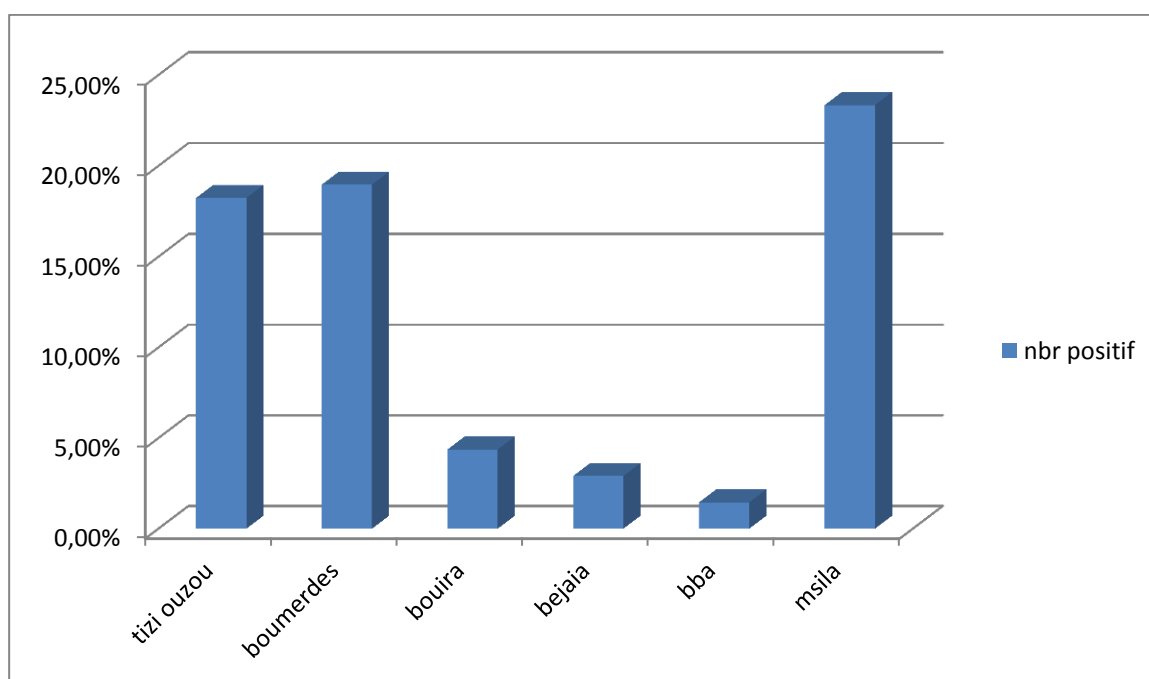


Figure 9 : pourcentage positif des bovins a 6 wilayas

en observe que Msila présente un nombre très élever de la rage bovin a un taux 23.35% a 32 cas suivie par la wilaya de boumerdes 18.97% a 26 cas et tizi ouzou 18.24% a 25 cas de cas positif

L'effectif de l'espèces ovin dan les 6 wilayas étudiées :

Tableau 12 :le nombre des cas positif est négatif de la rage ovin des le pourcentage positif dans les 6 wilaya

Willaya	Tizi ousou	boumerdes	Bouira	bejaia	bba	Msila	total
Nombre Positif	18	13	5	8	3	12	59
Nombre négatifs	12	6	3	4	1	6	32
pourcentage	19.78%	14.28%	5.49%	1.13%	3.29%	13.18%	64.83%

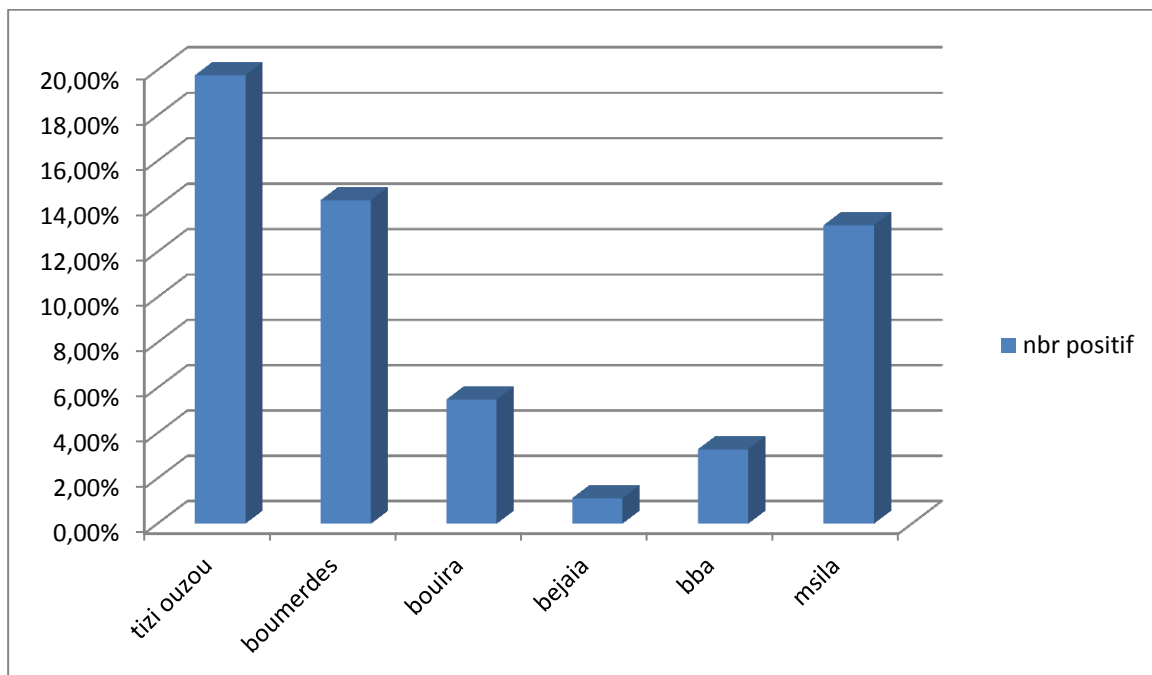


Figure 10 : pourcentage positif de la rage des ovins a 6 wilaya

On observe que le nombre des cas positif present un taux important dans la wilaya de tizi ousou 19.78% 18 cas suivie par wilaya de boumerdes 14.25% 13 cas ,et msila 13.28% 12 cas.

L'effectif de l'espèce caprine dans les 6 wilayas étudiées

Tableau 13 : le nombre des cas positif est négatif de la rage caprine des le pourcentage positif dans les 6 wilaya

Willaya	Tizi ousou	boumerdes	bouira	Bejaia	Bba	Msila	Total
Nombre positif	9	3	0	0	1	6	19
Nombre négatif	9	1	0	2	0	0	12
Pourcentage	29.03%	9.67%	0%	0%	3.22%	19.35%	61.29%

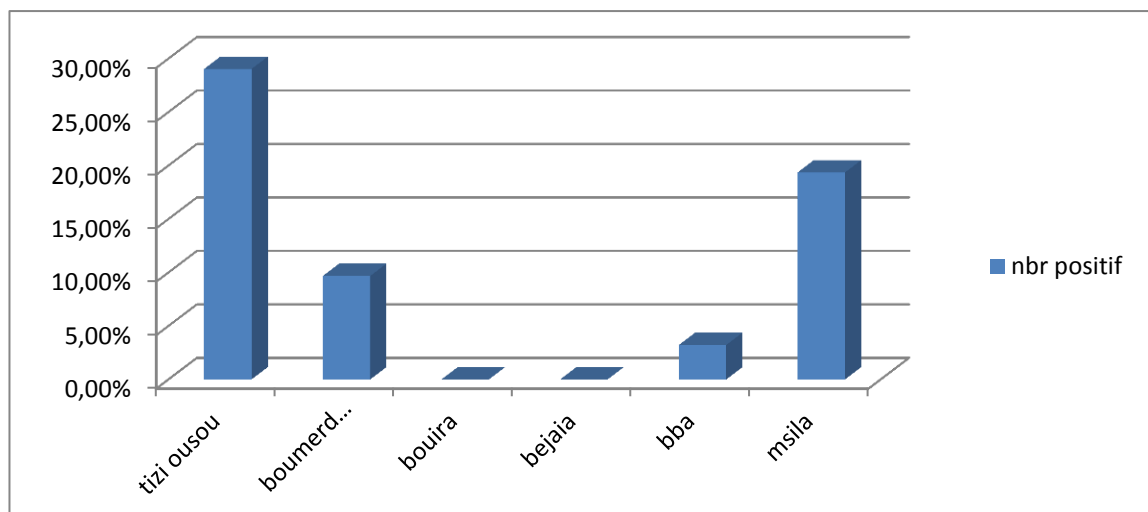


Figure11 : pourcentage positif de la rage des caprin a 6 wilaya

On observe que la wilaya de. Tizi-Ouzou avec un taux 29.03% 9 cas et Msila 19.35% 6 cas les plus touché par la rage des caprine. ne présente aucun cas de rage positif a wilaya de brouira et Bejaïa 0%

La discussion :

-L'étude des résultats de diagnostic de rage animal effectuées sur différentes espèces à savoir canine, félin, bovine, ovin, et caprine qui s'étend de l'année 2008 à l'année 2017 sur les six wilayas de Tizi-Ouzou, Bouira, Boumerdes, Bejaia, BBA, MSILA, nous a permis de faire la synthèse de tous les résultats enregistrés.

Notre étude a rapporté des réponses positives et des réponses négatives dans les différentes wilayas. 860 cas ont été analysés sur lesquels nous avons enregistré 536 cas positifs (62.32%),

ces résultats avoisinent ceux de benlemouffok qui a trouvé 47.60% de cas de rage (ahemed benelemouffok -2004)(44).

En Algérie, la rage sévit à l'état enzootique avec une moyenne de 900 cas enregistrés chaque année, mais que les cas de rage sont plutôt rares en Algérie (17 cas enregistrés par le plan national en 2015)(tags-rage muette 2016).

Durant cette période nous avons trouvé que l'espèce canine représente le nombre le plus important des cas de rage avec 363 cas. et ahmed benelemouffok dit que la prédominance de réservoir carnivore domestique essentiellement par le chien (ahmedbenelemouffok-2004)(44) .

D'après les rapports établis par la direction des services vétérinaire sur la situation de la rage en Algérie sur une période de dix ans (1998-2008), le chien représente 49% des cas.

Entre la période 1970 et 1975 le chien représenté 79.25% cas de rage en Algérie (institut pasteur d'Alger 1970-1975).

-a partir des résultats des diagnostics et le calcul du total des cas de rage pour toutes les wilayas, celle de Tizi-ouzou représente le plus de cas positif par rapport aux autres wilayas avec un total de 236 cas positifs (58.85%) et cela est probablement dû au fait que le laboratoire est plus proche comparativement aux autres wilayas et ce qui facilite le processus d'acheminement des prélèvements, puis vient la wilaya de Boumerdes avec 131 cas positivement diagnostiqués et d'où 62.67% de cas.

La wilaya de Bouira présente un effectif de 46 cas positifs contre 18 cas négatifs et donc 71.87% de cas positifs, par contre dans la wilaya de Bejaia on a enregistré que 15 cas de rage positifs et un total de 41 cas négatifs et donc ce qui nous donne que 26.78%.

La wilaya de Bordj Bou Arreridj et la wilaya de Msila sont comparativement très proches de pourcentage des résultats. à BBA l'effectif de cas positifs était de 42 cas et donc 84% et la wilaya de Msila a connu 66 cas de rage positifs contre seulement 14 cas négatifs et donc un pourcentage de 82.5%.

Ces différences des résultats du diagnostic de la rage est peut-être due aux différences géographiques entre toutes ces différentes wilayas d'une part, et la présence des chiens errants et divers animaux sauvages tels que le chacal à Tizi-Ouzou et dans la région montagnarde d'autre part.

Une autre cause peut être en cause de ces résultats est la vaccination et la sensibilisation de la population et les propriétaires d'animaux de l'impact et l'importance de la vaccination sur la vie de leurs bêtes.

d'autre cause on peut dire aussi manque de surveillance épidémiologique de la rage, manque d'analyse de prélèvement sur les animaux suspects, manque de vaccination préventive des animaux de compagnie et des personnes potentiellement exposés au virus de la rage. En 2003 benlemouffok discute sur les 159 cas de rage confirmés au laboratoire à un nombre moindre par rapport à ce qui on trouve, 53 l'ont été dans la Wilaya d'Alger, puis dans celles de Blida (29), de Boumerdes (20), de Tipaza (15), de Médéa (13), de Chlef (12), de Tizi-Ouzou (8), de M'sila (4), de Djelfa (2), de Bouira (1) de Bordj bou-Arreridj (1) et de Relizane (1).

On remarquera que ce diagnostic n'a concerné que 12 Wilayate sur 48 et que le nombre de cas diminue au fur et à mesure que l'on s'éloigne d'Alger, et ceci pour deux raisons.

La première est que plus on s'éloigne de la capitale, plus l'acheminement des prélèvements par véhicule de service devient difficile, étant donné qu'il s'agit soit de l'animal entier (carnivores) soit de la tête entière (bovins). La seconde raison est que depuis 1991, la situation sécuritaire ne favorisait pas ces acheminements. Les cas de rage clinique. D'après ces données, ce sont toujours les Wilayate du Nord où prédomine la rage animale, à savoir : Sétif (89 cas), Tizi-Ouzou (72), Alger (69), Skikda (69), Oum-el-Bouaghi (66), Batna (66), Boumerdes (63), Mila (25), Chlef (51), Laghouat (51), Blida (33), Aïn Defla (32), Tarf (29), Constantine (25), Médéa (24), Bouira (17), Biskra (16), Tiaret (14), Jijel (13), Tipaza (13), Annaba (13), Guelma (12), Bordj-bou-Argeridj (12), Tébessa (12), Msila (11), Béjaïa (11), Oran (10), Relizane (9), Tlemcen (8), Souk Ahras (8), El Oued (7), Sidi-bel-Abbès (7), Aïn Temouchent (6), Mascara (4), Kenchla (4), Djelfa (2), Naama (1) et Saïda (1). On peut aussi noter que les Wilayate du Sud sont relativement épargnées, en raison de l'immensité de leur territoire, de leur climat aride et des difficultés de survie pour carnivores errants. Par ailleurs, en comparant les données du laboratoire et celles des services vétérinaires, on peut observer que les cas déclarés par wilaya sont en général plus nombreux que les cas confirmés au laboratoire ; aucune Wilaya du Sud n'est atteinte : Adrar, Laghouat, Ouargla, Ghardaïa, El Oued, Ilizi, Tindouf, El-Bayad, Tamanrasset ; au Nord-Est, une seule wilaya est épargnée, celle de Mostaganem (benelemouffok, 2004). (44).

D'après une étude publiée dans les archives de l'institut Pasteur d'Alger et qui porte sur une période de 40 ans entre le 1er janvier 1910 (date de la création de l'institut Pasteur d'Alger) et le 31 décembre 1949, 84 386 personnes sont mordues, griffées ou léchées par 51.572 animaux enragés ou suspects de rage. (45).

En se basant sur les résultats des cas positifs et négatifs et les calculs de ces derniers dans l'espèce canine, on remarque que la wilaya de Tizi-Ouzou représente plus de cas. Cette dernière a eu un effectif de 158 cas positifs ce qui représente plus d'un quart de la totale des cas qui est de 363 cas positifs et donc 29.25% de cas positifs sur un total de 67.22% de cas analysés.

Ensuite, en deuxième position vient la wilaya de Boumerdes qui est aussi bien touchée par la rage canine avec 79 cas positifs d'où un pourcentage de 14.62%.
A la wilaya de Msila on a enregistré un effectif de 43 cas sur 50 cas analysés et donc 7.96% de cas de rage canine.

La wilaya de Bouira et Bordj-bou-Argeridj ont eu présent le même pourcentage avec un cas de différence seulement, Bouira 30 cas positifs et donc 5.55% et BBA 31 cas positifs d'où 5.75%.

Au final, la wilaya de Béjaïa avec un effectif de 22 cas positifs contre 7 cas négatifs et un pourcentage de 4.07%.

L'espèce féline est aussi l'une des espèces les plus touchées par la rage. Cette espèce représente un nombre de 25 cas positifs sur la wilaya de Tizi-Ouzou contre 21 cas négatifs sur une totale de 59 cas étudiés et donc 25.51%, puis la wilaya de Boumerdes a connu 16 cas de rage féline et donc 16.32% sur un total de 60.20% de cas diagnostiqués positifs.

Sur la wilaya de Béjaïa on a enregistré 6.1% de cas positifs, l'effectif des cas positifs était de 6 cas sur 8 cas analysés.

Les wilaya de bouira, bordj bou Arreridj et celle de Msila ont exactement les mêmes résultats positifs qui est de 4 cas donc relativement un pourcentage de 4,08% de rage féline. L'espèce bovine est d'une importance cruciale dans tout le cheptel algérien d'où l'importance de la rage bovine aussi.

Sur ces résultats de rage bovine de la wilaya de Msila s'avère la wilaya la plus affectée par la rage comparativement aux autres wilayas, cette dernière a marqué 32 cas positifs et donc 23,35% des cas, sur une totale de 83 cas diagnostiqués positifs.

Les wilayas de Boumerdes et Tizi-Ouzou ont aussi enregistré un nombre remarquable important et très proche de la rage bovine, Boumerdes 26 cas positifs (18,97%) et celle de Tizi-Ouzou avec un seul cas de moins et donc 25 cas positifs (18,24%) sur une totale de 60,58% de cas positifs.

Sur la wilaya de bouira 9 cas ont pu être étudiés 6 d'entre eux ont été positifs et les 3 autres ont été négatifs à la rage bovine et donc 4,37% de cas.

L'étude de rage dans la wilaya de Bejaïa a menée à 4 cas positifs et 6 cas négatifs et donc 2,91% de rage bovine.

Dans la wilaya de Bordj Bou Arreridj 2 cas de rage bovine qui ont été exploités, ces derniers ont été positivement diagnostiqués. La rage bovine donc ne représente que 1,45% des cas dans cette wilaya.

Plusieurs facteurs peuvent être liés à ces résultats, parmi eux la forte consommation de la viande bovine dans ces wilayas (Msila, Boumerdes et Tizi-Ouzou) et d'où l'importance de l'élevage bovine dans ces régions.

D'après l'analyse des résultats de la rage ovine la wilaya de Tizi-Ouzou présente le plus de cas avec 19,78% de cas et donc 18 cas positifs.

Un seul cas qui fait la différence entre Boumerdes 13 cas positifs et donc 14,28% et 12 cas sur positifs sur la wilaya de Msila et donc 13,18%.

Les résultats de ces 3 wilayas et peut être dus à la richesse du cheptel en espèce ovine.

À Bouira on a remarqué 5 cas positifs sur 8 cas qui ont pu être étudiés et donc 5,49%.

Sur la wilaya de BBA seulement 4 cas ont été analysés 3 d'entre eux étaient positifs tandis qu'un était négatif à la rage, donc la wilaya de BBA vient avec 3,29% de rage ovine.

Les résultats de ce dernier sont peut-être dus au fait que cette wilaya est une wilaya touristique

Et donc manque de lavage ovine.

Sur les 6 wilayas concernées dans notre étude la rage caprine ne représente que 19 cas de rage positifs 61,29%.

Sur ces wilayas Tizi-Ouzou a enregistré 29,03% des cas dont 9 cas ont été diagnostiqués positifs, puis la wilaya de Msila avec 6 cas analysés et diagnostiqués positifs et donc 19,35%.

À Boumerdes 4 cas seulement ont été analysés 3 d'entre eux étaient positifs alors que 1 cas était négatif à la rage caprine et donc 9,67% de cas positifs sur une totale de 61,29%.

Sur la wilaya de bba un seul cas a été enregistré positifs sur un seul cas étudié d'ou le pourcentage de 3,22%.

Enfin, les wilayas de bouira et Bejaia étaient indemnes de rage caprine d'après cette études, aucun cas positif n'as pus être diagnostiquées sur ces deux wilaya.

La présence de la rage caprine beaucoup plus sur les wilaya de Tizi-Ouzou et Msila et probablement du a la nature géographique de ces wilaya et donc a la présence des caprins (vivent surtout dans la montagne) dans ces régions par rapport aux autre.

D'après l'institut Pasteur d'Alger a traité entre 2000 et 2008, 2 732 prélèvements sur animaux suspects de

rage dont 1 478 prélèvements sur chiens soit 54,09 % .

Sur 1110 prélèvements positifs soit 40,62 % de l'ensemble des prélèvements le chien représente à lui seul 66,48 % des prélèvements positifs **(46)**. entre 2000 et 2008 (au 30 septembre) les laboratoires régionaux vétérinaires de l'INMV ont examiné 2677 prélèvements dont 54,69% provenant de chiens enragés ou suspects de rage, Sur les 2206 prélèvements positifs le taux de positivité chez le chien est de 55,07% par rapport à l'ensemble des cas positifs .le taux de positivité par rapport aux prélèvements sur les chiens est de 82,99%(47).

D'après une étude faite par les docteurs : Benelmouffok, Belkaid et Benhassine de l'institut Pasteur d'Alger (revue 1978-1979, archives de l'institut Pasteur d'Alger) et qui porte sur une période de six ans entre 1970 et 1975, le chien représente 79,25% des animaux mordeurs et 77,8% de positivité aux examens de laboratoire (47).

Les chiens sont les principaux vecteurs et réservoir de la maladie. Dans les pays industrialisés les animaux sauvages tels que les renards, les ratons laveurs, les mouffettes et les chauves-souris constituent les réservoirs du virus (48) .

L'évaluation du système de surveillance épidémiologique de la rage humaine a permis de fournir des données aux décideurs pour ajuster et améliorer la stratégie de lutte d'une façon efficace. Sachant qu'il y a urgence d'intervenir devant l'augmentation importante des cas importés de rage animale en Europe depuis le Maroc ces dernières années et rapporté par la littérature abondante et par conséquent son impact sur le secteur touristique marocain. En France entre 2001 et 2011, 8 cas de rage animale importés sont notifiés. 7 parmi les 8 cas sont originaire du Maroc (un cas de Gambie), ce sont tous des chiens et importés par des voyageurs (49).

Conclusion :

Notre étude a rapporté des réponses positives et des réponses négatives dans les différentes wilayas. 860 cas ont été analysés sur lesquels nous avons enregistré 536 cas positifs (62.32%)

Le nombre de cas de rage enregistré par wilaya a été présenté selon l'ordre suivant :

Tizi-Ouzou 286 cas, Boumerdes 131 cas, Msila 66 cas, Bouira 46 cas, Bourdj bou Aridj 42 cas et Bejaia 15 cas.

Le nombre de cas de rage enregistré par espèce a été enregistré selon l'ordre suivant :

canine 363 cas, bovine 83 cas, féline 59 cas, ovine 59 cas, caprine 19 cas.

Durant cette période nous avons trouvé que l'espèce canine représente le nombre le plus important des cas de rage.

Après ces études on constate que la rage existe et présente des cas importants toujours jusqu'à maintenant, et cela dans toutes les wilayas déjà citées et étudiées précédemment.

Référence bibliographique :

- 1- *Rabies vaccines. Who position paper. Weekly epidemiologic record. Paris 14 : 111 -112.*), (14 L'OIE s'engage pour combattre la rage dans le monde(en ligne).OIE..Paris.
<http://www.oie.int/fr/>.Consulté le : 12.01. 2014.
- 15- ANONYME).
- 2-. Rabid dog illegally imported to France from Morocco, August 2011
<http://www.eurosurveillance.org/images/dynamic/EE/V16N33/art19946.pdf>
3. S. NAPP, M. CASAS, S. MOSET J. L. PARAMIO AND J. CASAL..Quantitative risk assessment model of canine rabies introduction: application to the risk to the European Union from Morocco; *Epidemiol Infect* ;2010;138 ; 1569–1580.
4. RAGE INFO L'Alliance mondiale contre la Rage AVRIL 2012 • N°27
<http://www.rabiescontrol.net/assets/files/resources/newsletters/RageInfo27.pdf>
5. Philippe G, Florence RD, Philippe P, Philippe B, and Hervé B..Risk for Rabies Importation From North Africa ; *Emerging Infectious Diseases* • www.cdc.gov/eid • December 2011;Vol. 17, No. 12.
- 6- DARRYN L. KNOBEL DL, S.CLEAVELAND, PAUL G. COLEMAN.P, ERIC M. FEVRE, MARTIN I. MELTZER, M. ELIZABETH G. SHAW.M. A , ZINSSTAG J, MESLIN F-X ,(2005)
Reevaluation de la charge que represente la rage en Afriqueet en Asie. Bulletin de l'organisation mondiale de la sante,83:360–368).
- 7- ANONYME.14.(2013) *Lutte et traitement contre la rage* (en ligne).Aide mémoire n°99 . Genève : <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs099/fr> consulté le/11/01/2014
- 8- ANONYME.13.(2014)
L'OIE s'engage pour combattre la rage dans le monde(en ligne).OIE..Paris. <http://www.oie.int/fr/>.Consulté le : 12.01. 2014.

9-école nationale vétérinaire français ;maladie contagieuse rage /juil. 2006 p 3).

10- ECOLES NATIONALES VETERINAIRES FRANCAISES.CHAIRES DES MALADIES CONTAGIEUSES, 2000

La rage. – Paris : Mérial. – 84 p.

11- **LYCOS, 2007**

Rage. < En ligne >

Accès Internet : <http://membres.lycos.fr/microbio/virologie/monographies/Rage/rage.HTML>

12 –**WIKTOR T. J.; FAOFARLAND R. I. ; FOSSIN C. E. et KOPROWSKI H., 1983**

Antigenic analysis of rabies and Mokola virus from Zimbabwe using monoclonal antibodies.

Paris: develop, boil, standard. – 72 p. ,

13- **WIKTOR T. J.; FLARANG A. et KOPROWSKI H., 1980**

Use of monoclonal antibodies in diagnosis of rabies virus infectious and differentiation of rabies and rabies-related viruses.

Viol, methods, **1**: 33-46.

14- **INSTITUT PASTEUR, (2005, Ressource électronique)**

Rage. < En ligne >

Accès Internet :

www.pasteur.fr

(Page consultée le 15 / 10 / 2007)

15- CENTRE NATIONAL DE RECHERCHE SCIENTIFIQUE, 2007

Rage. < En ligne >

Accès Internet : <http://ethnique.ipbs.fr/sdv/rage.pdf>

(Page consultée le 25/10/2007)

16- TOMA B. (2008). *La rage* .Polycopié. Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort, Unité des Maladies Contagieuses. 71p.

17- THEVENOT C. (2003). *L'Entente Interdépartementale de lutte contre la rage et les autres zoonoses: son histoire, ses actions*. Thèse Mèd. Vét., Alfort, 147 p.

18- CENTRE HOSPITALIER UNIVERSITAIRE PITIE-SALPETRIERE, 2007

Virus de la rage. <En ligne >

Accès Internet : <http://www.chups.jussieu.fr/polys/viro/POLY.Chp.12.html>

(Page consultée le 9/10/2007).

19- ORGANISATION MONDIALE DE LA SANTE ANIMALE (OIE) (2005). Fiche technique en anglais sur la rage, [<http://www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/pdfs/rabies.pdf>]. Consulté le 11 février 2009..

20- AGENCE FRANCAISE DE SECURITE SANITAIRE DES ALIMENTS (AFSSA) (2008). Fiche Alerte. La rage. Quelques rappels et recommandations. [<http://www.afssa.fr/Documents/AFSSA-Ft-RageAlerte.pdf>]. Consulté le 12 février 2009.

21- WILLOUGHBY R., TIEVES K., HOFFMAN G., GHANAYEM N., AMLIE-LEFOND C., SCHWABE M., CHUSID M., RUPPRECHT C.(2005). Survival after treatment of rabies with induction of coma. N Engl J Med, **352**(24), 2508-14.

22-Knobel DL, Cleaveland S, Coleman PG, Fevre EM, Meltzer MI, et al.
Re-evaluating the burden of rabies in Africa and Asia. Bull World Health Organ 2005;83:360-8.

- 23** Dodet B Report of the Fifth AREB Meeting Ho Chi Minh City, Vietnam, 17-20 November 2008. *Vaccine* 2009;27:2403-7.
- 24** Dodet B, Adjogoua EV, Aguemon AR, Amadou OH, Atipo AL, et al. Fighting rabies in Africa: the Africa Rabies Expert Bureau (AfroREB). *Vaccine* 2008;26:6295-8.
- 25** Bourhy H, Dacheux L, Strady C, Mailles A. Rabies in Europe in 2005. *EuroSurveill* 2005;10:213-6.
- 26** Bourhy H, Kissi B, Audry L, Smreczak M, Sadkowska-Todys M, et al. Ecology and evolution of rabies virus in Europe. *J Gen Virol* 1999;80(Pt 10):2545-57.
- 27** Davis PL, Holmes EC, Larrous F, Van der Poel WH, Tjornehoj K, et al. Phylogeography, population dynamics, and molecular evolution of European bat lyssaviruses. *J Virol* 2005;79:10487-97.
- 28** Takumi K, Lina PH, WH VDP, Kramps JA, JW VDG. Public health risk analysis of European bat lyssavirus infection in The Netherlands. *Epidemiol Infect* 2009;137:803-9.
- 29** Dacheux L, Larrous F, Mailles A, Boisseleau D, Delmas O, et al. European bat Lyssavirus transmission among cats, Europe. *Emerg Infect Dis* 2009;15:280-4.
- 30** Cliquet F, Combes B, Barrat J. Means used for terrestrial rabies elimination in France and policy for rabies surveillance in case of reemergence. *Dev Biol (Basel)* 2006;125:119-26.

31- REVU FRANCOPHONE DES LABORATOIRES-MARS 2011-N°430HB pg35).

32- Règlement CE n° 454/2008 et PETS, 2004(.ANONYME (2004). Le Pet Travel Scheme (PETS) ou « Programme de voyage des animaux de compagnie » (PVAC). Publié le 06 août 2004. *In : Programme de Voyage des Animaux de Compagnie* [en-ligne].

[<http://ukinfrance.fco.gov.uk/fr/about-uk/quick-guide/importations/programme-de-voyage->

33- WORLD HEALTH ORGANISATION (WHO) (2007). Epidemiology: the burden of disease. In Rabies and envenomings: a neglected public health issue: report of a Consultative Meeting. Genève. Chapitre 2.13-15.[enligne],

[http://www.who.int/bloodproducts/animal_sera/Rabies.pdf]. Disponible sur : [http://www.who.int/bloodproducts/animal_sera/en/]. Consulté le 06 octobre 2009

34-ELOIT M., LE PODER S. (2006/2007). *Consultations de vaccination*. Version 3. Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort, Unité de Virologie. Volume 2. 46p.

35- ANONYME. Arrêté du 14 janvier 2008 relatif à la vaccination antirabique des animaux domestiques en Guyane (JO du 22/01/2008, texte n° 21).

36- ANONYME. Arrêté du 5 septembre 2008 relatif à des mesures de lutte contre la rage en Guyane et à l'introduction de carnivores domestiques en Guyane (JO du 11/09/2008, texte n° 12).

37- ANONYME (1999). Loi n°99-5 du 6 janvier 1999 relative aux animaux dangereux et errants et à la protection des animaux (JO n°5 du 07/01/99, p.327).

38- ANONYME (2004). Le Pet Travel Scheme (PETS) ou « Programme de voyage des animaux de compagnie » (PVAC). Publié le 06 août 2004. *In : Programme de Voyage des Animaux de*

Compagnie [en-ligne]. [<http://ukinfrance.fco.gov.uk/fr/about-uk/quick-guide/importations/programme-de-voyage->]

39- Règlement CE n° 454/2008.

40- ARTOIS M., GUITTRE C., THOMAS I., LEBLOIS H., BROCHIER B., BARRAT J. (1992). Potential pathogenicity for rodents of vaccines intended for oral vaccination against rabies: a comparison. *Vaccine*, **10** (8), 524-8.

41- HADDAD – HOANG-XUAN N., BEN KHELIFA R., MATTER H., AUBERT M.F.A., WANDELER A., BLANCOU J. (1994). Assay of oral vaccination of dogs against rabies in Tunisia with the vaccinal strain SAD_{Bern}. *Vaccine*, **12** (4), 307-9.

42- BINGHAM J., FOGGIN C.M., GERBER H., HILL F.W., KAPPELER A., KING A.A., PERRY B.D., WANDELER A.I. (1992). Pathogenicity of SAD rabies vaccine given orally in chacma baboons (*Papio ursinus*). *Vet Rec.*, **131** (3), 55-6.

43- European Commission Health And Consumer Protection Directorate-General, 2002.

44- Bull. Acad. Vét. France — 2004 - Tome 157 - N°2 www.academie-veterinaire-france.fr.

45- l'Institut Pasteur d'Alger (1910 – 1940).

46- l'Institut Pasteur d'Alger (2000 – 2007).

47- l'Institut Pasteur d'Alger (1970 – 1975).

48- Guide d'intervention visant la prévention de la rage humaine Janvier 2012 canada publications.msss.gouv.qc.ca/acrobat/f/.../2011/11-271-06W.pdf.

49- Rabid dog illegally imported to France from Morocco, August 2011
<http://www.eurosurveillance.org/images/dynamic/EE/V16N33/art19946.pdf>.

