



## Projet de Fin d'Études

Présenté en vue de l'obtention du diplôme de Docteur Vétérinaire

# Situation épidémiologique de la rage animale : Cas de wilaya de Souk ahras (2013-2020)

Déposé en ligne le : 12/07/2021

### Présenté par

**Boutobba khaoula** Né (e) le : 16/03/1997 à el kala

**Hafsi Rana** Né (e) le : 24/06/1996 à souk ahras

### Devant le jury

<b>Président :</b>	Dr. SAHI Sameh	MCB	UCBET
<b>Examineur :</b>	Dr. BOUZID Riad	Pr	UCBET
<b>Promoteur :</b>	Dr. ASNOUNE Zahida	MCB	UCBET

2020-2021

## Remerciements

**On remercie dieu le tout puissant de nous avoir donné la santé et la volonté d'entamer et de terminer ce mémoire.**

**Tout d'abord, ce travail ne serait pas aussi riche et n'aurait pas pu avoir le jour sans l'encadrement de **Mme Asnoue Z**, on la remercie pour la qualité de son encadrement exceptionnel, pour sa patience, sa rigueur et sa disponibilité durant notre préparation de ce mémoire.**

**Nos remerciements s'adresse aussi à **Mme Sahi S** et **Mr Bouzid R** pour leurs aides et soutien moral et ses encouragements.**

**Adresse également à tous nos professeurs pour leur générosité et la grande patience dont ils ont su faire preuve malgré la situation et leurs charges académiques et professionnelles.**

## **Dédicaces**

**Je dédie ce modeste travail à :**

**Mes parents, Mekki et Linda , aucun hommage ne pourrait être à**

**La hauteur de l'amour dont ils ne cessent de me combler,**

**Que dieu leur procure bonne santé et longue vie**

**Surtout à mon père qui m'a soutenu tout ma vie du préparatoire aux études supérieurs**

**Sans oublier ma grande mère et mes tantes que j'aime**

**A tout ma famille, et mes amies surtout mon binôme khaoula boutoubba et à tous ce qui ont contribué de près ou de loin pour que ce projet soit possible, je vous dis merci**

**Rana Hafsi**

## ***Dédicace***

***Au nom d'Allah, Le Clément, Le Miséricordieux***

**« Gloire à Toi ! Nous n'avons de savoir que ce que tu nous as appris. Certes c'est Toi**

***L'Omniscient, le Sage » : Sourate 2, Verset 32 (Saint Corant).***

***Louange et Gloire à Dieu, le Tout Puissant, qui nous a permis de mener à bien ce modeste travail.***

**Je dédie ce travail à mes chers parents, ma mère *Mabrouka* et mon père *Abdelkriim* pour leurs sacrifices et leurs soutiens tout aulong de mes études.**

- ❖ Ma tante : *Hada***
- ❖ Mes chers frères : *Hamdi, Yacine, Hani***
- ❖ Ma fiancée : *Bilel***
- ❖ Ma cousine : *khouloud***
- ❖ Mon binôme : *Hafsi Rana***
- ❖ Ma meilleure amie : *Sara***

**A mes amies que j'ai vécu avec elles des beaux moments au cours de mon cursus à l'université.**

***Boutobba khaoula***

## **Liste des abréviations**

**O.M.S** : Organisation mondiale de la santé.

**M.D.O** : Maladie à déclaration obligatoire.

**D.S.A** : direction des services agricoles.

**VCC** : Les vaccins préparés en culture cellulaire

## Liste de figure :

## Partie Bibliographique :

<b>Figure</b>	<b>Titre</b>	<b>Page</b>
<b>01</b>	Répartition de la rage dans le monde (OMS) (Organisation mondiale de la Santé).	<b>06</b>
<b>02</b>	Répartition des foyers de rage animale en Algérie en 2003	<b>07</b>
<b>03</b>	Répartition des foyers de rage animale en Algérie en 2004	<b>07</b>
<b>04</b>	Schéma de la structure du virus rabique	<b>11</b>
<b>05</b>	Trajet du virus rabique (CENTRE HOSPITALIER UNIVERSITAIRE PITIE-SALPETRIERE, 2007).	<b>12</b>
<b>06</b>	Représentation schématique du cycle épidémiologique de la rage vulpine	<b>20</b>

## Partie pratique :

<b>Figure</b>	<b>Titre</b>	<b>Page</b>
<b>01</b>	carte géographique de la wilaya de souk-Ahras	<b>29</b>
<b>02</b>	Evolution des cas de rage par espèce durant les huit années (2013-2020)	<b>33</b>
<b>03</b>	Nombre des cas de rage canine par années	<b>34</b>
<b>04</b>	Nombre des cas de rage canine par années	<b>35</b>
<b>05</b>	Nombre des cas de rage bovine par années	<b>36</b>
<b>06</b>	nombre des cas de rage ovine, caprine, Equine	<b>37</b>

<b>07</b>	Nombre des cas de rage par commune durant les huit années (2013-2020)	<b>39</b>
-----------	---	-----------

**Liste des tableaux :**

**Partie bibliographique :**

<b>Tableau</b>	<b>Titre</b>	<b>Page</b>
<b>01</b>	Les différents génotypes et virus de la rage et leur répartition dans les régions du monde par espèce vectrice.	<b>09</b>

**Partie pratique :**

<b>Tableau</b>	<b>Titre</b>	<b>Page</b>
<b>01</b>	Division administrative de la wilaya de souk ahras	<b>30</b>
<b>02</b>	Nombre de cas de rage animale déclarée durant les années (2013-2020)	<b>32</b>
<b>03</b>	Nombre des cas par commune durant les huit années (2013-2020)	<b>38</b>

## Résumé

L'enquête rétrospective réalisée au niveau de la wilaya de souk-ahras a concernée l'étude de la rage animale pendant les huit années depuis 2013 jusqu'à 2020. La rage sévit toujours dans notre pays et localisées surtout dans les régions rurales risquée. La rage canine prédomine avec 26 cas suivie par la rage asine avec 16 cas. La rage bovine avec 14 cas, la rage ovine avec 02 cas, la rage caprine aussi 02 cas et la rage équine par un seul cas .le programme algérien de lutte contre la rage animale présente des défaillances stratégiques. Des rectifications sont à apporter dans notre programme et notre comportement avec les animaux de compagnie et de rente, afin de diminuer ce risque et d'économiser le cout financier dépensé dans la vaccination thérapeutique humaine.

### Mots clés :

- Wilaya de souk ahra
- La rage animale
- Epidémiologie

## Summary

The retrospective survey carried out at the level of the wilaya of souk-ahras concerned the study of animal rabies during the eight years from 2013 to 2020. Rabies is still rife in our country and localized especially in rural areas risk the Canine rabies predominates with 26 cases followed by assine rabies with 16 cases. Bovine rabies with 14 cases, sheep rabies with 02 cases, goat rabies also 02 cases and equine rabies with only one case. The Algerian animal rabies control program presents strategic shortcomings. Corrections must be made in our program and our behavior with pets and production animals, in order to reduce this risk and save the financial cost spent on therapeutic human vaccination.

Keywords :

- Wilaya of souk ahras
- Animal rabies
- Epidemiology

## ملخص

الدراسة الاستقصائية التي أجريت على مستوى ولاية سوق أهراس، تتعلق بدراسة داء الكلب الحيواني خلال السنوات الثماني من 2013 إلى 2020 ، ولا يزال داء الكلب مستمرا في بلدنا ويقع بشكل رئيسي في المناطق الريفية، يسيطر داء الكلب على 26 حالة ، يليه داء الكلب في الحمير عن طريق 16 حالة، داء الكلب في الأبقار مع 14 حالة، يتبعه داء كلب الأغنام 02 حالات وداء كلب الأحصنة مع حالة واحدة فقط ، يعاني البرنامج الجزائري لمكافحة داء الكلب من قصور استراتيجي، يجب إجراء تعديلات في برنامجنا وسلوكنا مع الحيوانات الأليفة لتقليل هذا الخطر وانقاد التكلفة المالية التي يتم إنفاقها على التطعيم العلاجي البشري.

كلمات البحث

- ولاية سوق أهراس
- داء الكلب الحيواني
- علم الأوبئة

## Sommaire

Remerciement	
Abréviations	
Résumé.	
Sommaire.	
Liste des figures.	
Liste des tableaux.	
Introduction .....	1
<b>Partie bibliographique</b>	
1. Historique.....	4
2. Définition.....	5
3. Répartition géographique et l'importance de la rage .....	5
3.1. Répartition géographique.....	5
3.1.1. Au niveau mondial.....	5
3.1.2. En Algérie. ....	6
3.2. Importance de la rage.....	7
3.2.1. Importance Médical. ....	8
4.Étiologie.....	8
4.1. Classification de la famille Rhabdoviridea.....	8
4.2. Caractéristique du genre lyssavirus.....	9
4.3.                    Morphologie                    de                    la rage.....	10
4.4 Physiopathologie de la rage .....	11
5. Immunologie.....	13
6. Etude clinique.....	13
6.1. Symptômes.....	13
6.2. Particularité des animaux domestiques.....	13
6.2.1. Chez le chien.....	13
6.2.2. Chez le chat....	14
6.2.3. Chez le bovin.....	15
6.2.4. Chez les petits ruminants.....	15
6.2.5. Chez le cheval.....	15
6.3. Particularité des animaux sauvages.....	15
6.4. Chez L'Homme.....	15
7. Diagnostic.....	16
7.1. Diagnostic clinique.....	16
7.2. Diagnostic Différentiel.....	16
7.3. Diagnostic de laboratoire.....	17
8.Épidémiologie de la rage.....	17
8.1. Épidémiologie descriptive.....	17
8.1.1. La rage canine ou « citadine ».....	17
8.1.2. La rage des animaux sauvages.....	18
8.2. Épidémiologie analogique.....	18
8.2.1. Source virulente.....	18
8.2.2. Mode de transmission.....	18
8.3. Epidémiologie synthétique.....	19
8.3.1. Rage citadine.....	19
8.3.2. Rage Des animaux sauvages.....	19

9. Prophylaxie de la Rage.....	20
9.1. But et principe de traitement poste exposition.....	20
9.2. Prophylaxie sanitaire.....	21
9.2.1. Pays indemne.....	21
9.2.1.1. Rage canine.....	21
9.2.1.2. Rage des animaux sauvages.....	21
9.2.2. Pays infectés.....	22
9.2.2.1. Rage canine.....	22
9.2.2.2. Rage des animaux terrestres.....	23
9.3. Prophylaxie médicale.....	23
9.3.1. Vaccination d’animaux domestiques.....	23
9.3.2. Vaccination d’animaux sauvages.....	25
10. Evolution de lutte contre la rage.....	25
10.1. Lutte contre la rage humaine.....	25
10.2. Réglementation et législation de la rage.....	26
10.2.1. Bases réglementaires.....	26

## **Partie Pratique**

1. Présentation de la wilaya de souk ahras.....	29
1.1. Carte géographique.....	29
1.2. Donnés géomorphologique.....	29
1.3. Division administrative de la wilaya.....	30
2. Matériels et méthodes.....	31
2.1. Période d’étude.....	31
2.2. Matériels.....	31
2.2.1. Animaux.....	31
2.2.2. Documents utilisés.....	31
2.3. Méthodes.....	31
3. Résultats et interprétations.....	31
3.1. Incidence de la rage sur l’espèce animale.....	31
3.1.1. Etude de nombre de cas de rage déclaré par espèce.....	34

Discussion

Conclusion

# **Introduction**

### 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'épidémiologie-surveillance de la maladie **ANONYME.4.(2002), ANONYME.13.(2014)**

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 **.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) ,** C'est pourquoi l'OMS ( Organisation de la Santé Mondiale), l'OIE (Organisation Internationale des Epizooties) FAO (Organisation du Fond Alimentaire) et IP (Instituts pasteur), 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 . **ANONYME.14.(2013)** Pour l'Algérie au centre du Maghreb arabe et à la porte de l'Afrique et de l'Europe, elle a bénéficié de cette aide et a renforcé ces mesures préventives contre cette maladie sachant que le programme de lutte contre la rage dans notre pays est passée à un statut de maladie prioritaire soutenue par un arsenal de textes et de lois spécifiques et malgré cela la rage reste toujours un vrai problème de santé publique qui n'a pas abouti à sa résolution adéquate et définitive puisque entretenue par une mortalité animale toujours élevée de 789 par an en 2012 et de 20 cas humains, **BENELMOUFFOK,A.(2012)** selon les statistiques du ministère de la santé et de la population et de la réforme hospitalière. Ces données nous laissent toujours classées parmi les pays à niveau de risque élevé selon la cartographie de la répartition du risque de rage dans le monde de l'OMS **ANONYME.6.(2013).**

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 **ANONYME.13.(2014)**

Pour cela notre étude aura pour objectifs tout d'abord d'essayer d'illuminer la situation réelle de la rage du moins dans la wilaya de Constantine 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 le Constantinois, qui va essayer d'apporter un pilier indispensable à la réussite de tout programme de lutte contre toute zoonose au Monde .

L'objectif général est de montrer l'ampleur réelle de cette zoonose dans la région de souk ahras

- une première partie consiste en une étude bibliographique sur la rage animale ;
- une deuxième partie traitera des aspects épidémiologiques de la rage dans la wilaya de souk ahras au cours de la période de 2013 à 2020.

# **Partie bibliographique**

### 1-Historique

L'histoire nous raconte et les études épidémiologiques moléculaires récentes nous confirment que la pathologie rabique existait depuis des millénaires **BOURHY ET AL, (2010)**. Elle a d'ailleurs été rapporté dans les écrits de la plus part des civilisations occidentales et orientales et remonte aux lois Aushunna rédigées au XXIII<sup>e</sup> siècle avant notre ère, en Mésopotamie où le mot : « babylonien segu » signifie à la fois « être fou » et « devenir enragé » et où, un second mot «kadub-hu » signifié « avoir la bouche ouverte » était synonyme de rage du chien **BLANCOU,J. (2000)**

Les méthodes de diagnostics étaient multiples, parmi elles celles décrites par Rufus d'Ephèse au II<sup>e</sup> siècle, consiste à placer des noix sur les plaies de morsures causées par un chien suspect de rage, puis a donner ces noix à des poules ; si ces dernières mangeaient les noix, le chien n'est pas enragé. Avant Pasteur une multitude de méthodes prophylaxiques contre la rage existaient, parmi elles celle d'enlever un prétendu « petit vers » (lyssa, en grec) situé sous la langue des chiens pour les protéger de la rage (méthode préconisée par Gratus Galiscus au I<sup>er</sup> siècle utilisée jusqu'au XVII<sup>e</sup> siècle), ou encore à couper avec les dents la queue à l'âge de 40 jours des chiots (méthode utilisée par les pâtres romains au I<sup>er</sup> siècle). Parmi les traitements curatifs de la rage, on faisait ingérer aux personnes mordues, aussi bien de la cendre de la tête du chien mordeur que des mus de serpents ou des fientes de poules ou des nids d'hirondelles (**BLANCOU,J. (2000)**).

Chez les animaux, on préconisait souvent la cautérisation des plaies, sinon aussi de la poudre d'écrevisses qui étaient utilisées par Philumenos au III<sup>e</sup> siècle (**BLANCOU,J. (2000)**), sans succès réel jusqu'aux essais de Galtier qui a réussi dès 1879 à protéger des moutons par injection intraveineuse de salive virulente .Il n'y avait pas de traitement curatif ni préventif efficace chez l'animal que jusqu'à la découverte de Pasteur en 1885 qui utilisait du tissu nerveux comme vaccin sans avoir isolé l'agent pathogène au début (**BLANCOU,J. (2000)**).

Ce n'est qu'en juillet 1885 qu'un traitement efficace préventif contre la rage animale à base d'un vaccin, a été découvert par Louis Pasteur et ses collègues, utilisé sur un garçon de 9 ans, portant le nom de Flury (**BORREL,T.H.(1996)**).

## Bibliographique

---

Par la suite Remlinger, en 1903 réussissait à isoler le virus rabique pour la 1ère fois. Le vaccin a connu une nette amélioration de sa qualité à base de virus inactivé adjuvé à la seconde moitié du XXe siècle (**BLAJAN,L.,BOGEL,V.(1985)**).

Une étude de Murat faite sur la période entre 1894 à 1934, a révélée que les chiens transférés par les européens de l'Europe vers l'Algérie, auraient véhiculé le virus, les autochtones décédaient plus que les européens, du fait de leur mauvaise connaissance de la rage à l'époque d'une part et du manque de moyens et de prise en charge d'autre part (**METALLAOUI, A. (2009)**).

### 2-Définition

La rage est définie comme étant une encéphalomyélite infectieuse, virulente et inoculable par morsure surtout et causée par différents virus du genre Lyssa virus, touchant l'homme (**BLANCOU,J. (2000) : (ANONYME.1.2013)**) et en plus tous les animaux a sang chaud mais surtout les carnivores dont ils sont les principaux réservoirs.

Elle est caractérisée, après une longue période d'incubation, par une encéphalomyélite mortelle en règle générale, accompagnée, le plus souvent, de signes d'excitation, d'agressivité ou de paralysies. sur le plan histologique, la signature de l'infection rabique est constituée par la présence d'inclusions cytoplasmiques acidophiles dans certaines cellules nerveuses : les corps de Negri (**TOMA,2004**).

### 3-Répartition géographique et l'importance de la rage

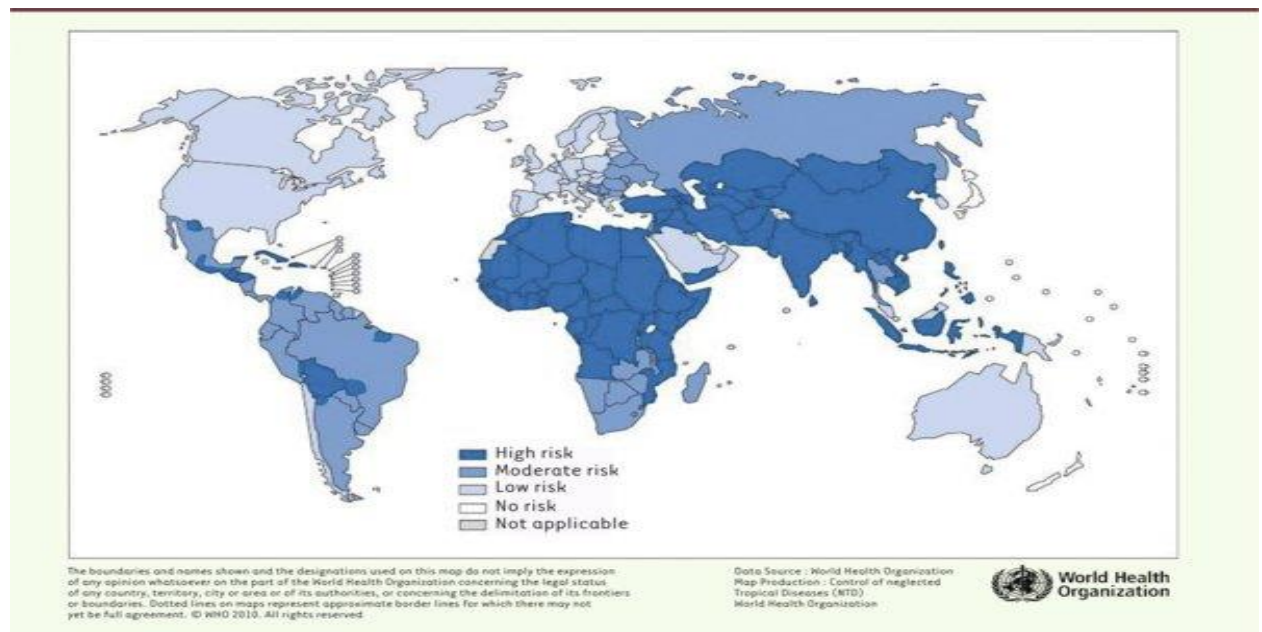
#### 3.1. Répartition géographique

##### 3.1.1. Au niveau mondial

En raison d'une implication insuffisante des pouvoirs publics, la rage prospère dans certains pays d'Afrique ou d'Asie (incidence multipliée par 10 en moins de 10 ans en Chine) (*Figure 1*). En revanche, l'application de mesures de contrôle (campagnes de vaccination des animaux domestiques et de la faune sauvage, réglementation aux frontières concernant la circulation des animaux, contrôle des animaux errants), a permis l'élimination de la rage canine dans de nombreux pays. Ainsi, en Europe de l'Ouest, les campagnes concertées de vaccination des renards par

## Bibliographique

largages hélicoptérés d'appâts vaccinaux ont été couronnées de succès dès la fin des années 1990. Le statut de pays indemne de rage (des mammifères terrestres non volants) reste pourtant fragile. Le relâchement des mesures de prévention peut conduire à la (ré) infection d'une zone, à la suite d'un passage transfrontalier (cas de la rage vulpine, en Italie à la frontière slovène en 2008(De Benedictis Pe et al,2008), en Macédoine à la frontière serbe en 2011), ou d'une importation illégale d'animaux (cas sporadiques en France depuis 1998, implantation à Bali depuis 2008). Les cas d'importations illégales sont liés au non-respect des mesures réglementaires relatives à la circulation des animaux (certificat sanitaire, identification, vaccination antirabique valide, contrôle sérologique postvaccinal) (Lardon Z et al,2010).



**Figure 01** : Répartition de la rage dans le monde (OMS) (Organisation mondiale de la Santé).

### 3.1.2. En Algérie

La répartition géographique de l'infection rabique chez les animaux était presque identique depuis plus de 45ans ; nous avons essayé d'analyser cette tendance à partir de cartographies élucidant la répartition géographique de la rage en Algérie entre 2003 et 2008(METALLAOUI, 2009). (figures 2 à 3).

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

## Bibliographique

Deux wilayas du Sud Nord Ouargla et Ghardaïa ont connu le passage du virus rabique respectivement en 2005 et 2006.

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

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

Au nord l'infection rabique demeure importante au niveau des wilayas du centre et de l'Est du fait de la forte prolifération de la population canine entraînée par la forte concentration de la population humaine autour des grands centres urbains et par l'urbanisation anarchique.

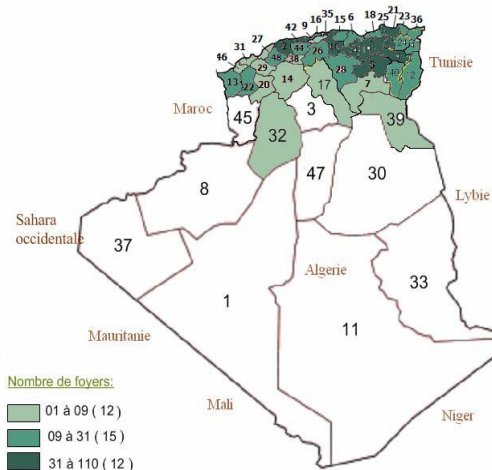
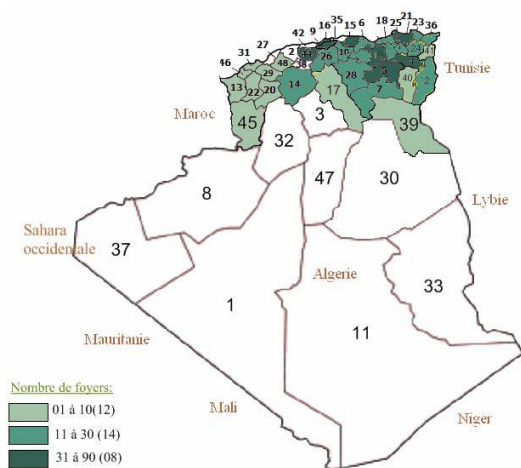


Figure 2 : Répartition des foyers de rage animale en Algérie en 2003

Figure 3 : Répartition des foyers de rage animale en Algérie en 2004

### 3.2. Importance de la rage

### 3.2.1. Importance médicale

L'importance de la rage est, avant tout, **médicale** : tous les cas de rage humaine sont d'origine animale. Et la rage, lorsqu'elle est cliniquement déclarée chez l'Homme, est **toujours mortelle**, après une évolution relativement courte d'un tableau clinique dramatique au cours duquel la conscience est conservée jusqu'à une phase avancée.

Le vétérinaire a un véritable rôle social de protection de la Santé Publique à jouer, car il a la charge du diagnostic et de la majeure partie de la prophylaxie de cette zoonose majeure.

Chaque année, dans le monde, plus d'un million de personnes sont mordues par des animaux enragés ou suspects et subissent le « traitement » antirabique (vaccination après morsure) ; plusieurs milliers de personnes meurent de rage, en l'absence de « traitement » ou, parfois, malgré le « traitement ».

### 3.2.1. Importance économique

L'importance de la rage est, également, **économique** : dans certains pays, les pertes en animaux peuvent être élevées : on a rapporté que plusieurs dizaines de milliers de bovins meurent de rage chaque année en Amérique du Sud.

Par ailleurs, les dépenses engagées pour la lutte contre la rage peuvent être très élevées ; en France, le coût annuel du traitement des personnes mordues est de l'ordre de 6 millions de francs et le coût annuel de la vaccination antirabique animale a été de l'ordre de 300 millions de francs.

Enfin, malgré les vaccins antirabiques de plus en plus perfectionnés dont on dispose, la rage est en voie de développement dans de nombreux pays sous forme d'une rage des animaux sauvages contre laquelle il est plus difficile de lutter.

## 4. Etiologie

Le virus rabique appartient à la famille des *Rhabdoviridae* (le mot Rhabdos = bâton) et au genre *Lyssavirus*, il existe des souches de "rage des rues" ou "la rage sauvage", et des souches dites de "virus fixe" (AUBRY,R.,ROTIVEL,P.(2001).(KATEB (S.), EL KEBIR (K.) (2004)).

## Bibliographique

### 4.1. Classification de la famille Rhabdoviridea

Les *Rhabdoviridae* sont une famille de virus de l'ordre des Mononegavirales qui appartient au groupe V (virus à ARN à simple brin à polarité négative) de la classification Baltimore.

**-Genre :** Il y a 4 genres :

*Vésiculovirus*,

*Lyssavirus*,

*Ephemero-virus*,

*Novirhobdovirus*

### 4.2. Les caractéristiques de genre Lyssavirus

Ils appartiennent à la famille des *Rhabdoviridae*, genre *Lyssavirus* et comprennent 16 espèces différentes officiellement reconnues, dont l'espèce prototype est le virus de la rage. L'ancienne classification comprend 7 génotypes.

Génotype	Virus	Géographie	Vecteurs	Autres hôtes sensibles Connus
Génotype 1*	Virus de la rage	Monde***	Carnivores (Monde) Chauves-souris hémato-phages et insectivores (Amérique)	Nombreux mammifères (dont homme)
Génotype 2	Virus Lagos Bat**	Afrique subsaharienne	Chauves-souris Frugivores	Chiens et chats
Génotype 3	Virus Mokola	Afrique subsaharienne	Inconnu, Mammifères (musaraignes)	Musaraignes, chiens, chats, Homme
Génotype 4	Virus Duvenhage	Afrique subsaharienne	Chauves-souris insectivores	Homme

## Bibliographique

<b>Génotype 5</b>	<i>European Bat Lyssavirus EBLV 1</i>	Europe	Chauves souris insectivores	Homme, moutons, fouine, Chats
<b>Génotype 6</b>	<i>European Bat Lyssavirus EBLV 2</i>	Europe	Chauves souris insectivores	Homme
<b>Génotype 7</b>	ABL ( <i>Lyssavirus Australian Bat</i> )	Australie	Chauves souris frugivores et insectivores	Homme

**Tableau 01:** les différents génotypes et virus de la rage et leur répartition dans les régions du monde par espèces vectrice

\*le génotype 1 comprend toutes les souches du virus rabique classique.

\*\*le virus *Lagos Bat* est le seul virus rabique non isolé chez l'homme.

\*\*\* excepté Australie, Grande-Bretagne, Nouvelle Zélande, Japon, Hawaï, Antarctique.

À ces 7 génotypes s'ajoutent huit lyssavirus des chauves-souris insectivores (sept) ou frugivores (une) et un lyssavirus de la civette. Seul parmi ces huit lyssavirus, le *lyssavirus*

*irkut (IRKV)* de Sibérie orientale et de Chine a été cause d'un cas chez l'homme en 2007.

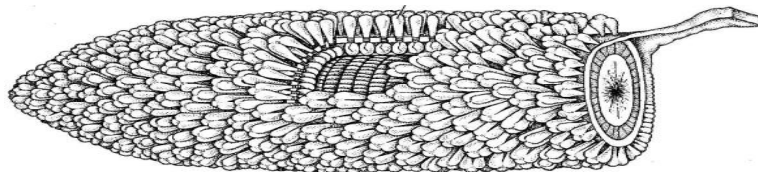
### 4.3. Les morphologies de la rage

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 4). 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

## Bibliographique

---

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 4 :** Schéma de la structure du virus rabique (LYCOS, 2007, Ressource électronique).

#### 4.4. Physiopathologie de la rage

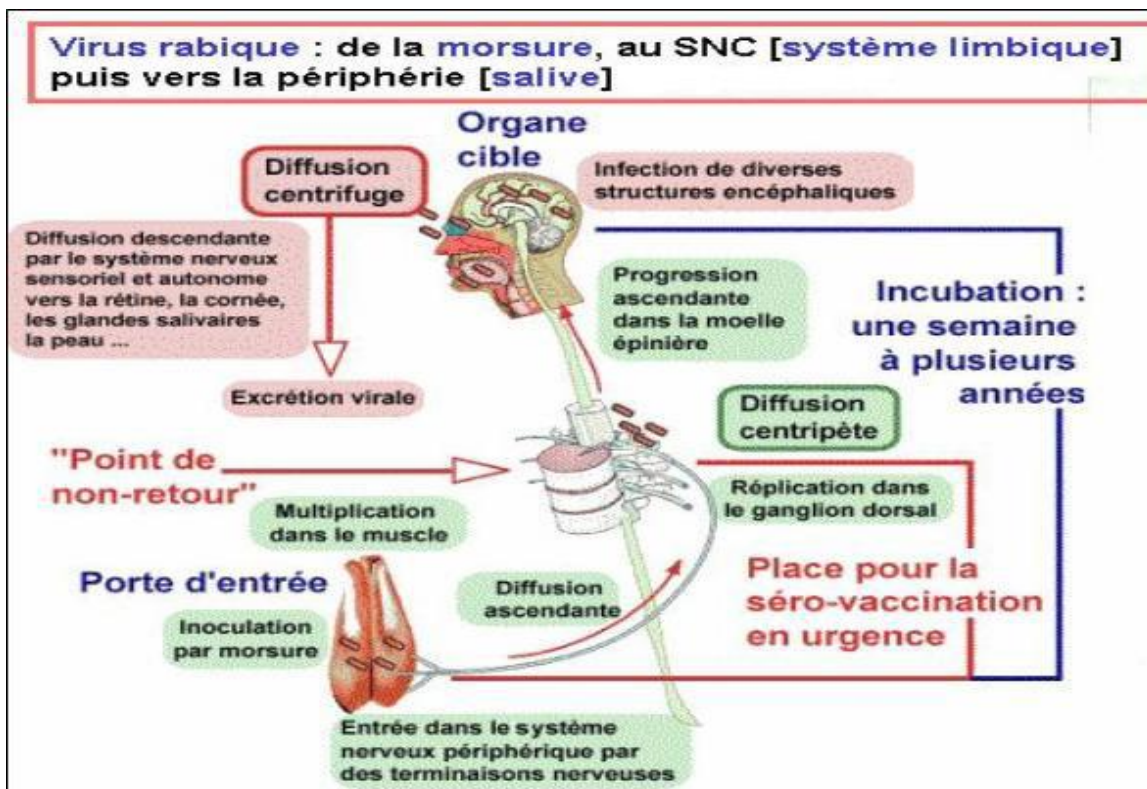
Le virus rabique, après pénétration dans l'organisme se multiplie localement. En effet, la morsure inocule le virus présent dans la salive dans le tissu musculaire sous-jacent où il se multiplie pour créer une dose infectieuse. Survient l'invasion par voie axonale centripète du système nerveux : la neuroprobasie (**DECOSTER, 2007, Ressource électronique**). Le virus pénètre par endocytose au niveau des terminaisons nerveuses dans les neurones périphériques. La vésicule est transportée par flux rétrograde vers le corps cellulaire où le virus se multiplie. Les nouveaux virions sont transportés aux synapses et infectent les neurones connectés avec les premiers neurones infectés. Le virus parvient au cerveau où il se réplique activement. Ce trajet correspond à l'incubation de la rage qui est très variable, de 6 jours à un an ou plus (jusqu'à 6 ans). Il s'ensuit la diffusion par voie nerveuse centrifuge à partir du cerveau : la septinévrite (**DECOSTER, 2007, Ressource électronique**). Le virus diffuse enfin dans de nombreux organes et tissus, en particulier les glandes salivaires, l'œil, la peau, où il continue à se multiplier (**Figure5**).

La production de particules virales dans les glandes salivaires permettra à l'animal infecté de transmettre la rage par morsure.

## Bibliographique

Les symptômes sont variables suivant l'espèce animale. Les carnivores font une rage dite « furieuse » suivie d'une phase paralytique, alors que les herbivores et les rongeurs font une rage paralytique. L'atteinte du cerveau se caractérise par des lésions minimales ou des inflammations. Les neurones infectés sont lysés. L'altération des fonctions nerveuses permet de comprendre l'origine de l'expression clinique de la rage. Ainsi, les comportements d'agressivité peuvent être liés à des altérations du métabolisme des neurotransmetteurs impliqués dans la régulation de ces fonctions. En effet, il y a libération de la dopamine qui est un neurohormone qui agit sur le système limbique entraînant une exacerbation de l'agressivité. Les paralysies ultérieures par contre résultent de la lyse des cellules nerveuses.

Dans la très grande majorité des cas, la rage conduit généralement à la mort au bout de 5 à 10 jours



**Figure 5** : Trajet du virus rabique (CENTRE HOSPITALIER UNIVERSITAIRE PITIE-SALPETRIERE, 2007).

### 5. Immunologie

Pendant l'incubation, les virus rabiques se logent principalement à l'intérieur des neurones et les antigènes peuvent donc échapper à la surveillance du système immunitaire. Une réponse en anticorps n'est généralement pas détectée chez les sujets infectés avant la deuxième semaine de la maladie clinique.

**Immunité naturelle** : vu le taux de décès de 100%, il n'existe pas d'immunité naturelle.

**Immunité par vaccination** : Les vaccins préparés en culture cellulaire (VCC) modernes induisent une réponse rapide en anticorps neutralisants anti glycoprotéines d'enveloppe. L'immunité de type cellulaire peut aussi jouer un rôle dans la protection contre l'infection. En matière de vaccins antirabiques, aucun essai contrôlé randomisé ni étude de cohorte faisant intervenir des groupes non traités ne sont possibles chez l'homme ; toutefois, des études de cohorte rétrospectives ainsi que des études prospectives (test immunologique dans le sang) sont éventuellement possibles. Les données actuelles sur l'efficacité du vaccin résultent donc de l'expérience de la prophylaxie après exposition sur le terrain chez les sujets exposés à la rage canine confirmée au laboratoire.

### 6. Etude clinique

#### 6.1. Symptômes

La rage est caractérisée par la longueur et la variabilité de la durée d'incubation. C'est une maladie protéiforme. En effet, il n'y a pas de signe pathognomonique de la rage. Cependant, l'expression clinique est à dominance nerveuse. La rage déclarée est inexorablement mortelle.

Nous décrivons ici les symptômes chez le chien.

#### 6.2. Particularités des animaux domestiques

##### 6.2.1. Chez le chien

## Bibliographique

---

Chez le chien, la période d'incubation est de 15 à 60 jours en moyenne avec des extrêmes de 6 jours à 6 ans. On distingue classiquement une rage furieuse et une rage paralytique. Toutefois, cette distinction n'a qu'une valeur relative car les deux types de la rage se succèdent chez un même animal et la paralysie est la terminaison constante dans toutes les formes.

### ➤ **Rage furieuse :**

L'animal est taciturne, à tendance à se cacher et ne cherche pas à mordre. Il est encore docile, mais obéit moins vite. Son appétit est conservé voire exagéré. Il devient agité et fait des hallucinations. Sa voix est enrouée ; on perçoit un hurlement prolongé terminé par une note aiguë. Des troubles de la sensibilité générale peuvent être observés : des frissons, du prurit au point d'inoculation, le chien lèche la cicatrice, puis il se mord et arrache ses propres tissus. Le sens génital est excité. Les aliments sont encore acceptés s'ils peuvent être déglutis sans mastication préalable si non ils sont rejetés. La déglutition devient de plus en plus pénible lorsque la paralysie du pharynx s'installe. Le chien semble avoir un os dans la gorge mais il n'est nullement hydrophobe. Il ne cessera de boire que lorsque les liquides ne pourront plus franchir le pharynx. L'animal devient réellement furieux. Il fuit l'habitation de son maître et se jette sur tout autre chien ou personne qu'il croise sur son chemin. Il revient chez son maître après un ou deux jours ou continue sa fugue.

Si l'animal est resté enfermé, les accès de fureur se montrent par intermittence et sont provoqués par les coups, les menaces, les bruits, l'approche des personnes ou des animaux. S'il est excité, il se précipite sur les objets qu'on lui présente et sur les barreaux de sa cage qu'il mord avec fureur

**(Traoré A.,Et Al 2016).**

### ➤ **Rage paralytique :**

Cette dernière phase est celle de la paralysie qui débute par le train postérieur ou par les mâchoires pour envahir rapidement les autres régions. La respiration est pénible, courte et précipitée et la mort survient dans une prostration complète. L'évolution peut durer 2 à 10 jours avec une moyenne de 4 à 5 jours **(Traoré A.,Et Al 2016).**

### **6.2.2. Le chat**

## Bibliographique

---

L'évolution est à peu près similaire, mais les symptômes parfois moins évidents en raison des habitudes solitaires de l'animal. L'animal meurt en 2 à 4 jours (**Manninger R, Mosey J., 2012** ).

### 6.2.3. Les bovins

Parmi les principaux symptômes, changement de comportement (anxiété, bâillement, agressivité ou apathie), émettent des meuglements rauques et continus, sont atteints de dysphagie (parésie des masséters), une salivation hyaline abondante et quasi permanente, de constipation marquée avec coliques, efforts de défécation et de miction, d'arumination, d'anorexie et de météorisation. Enfin, les bêtes, parfois même les plus jeunes ou les femelles gestantes, présentent des signes de chaleur et d'excitation génésique, enfin des paralysies flasques et la mort survient en quatre à cinq jours, mais certains animaux peuvent survivre jusqu'à 15 jours (**Blancou J., 2000**), (**Manninger R, Mosey J., 2012** ).

### 6.2.4. Les petits ruminants

Les symptômes sont plutôt discrets et plutôt caractérisés par des signes généraux (agressivité ou apathie, troubles digestifs), une salivation anormale, une incoordination motrice et de la parésie (**Blancou J., 2000**), (**Manninger R, Mosey J., 2012** ).

### 6.2.5. Les cheval

La sensibilité est exaltée, on note de l'excitation génésique, l'animal est très agité, présente souvent du prurit au niveau de la morsure, a un appétit capricieux, puis présente des accès de fureur, et enfin décède en 3 à 6 jours par asphyxie dans un état de faiblesse généralisée, après l'apparition de paralysies progressant très vite (**Blancou J., 2000**), (**Manninger R, Mosey J., 2012** ).

## 6.3. Particularités des animaux sauvages

Ils perdent généralement leur prudence naturelle, s'approchent des habitations d'une démarche chancelante, ne fuient pas à la vue de l'homme ou d'animaux domestiques, se déplacent en plein jour. Le renard attaque parfois les animaux domestiques, rarement l'homme ; il décède en 3 à 4 jours après une phase de paralysie

terminale, dans ou à proximité de son aire d'activité habituelle (**Manninger R, Mosey J., 2012** ).

### 6.4. Chez l'homme

La période d'incubation moyenne de la rage s'étend, de façon générale, de 20 à 90 jours après une exposition. L'individu atteint développe un tableau d'encéphalite. La phase symptomatique débute souvent par une dysphagie et des troubles neuropsychiatriques variés, notamment l'anxiété et l'agitation. L'hydrophobie est parfois présente. L'évolution se fait vers le coma et la mort (souvent par arrêt respiratoire) en quelques jours à quelques semaines.<sup>1</sup> L'issue est toujours fatale en l'absence de traitement après exposition ou lorsque la maladie est déclarée (**ANONYME.6. 2013**). On observe deux formes cliniques l'une dite furieuse se l'autre est dominé par la paralysie (**ANONYME.8. 2007**).

## 7. Diagnostic

Le diagnostic de la rage chez le chien est d'une importance capitale et entraîne une lourde responsabilité du vétérinaire car de sa conclusion dépend l'indication ou non du traitement des personnes mordues.

### 7.1. Diagnostic clinique

D'une façon générale, en zone d'enzootie, on suspectera la rage devant :

- Toute modification du comportement habituel du chien ou du chat (agressivité inhabituelle, abattement excessif...);-
- Toute gêne de la mastication ou de la déglutition ;
- Une paralysie progressive évoluant rapidement vers la mort.

### 7.2. Diagnostic différentiel

Chez le chien, il faudra différencier la rage des autres maladies d'expression nerveuse avec des signes d'excitation (la maladie de carré, la toxoplasmose, la maladie d'aujeszky, le tétanos et les corps étrangers dans l'estomac ou l'intestin) ou des signes

## Bibliographique

---

de paralysie telles que le botulisme, l'intoxication par le métaldéhyde et les affections immobilisant la mâchoire inférieure (corps étranger dans la gorge, luxation du maxillaire inférieur, paralysie de la mâchoire inférieure).

Sur le terrain, en cas de morsure, il est recommandé de faire une mise en observation de l'animal mordeur.

### **7.3. Diagnostic de laboratoire**

Le virus ayant un tropisme pour la substance nerveuse, le prélèvement va concerner le cadavre entier s'il s'agit d'un animal de petite taille, la tête entière pour les animaux de taille moyenne (la tête sera sectionnée à la base du cou afin de laisser le bulbe rachidien disponible pour le laboratoire), l'encéphale dans des cas particuliers (grandes espèces, éloignement du laboratoire). Ces prélèvements doivent être accompagnés de commémoratifs détaillés et expédiés sous protection au froid dans un laboratoire agréé.

Au laboratoire, les examens porteront sur la corne d'Ammon, éventuellement sur le cervelet, le bulbe et le cortex et dans des cas particuliers sur les glandes salivaires pour la recherche du virus. Les techniques utilisées sont :-l'immunofluorescence directe, L'inoculation aux cultures cellulaires ou au souriceau et l'examen histologique avec la coloration de Sellers et les coupes histologiques (Decalque de la corne d'Ammon).

Avant de conclure que le résultat est négatif, il faudra associer deux techniques :

- Immunofluorescence directe (négative) et l'inoculation aux cultures cellulaires (négative).
- Immunofluorescence directe (négative) et l'inoculation au souriceau (négative).

### **8. Epidémiologie de la rage**

L'épidémiologie de la rage diffère d'une région à l'autre selon le réservoir du virus en cause de la maladie.

#### **8.1. Epidémiologie descriptive**

## Bibliographique

---

On distingue la rage canine et la rage des animaux sauvages:

### **8.1.1. La rage canine ou « citadine »:**

Elle atteint le plus souvent le chien (en particulier les chiens errants, ce qui est le cas en Algérie), et plus rarement le chat et d'autres animaux domestiques. Cette rage sévit essentiellement en Afrique et en Asie, mais d'autres parties du monde sont touchées telles que l'Amérique du sud et quelques rares pays d'Europe.

### **8.1.2. La rage des animaux sauvages:**

La rage peut toucher de nombreuses espèces sauvages et souvent des carnivores, tels que le renard roux (*vulpusvulpus*) pour l'Europe occidentale et centrale, le renard polaire

(*alopexlogopus*) pour le Groenland, la mouffette pour les Etats Unis et le Canada, le loup pour Iran (ANONYME7).

## **8.2. Epidémiologie analytique :**

### **8.2.1. Source virulentes :**

Les principales sources du virus rabique sont les animaux malades et les animaux excréteurs pré symptomatiques. Ces derniers étaient les plus dangereux. Il est à noter que l'excrétion du virus dans la salive débute quelque heure à 8 jours avant l'apparition des premiers symptômes. Les matières virulentes sont représentées par le névraxe (surtout cornes d'Ammon, cervelet, le bulbe, la moelle épinière). Et tous les organes richement innervés (glandes salivaires, surrénales, graisse brunes interscapulaire des rougeurs).

### **8.2.2. Mode de transmission**

- ❖ **Morsure** : La morsure demeure le mode essentiel de transmission de la rage pour les vampires, entre eux, aux autres animaux et à l'Homme ; elle intervient également chez les chauves-souris non hématophages.

❖ **Voie aérienne** : Elle semble fréquente dans les grottes peuplées de colonies très importantes (plusieurs millions d'individus) qui produisent un aérosol infectieux à partir du virus excrété dans la salive, le mucus nasal, les urines... L'expérience d'un auteur américain (Constantine), après la mort de G. Menzies, le montre : les 10 coyotes et 12 renards qui avaient été placés pendant un mois dans la grotte du Frio Cave, dans des cages ne permettant que les échanges gazeux, sont morts de rage.

❖ **Ingestion** : Contamination des jeunes allaités.

❖ **In utero** : Existe.

### 8.3. Epidémiologie synthétique

La rage est donc une maladie à transmission directe par morsure : tous les facteurs favorisant les rencontres entre animaux et les morsures contribueront à augmenter la fréquence de la maladie. C'est pourquoi, la biologie de l'espèce vectrice principale conditionne les aspects épidémiologiques de la maladie.

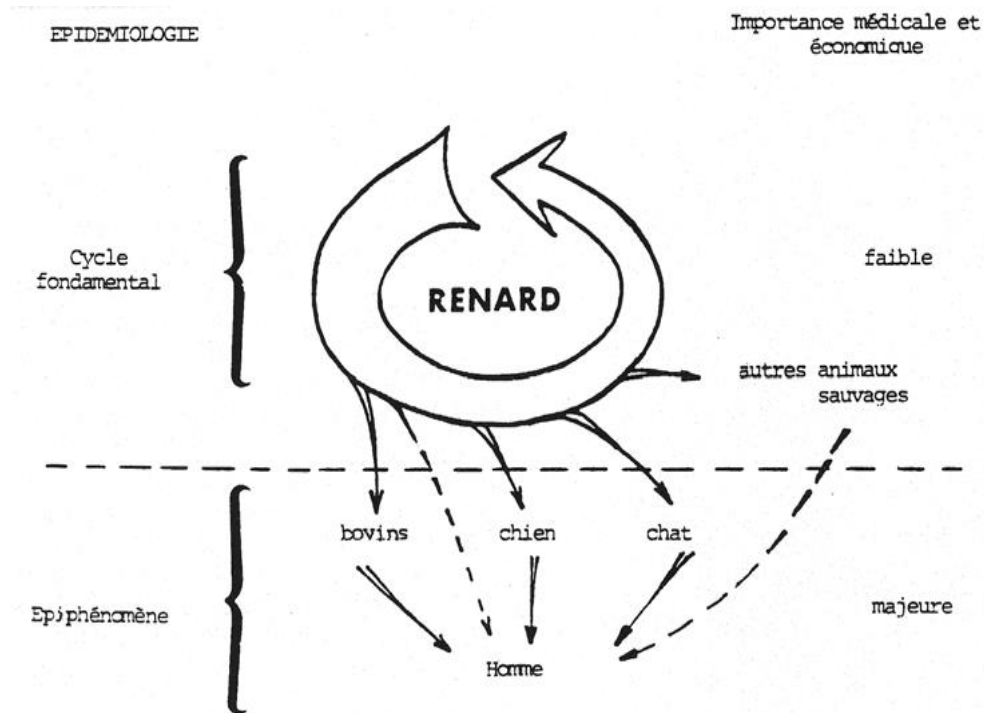
#### 8.3.1. Rage citadine

Elle est due, le plus souvent, dans beaucoup de pays, aux chiens « errants ». L'existence de tels animaux dans toutes les régions d'un pays lui confère un caractère très dispersé. Par ailleurs, les fugues des chiens enragés sont à l'origine de la contamination d'animaux à plusieurs dizaines de kilomètres du point d'origine du chien enragé.

Enfin, les chaleurs des femelles sont responsables de l'augmentation des rencontres entre mâles et femelles, de combats entre mâles et, par suite, des pics saisonniers de l'incidence de la rage.

#### 8.3.2. Rage des animaux sauvages

Le renard est très sensible au virus rabique vulpin : il faut 40 000 fois moins de virus vulpin pour transmettre la maladie par voie intra musculaire au renard qu'à la souris.



**Figure 06 :** Représentation schématique du cycle épidémiologique de la rage vulpine

Seules les directions de contamination animale sauvage animale domestique □ Homme ont été mentionnées sur ce schéma pour ne pas l'alourdir à l'excès. Mais dans la nature, bien d'autres sens de transmission existent (entre carnivores domestiques, carnivores domestiques aux bovins, etc).

## 9. Prophylaxie de la rage

### 9.1. But et principe de traitement post exposition

Le traitement après exposition, tel qu'il a été pointé par Pasteur, est basé sur l'induction par des antigènes d'une immunité active après contamination. Le succès de cette méthode, et sa limite, sont dus à la durée d'incubation suffisamment longue de la maladie dans la plupart des cas. Celle-ci la mise en place d'une immunité avant que le virus soit dans le système nerveux ou l'on considère qu'il est à l'abri du système immunitaire. Le traitement post exposition se limite donc à ce que l'on appelle

une course de vitesse entre le virus et le système immunitaire (**AUBRY, P ET ROTIVEL, Y 2001**).

### **9.2. Prophylaxie sanitaire**

#### **9.2.1. PAYS INDEMNES**

##### **9.2.1.1. Rage canine**

Le principe est d'empêcher l'importation d'un animal en incubation de rage.

Les mesures défensives peuvent consister, selon le niveau de protection désiré :

- En une **interdiction** pure et simple d'importation (ex. : Australie, Nouvelle-Zélande...),
- En une **mise en quarantaine** prolongée (ex. : Grande-Bretagne : 6 mois pour les carnivores domestiques provenant de pays d'enzootie rabique),
- En un **certificat sanitaire** attestant que l'animal est en bonne santé et qu'il provient d'un pays indemne de rage.

Ces mesures peuvent être efficaces mais certaines connaissent des défaillances (ainsi, quelques cas de rage ont été observés en Grande-Bretagne au cours des dernières décennies sur des animaux importés et soumis à 6 mois de quarantaine) et par ailleurs, sont d'application difficile. C'est pourquoi certains pays ont recours à la prophylaxie médicale, associée ou non aux mesures évoquées ci-dessus (ex. : Grande-Bretagne pour les carnivores domestiques provenant de pays d'enzootie rabique : quarantaine de 6 mois, avec vaccination obligatoire au début de la quarantaine ; actuellement, vaccination avec contrôle sérologique).

En France, les contrôles à l'introduction devraient être renforcés.

##### **9.2.1.2. Rage des animaux sauvage**

Le principe consiste à diminuer fortement la densité de population de l'espèce animale vectrice potentielle dans une bande de terrain assez large le long de la frontière avec le pays où la maladie sévit.

En fait, l'expérience prouve (progression de la rage vulpine en Europe par exemple) que, sauf cas particuliers de disposition géographique favorable (ex. : le Danemark),

les mesures mises en oeuvre sont d'une efficacité insuffisante et que l'on ne peut pas protéger un pays indemne contre l'extension d'une rage véhiculée par des animaux sauvages sauf s'il s'agit d'une île ou d'une presqu'île.

### 9.2.2 Pays infectés

#### 9.2.2.1. Rage canine

Pour empêcher la transmission du virus rabique par le chien, il importe de limiter les possibilités de rencontre entre animaux de cette espèce, ainsi qu'avec le chat ; par conséquent :

- **Capture et destruction des chiens et chats errants**
- Contrôle strict de la circulation des chiens et chats ; en particulier, circulation des chiens tenus en laisse, éventuellement avec muselière,
- Par ailleurs, mêmes mesures qu'en pays sain vis-à-vis des animaux importés.

#### □ **Plan individuel**

Mesures vis-à-vis des différentes catégories d'animaux :

- **Animal sûrement enragé** (l'attention est attirée sur la difficulté d'être sûr qu'un animal est enragé) : Sacrifice immédiat.
- **Animal suspect de rage : Mise en observation** pour suivre l'évolution clinique ; si celle-ci risquait d'être la cause de contaminations humaines (animal très dangereux, échappé...) : sacrifice.
- **Animal contaminé** (c'est-à-dire ayant été mordu par, ou ayant eu un contact étroit avec un animal enragé) : **Sacrifice** ; si l'animal contaminé était en état d'immunité antirabique au moment de la morsure et si l'on peut contrôler correctement ses mouvements au cours des mois suivants, on peut envisager un rappel de vaccination et une conservation de l'animal.
- **Animal mordeur** : Tout animal mordeur doit être **mis en observation** afin de vérifier l'évolution de son état de santé (possibilité ou non d'excrétion virulente salivaire au moment de la morsure) ; l'O.M.S. prévoit une surveillance pendant 10 jours ; En France, : 15 jours (cf. législation sanitaire).

## Bibliographique

---

La mise en oeuvre de l'ensemble de ces mesures fournit d'excellents résultats dans tous les pays possédant un système sanitaire bien structuré. Elles ont permis de faire disparaître la rage canine du quasi totalité des pays d'Europe, des Etats-Unis, du Canada... En revanche, leur application se heurte à de très grandes difficultés techniques et financières dans différents pays d'Afrique et d'Asie et au nombre très élevé de chiens errants.

### **9.2.2.2. Rage des animaux terrestres**

Le principe fondamental est de **limiter la densité de population de l'espèce sauvage** responsable de la transmission du virus et, si possible, de la faire descendre au-dessous du seuil de densité permettant la transmission du virus. Nous prendrons comme exemple la rage vulpine.

Pour la rage vulpine, le seuil de densité n'est pas connu exactement ; il a été estimé par certains aux environs de 0,2 renard par km<sup>2</sup>, soit un renard pour 500 hectares.

### **9.3. Prophylaxie médicale**

La prophylaxie médicale porte essentiellement sur la vaccination préventive.

La vaccination pré-exposition est indiquée chez les personnes suivantes :

- personnel de laboratoire travaillant sur le virus ;
- vétérinaires ;
- personnel des abattoirs ;
- en zone d'enzootie rabique : forestiers, chasseurs.

Le vaccin est identique au vaccin utilisé après morsure mais la concentration antigénique est moins élevée (1,5UI contre 2,5UI) : 2 injections en intramusculaire ou sous-cutané à un mois d'intervalle suivi d'un rappel un an après puis tous les trois ans. Une telle vaccination ne supprime pas l'obligation d'un traitement à la suite d'une contamination mais elle réduit l'importance et le coût du traitement.

#### **9.3.1. Vaccination des animaux domestiques**

## Bibliographique

---

Pour les carnivores domestiques, la primo-vaccination se fait en une seule injection pour les vaccins adjuvés, en deux injections à 15 à 30 jours d'intervalle pour les vaccins non adjuvés. Le premier rappel se fait un an après la primo-vaccination.

Pour les herbivores, la primo-vaccination se fait généralement en une seule injection, avec un rappel au bout d'un an.

La vaccination des animaux domestiques peut poser différents problèmes :

- élimination salivaire de virus rabique par des animaux vaccinés, puis contaminés et exprimant une rage clinique mortelle : il est possible de retrouver du virus dans la salive de tels animaux.

- élimination salivaire de virus rabique par des animaux vaccinés, puis contaminés mais demeurant cliniquement normaux : le risque d'excrétion salivaire est très faible, mais semble exister.

- conduite à tenir devant un animal vacciné, puis contaminé : un tel animal peut, de façon exceptionnelle, développer la rage, en cas de rupture de l'immunité ; pour éviter de courir ce risque, on peut sacrifier l'animal, ou effectuer une injection de rappel le plus tôt possible et surveiller l'animal au cours des mois suivants.

- conduite à tenir devant un animal contaminé, non vacciné : il ne faut en aucun cas commencer une vaccination après la contamination.

- efficacité de la vaccination antirabique des animaux domestiques au plan d'un pays :

En France la vaccination antirabique des animaux domestiques ne change rien à la progression de l'enzootie de rage vulpine, mais diminue fortement l'incidence de la rage vulpine chez les animaux domestiques, et contribue donc à protéger l'homme.

- choix de la nature du vaccin : on préférera un vaccin élaboré en culture cellulaire.

Concernant le choix entre virus vivant et virus inactivé, on prendra en compte la situation épidémiologique, le coût des deux types de vaccins, l'innocuité, la bonne stabilité et le bon pouvoir immunogène des vaccins à virus inactivé, adjuvés, et le bon pouvoir immunogène des vaccins à virus vivants, lorsqu'ils sont bien conservés.

En France, on emploie uniquement des vaccins à virus inactivé. Devaient être vaccinés, jusqu'en août 2002, tous les animaux sensibles à la rage, âgés de plus de 3

## Bibliographique

---

mois et non immunodéprimés, vivant en région d'enzootie ou en région menacée, ainsi que ceux devant voyager en zone d'enzootie. A présent, l'obligation de vaccination ne concerne plus en France que les animaux devant voyager en zone d'enzootie et revenir ensuite sur le territoire français, les animaux qui voyagent en Grande-Bretagne, ceux qui séjournent en camping, et enfin les chiens de première et deuxième catégorie.

### **9.3.2. Vaccination des animaux sauvages**

À la fin des années 1970, la prophylaxie de la rage selvatique s'est orientée essentiellement vers la vaccination des animaux sauvages par distribution d'appâts. Ces appâts dissimulaient un virus rabique modifié, ou un vaccin recombinant, contenus dans une capsule plastique sous un volume de 1 à 2 ml. Les résultats de cette vaccination ont été spectaculaires et, depuis la fin des années 1980, la rage vulpine n'a cessé de reculer en Europe (**AUBRY, ET AL. 2001**). **BELABBAS, R ET AL.2010**).

La vaccination du renard par voie orale en France a été couronnée de succès, puisqu'elle a permis l'éradication de la rage vulpine principale réservoir de la rage dans ce pays. Elle a été pratiquée jusqu'à la fin de l'année 2002 dans les zones frontalières menacées, grâce au vaccin recombinant vaccine-rage et à la souche SAG2 (**THEVENOT, C.P.M. (2003)**).

## **10. Evolution de lutte contre la rage**

### **10.1. Lutte contre la rage humaine**

Face à l'incapacité actuelle à contrôler parfaitement la rage animale, la Prophylaxie de la rage humaine reste indispensable. La vaccination avant exposition est recommandée chez les professionnels exposés, c'est à dire toute personne appelée à manipuler les animaux vivants en zones d'endémie rabique, des cadavres ou des prélèvements qui peuvent être infectée (**CHQIX, 2009**).

La vaccination avant exposition des voyageurs ou des expatriés dans les régions où la rage est endémique est recommandée. La forte prévalence d'exposition potentielle à la rage, l'absence de structure sanitaire, l'emploi de vaccins encephalitogenes peuvent justifier la vaccination antirabique dans les programmes de vaccination avant le départ

## Bibliographique

---

La vaccination avant exposition est pratiquée soit ;

- ✓ Par voie intramusculaire ; trois injections de 1mL a j0, j7, j21 ou j28 ;
- ✓ Par voie intradermique ; trois injections de 0,1mL a j0, j7, j31 ou j28 ;

Et quelle que soit la voie d'injection, un rappel a 1 ans et tout les 5 ans est préconisé.

La vaccination avant exposition nécessite un contrôle régulier des anticorps neutralisants, ce contrôle est fait tous les 6 mois pour le personnel des laboratoires spécialisés et un rappel est pratiqué si le taux est insuffisant.

Si le sujet vacciné est exposé, le traitement après exposition consiste en deux doses par voie intramusculaire de 1ml chacune a j0 et j3. La sérothérapie n'est pas indiquée

Il n'est pas pratiquée de vaccination avant exposition dans la population général des pays en voie de développement (PED), compte tenu du cout. Une étude associant rage, diphtérie, tétanos, coqueluche, poliomyélite a été faite chez l'enfant au Viêt-Nam. Elle conclut sur l'intérêt d'associer la vaccination antirabique avant exposition au programme élargi de vaccination dans les (PED AUBRY, P ET ROTIVEL, Y 2001).

### **10.2. Réglementation et législation de la rage**

Avant d'aborder la législation et la réglementation relatives a la rage, il est nécessaire de mentionner en 1<sup>er</sup> lieu qu'il existe une loi relative a la protection et la promotion de la sante qui est la loi N 17 février 1985 (J.O.R.A, 1985), dans le chapitre 1 intitulé principes fondamentaux composé de 5 articles. Au sein du 1<sup>er</sup> article sont précisés les objectifs de fixer les dispositions fondamentales en matière de santé et de concrétiser les droits et les devoirs relatifs a la protection de la santé de la population.

**[La rage est une maladie à déclaration obligatoire(M.D.O)]**

#### **10.2.1. Bases réglementaires**

1. Loi 88- 08 du 26 janvier 1988 relative a la médecine vétérinaire et loi 88-08 du 26 janvier 1988 relative a la médecine vétérinaire et la protection de la santé animale.

## Bibliographique

---

2. décret exécutif n 95-66 du 22 février 1995 fixant la liste des maladies a déclaration obligatoire et les mesures général qui leur sont appliquées, modifie et complété.
3. Arrêté interministériel de 1<sup>er</sup> septembre 1984 portant institution du comité national et des comités de wilaya de lutte contre les zoonoses.
4. Arrêté interministériel n 175 du 17 juillet 1995 relatif aux mesures sanitaires applicables a la rage animale.
5. Instruction ministérielle n480 du 3 juillet 1996 relative au programme national de lutte contre la rage.
6. Arrêté ministériel du 15 avril 2003 rendant obligatoire la vaccination antirabique pour les animaux de l'espèce bovine.

Parmi la législation relative a la rage, on a l'arrêté interministériel relatif aux mesures Sanitaires applicables a la rage animale réalise par ; le Ministre de l'intérieur, des collectivités locales, de l'environnement et de la reforme administrative, le Ministre des Finances, le Ministre de la santé et de la population et le Ministre de l'agriculture. Cet arrêté comporte 5 Titre et 31 articles ; ces 5 titres sont ;

Titre 1 ; disposition générales.

Titre 2 ; dérogation a l'abattage des animaux contaminés de rage.

Titre 3 ; lutte contre les animaux errants.

Titre 4 ; la vaccination antirabique des animaux domestiques.

# **Partie expérimentale**

## 1-Présentation de la wilaya de Souk-Ahras :

### 1.1-Carte géographique :

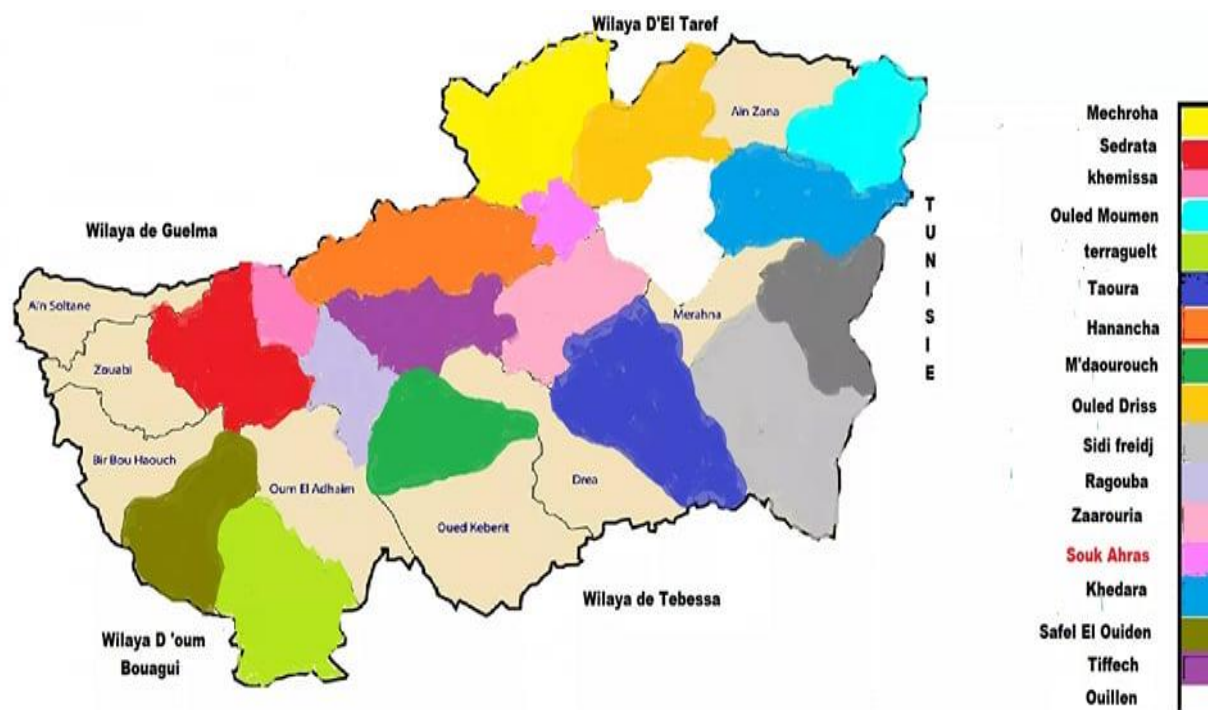


Figure1 : carte géographique de la wilaya de souk-Ahras

[http://www.opgi.dz/opgi\\_soukahras/presentation\\_soukahras.asp](http://www.opgi.dz/opgi_soukahras/presentation_soukahras.asp)

### 1.2-Données géomorphologiques

Sur le plan régional , le territoire de la wilaya de Souk -Ahras occupe l'extrémité nord-est de L'Algérie à la frontière algéro-tunisienne et à 640 kilomètres d'alger. Elle est considérée comme l'une des plus importantes wilayas frontalières. Issue des wilayas de Tébessa et de Guelma, Souk Ahras s'est hissé au rang de wilaya, en vertu du découpage administratif de 1984, Elle est limitée :

- Au nord-est par la wilaya de Tarf
- Au nord-ouest par la wilaya de Guelma
- Au sud par la wilaya de tébessa
- Au sud-ouest par la wilaya d'Oum EL-Bouaghi,

## Partie expérimentale

-A l'est par la république tunisienne.

### 1.3 Division administratif de la wilaya

La wilaya est composée de 26 communes regroupées en 10 daïras.

<b>Daïra</b>	<b>Nombre de communes</b>	<b>Communes</b>
<b>Souk Ahras</b>	<b>1</b>	Souk Ahras
<b>Bir Bou Haouch</b>	<b>3</b>	Bir Bou Haouch Zouabi Safel El Ouiden
<b>Heddada</b>	<b>3</b>	Heddada, Khedara  Ouled Moumen
<b>M'daourouch</b>	<b>3</b>	M'daourouch ,Tiffech Ragouba
<b>Mechroha</b>	<b>2</b>	Mechroha , Hanancha
<b>Merahna</b>	<b>3</b>	Merahna , <a href="#">Ouillen</a> <a href="#">Sidi Fredj</a>
<b>Ouled Driss</b>	<b>2</b>	Ouled Driss <a href="#">Aïn Zana</a>
<b>Oum El Adhaim</b>	<b>3</b>	Oum El Adhaim Terraguelt Oued Keberit
<b>Taoura</b>	<b>3</b>	Taoura , Dréa Zaarouria
<b>Sedrata</b>	<b>3</b>	Sedrata, Khemissa Aïn Soltane

**Tableau:01** division administrative de la wilaya de souk ahras

### **2. Matériel et méthodes**

#### **2.1- Période de l'étude**

Il s'agit d'une enquête rétrospective et descriptive basée sur les données de l'inspection vétérinaire de la wilaya de souk ahras. L'étude s'étend de l'année 2013 à 2020.

#### **2.2. Matériels**

##### **2.2.1. Animaux**

L'enquête a porté sur les cas de rage qui ont été déclarés durant les années (2013-2020) chez des différentes espèces : bovine, caprine, asine , canine , féline. Equine .

##### **2.2.2. Documents utilisés:**

- Bilan des déclarations des cas de rage, toute espèces à part selon les services d'inspection vétérinaires.
- Bilan des déclarations des nombres des cas de rage par commune et par année

#### **2..3 Méthodes**

Analyse, synthèse et traitement des données recueillies auprès de l'inspection vétérinaires et la direction de la santé de la wilaya de souk ahras

### **3. Résultat et interprétation**

#### **3.1 Incidence de la rage sur les principales espèces animales**

## Partie expérimentale

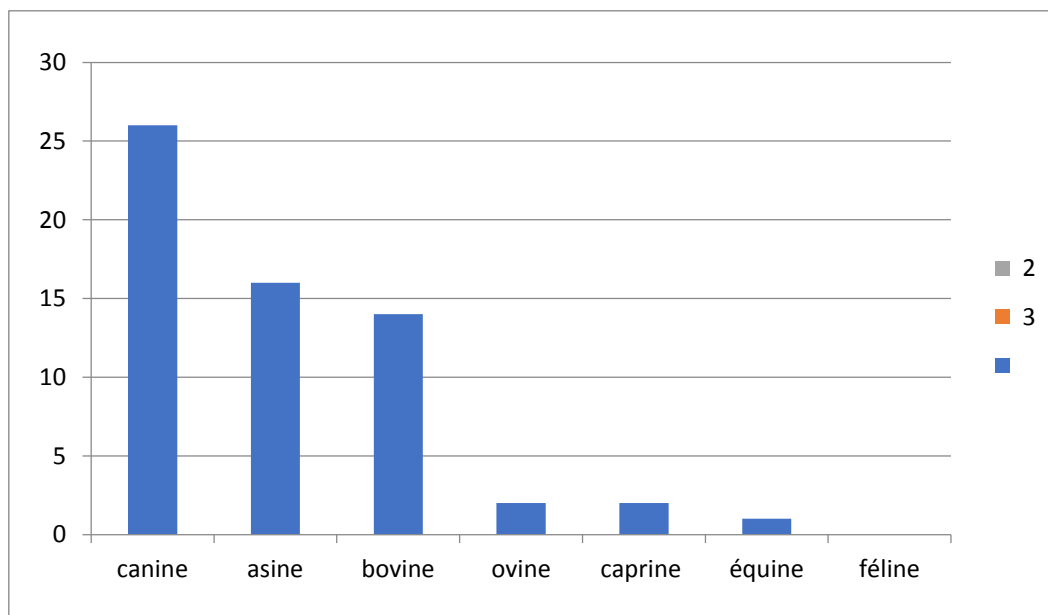
---

**Tableau 2 : Nombre de cas de rage animale déclarée durant les années (2013-2020)**

	<b>bovine</b>	<b>canine</b>	<b>ovine</b>	<b>caprine</b>	<b>Asine</b>	<b>Feline</b>	<b>équine</b>	<b>Total</b>
<b>2013</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>4</b>
<b>2014</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>5</b>
<b>2015</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>5</b>
<b>2016</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>3</b>
<b>2017</b>	<b>-</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>8</b>
<b>2018</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>6</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>15</b>
<b>2019</b>	<b>-</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>-</b>	<b>1</b>	<b>11</b>
<b>2020</b>	<b>-</b>	<b>8</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>10</b>
	<b>14</b>	<b>26</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>16</b>	<b>-</b>	<b>1</b>	<b>61</b>

## Partie expérimentale

Nombre de cas de rage par espèce animale déclarés pendant les Huit années 2013-2020



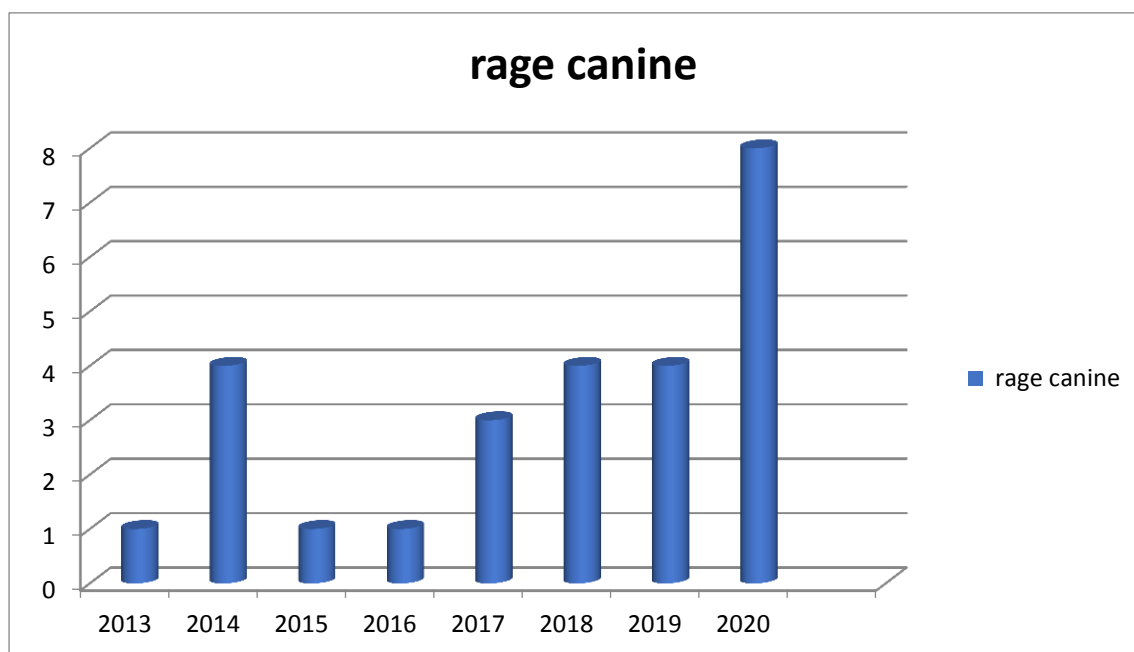
**Figure2 :** Evolution des cas de rage par espèce durant les huit années (2013-2020)

L'examen des résultats (tableau 2 figure2) montrent que les 61 cas déclarés au niveau de la direction des Services Agricoles pour les différentes espèces étudiées durant les huit années citées, la rage canine prédomine avec 26 cas, suivie de la rage asine avec 16, bovine avec 14, ovine avec 2, et aussi caprine avec 2 cas et un seul cas d'équine, quant à l'espèce féline il n'y a eu aucun cas durant cette période.

La distribution par espèce montre que les Chiens sont les plus atteints suivis par les ânes, les bovins, ovin et caprin, puis les chevaux en dernier lieu.

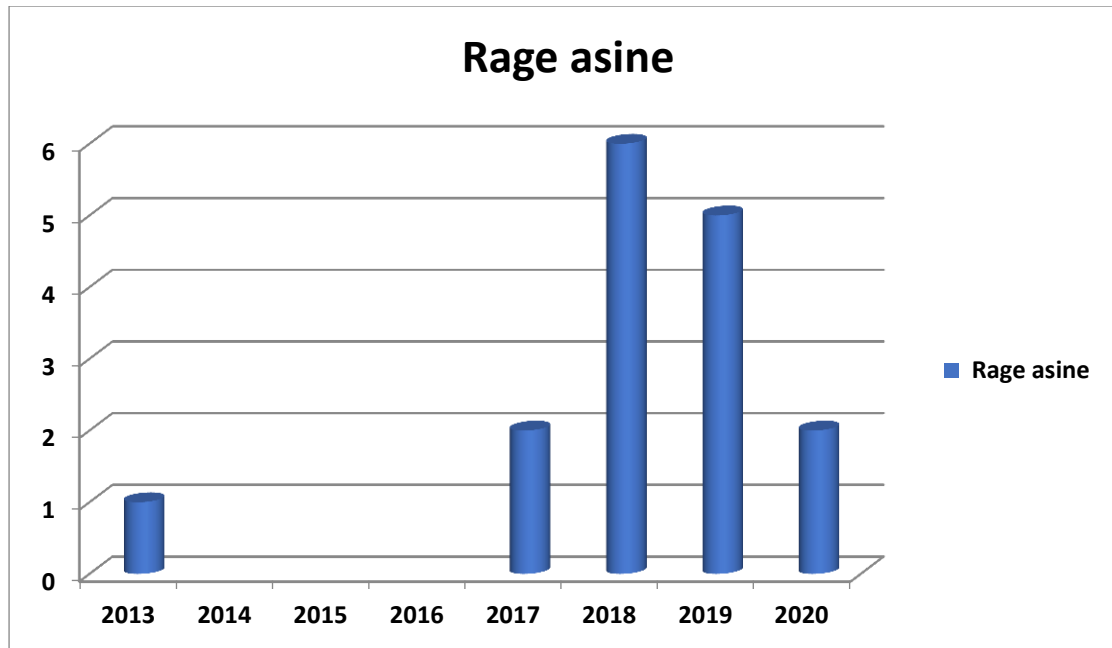
### 3.1.1. Etude du nombre des cas de rage déclarée par espèce durant les Huit Années

Répartition des cas de rage canine (2013-2020)



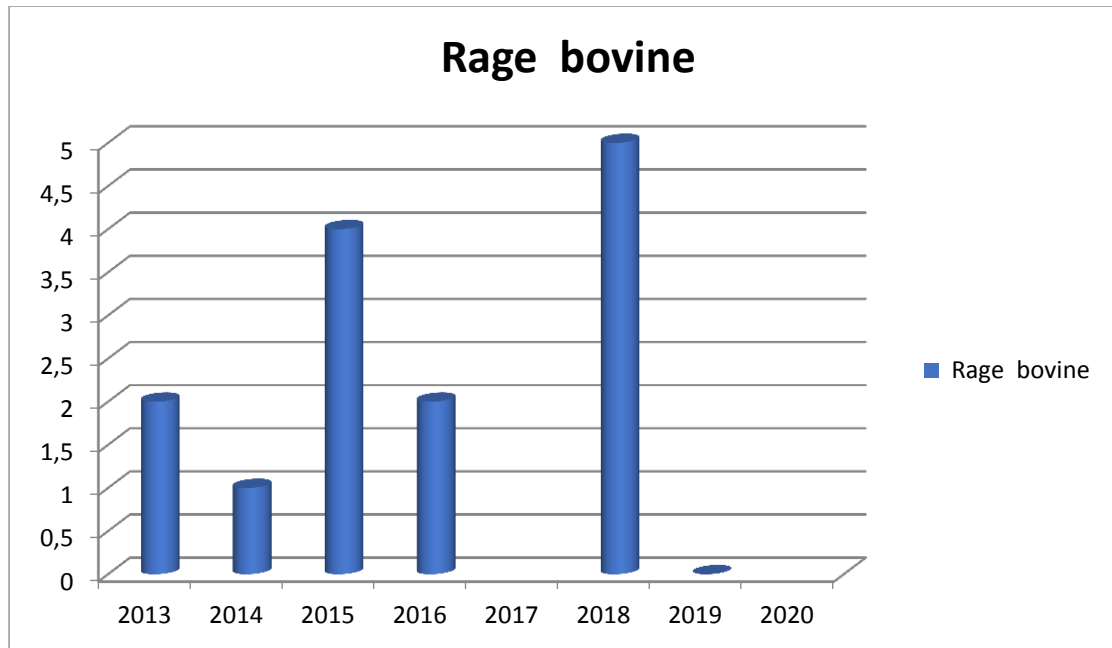
**Figure3 :** Nombre des cas de rage canine par années

La figure 3 montre que chaque années on a des cas de rage canine avec des proportions variables progressives de 1 cas en 2013 jusqu'à 8 cas en 2020



**figure4** :Nombre des cas de rage canine par années

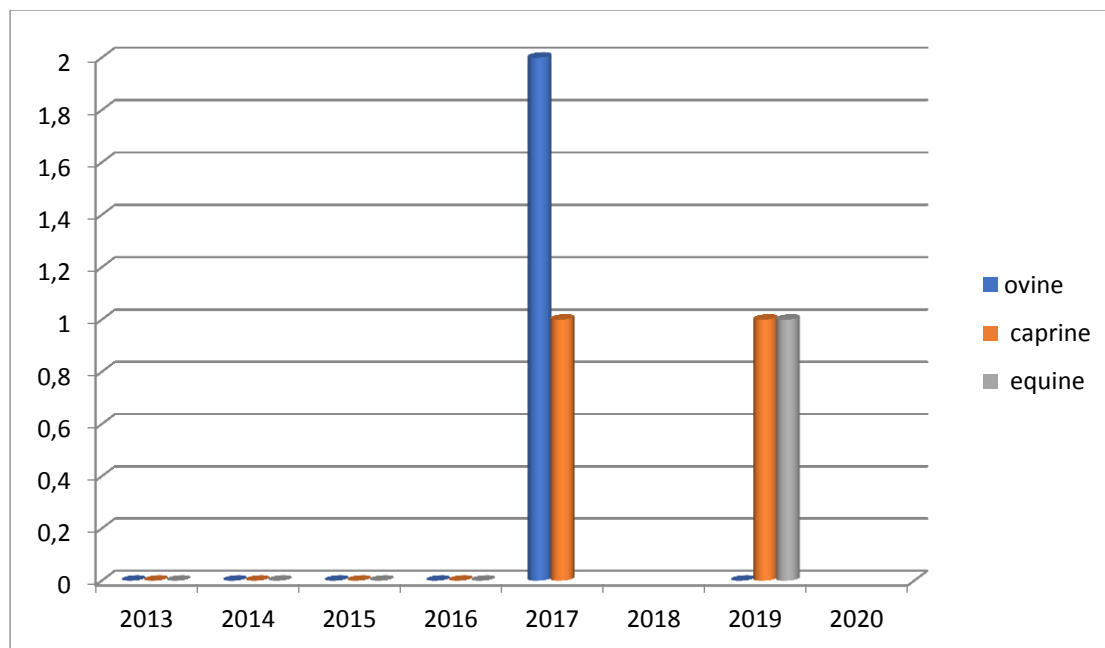
16 cas de rage asine on été déclarés pendant les huit années d'études dont 1 seul en 2013, 0 cas en 2014, 2015,2016 ,2 en 2017 ,6 en 2018, 5 en 2019 et 3 en 2020



**Figure5** : Nombre des cas de rage bovine par années

La figure montre que la rage bovine a été déclarée en 2013 par 2 cas, et 1 seul cas en 2014, 4 cas en 2015, 0 en 2017, 5 en 2018 et aucun cas en 2019 et 2020.

## Partie expérimentale



**Figure :6** nombre des cas de rage ovine, caprine , Equine

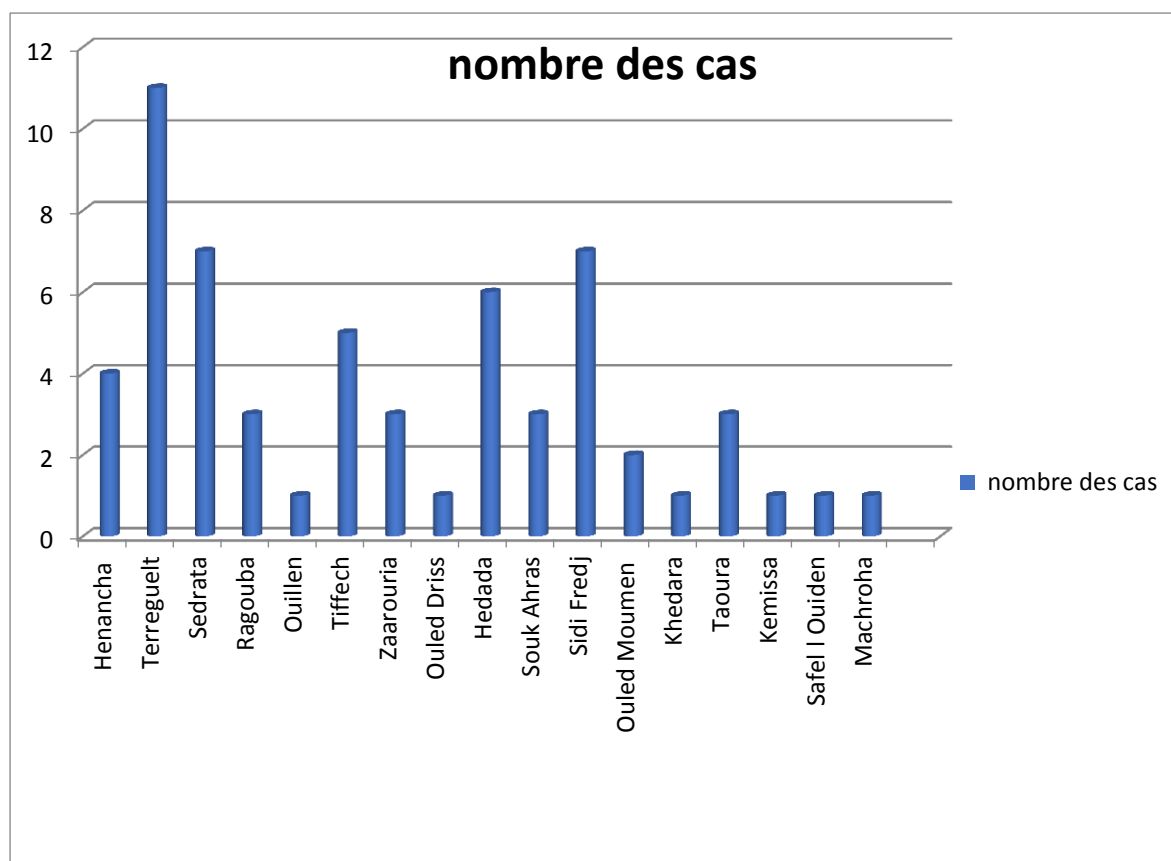
La figure montre que les espèces ovine , caprine et Equine , aucun cas n'a été signalée pendant les années 2013 , 2014 , 2015 et 2016 , tandis que 2 cas de rage ovine et 1 caprine sont apparus en 2017 , 0 cas en 2018 , le seul cas equine et un autre cas caprine en 2019 .

## Partie expérimentale

<b>commune</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>
<b>Henancha</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>Terreguelt</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>2</b>
<b>Sedrata</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>-</b>
<b>Ragouba</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>Ouillen</b>	<b>-</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>Tiffech</b>	<b>-</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>2</b>
<b>Zaarouria</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>Ouled Driss</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>Hedada</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>3</b>
<b>Souk Ahras</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>Sidi Fredj</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
<b>Ouled Moumen</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>Khedara</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>1</b>
<b>Taoura</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>-</b>
<b>Kemissa</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>1</b>	<b>-</b>
<b>Safel l Ouiden</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>1</b>	<b>-</b>
<b>Machroha</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>1</b>	<b>-</b>
<b>Total</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>8</b>	<b>15</b>	<b>11</b>	<b>10</b>

## Partie expérimentale

**Tableau03 :Nombre des cas par commune durant les huit années (2013-2020)**



**Figure 07 :** Nombre des cas de rage par commune durant les huit années (2013-2020)

La figure montre que la commune de terreguel a prédominé avec 11 cas , suivi de la daïra de sedrata et de la commune de sidi fredj avec 7 cas , suivi de la daïra de Hedada avec 6 cas , cette dominance est liée a plusieurs facteurs , géographique et économique .

# **Discussion**

### **Discutions :**

Dans cette étude nous avons réalisée une description de la situation de la rage animal dans la wilaya de Souk ahras pour la période de 8 années allons de 2013 à 2020 ,qui nous donne un chiffre de 61 cas ou la rage canine est la plus atteinte , elle domine avec 26 cas suivi par la rage asine avec 16 cas , puis la rage bovine avec 14 cas, nos résultat relevé par l'inspection vétérinaire durant cette période en comparaison avec ce d'une autre enquête réalisée au niveau de la wilaya d'el teref ce qui nous montre que le nombre total d'animaux concerné par la rage et beaucoup plus supérieur qu'a souk ahras avec 183 cas, ou la rage bovine est dominante avec 109cas ,donc ce qui prouve que la lutte contre la rage est beaucoup plus gérée.

Prenons l'exemple en France ou la rage du renard a été officiellement éliminer en 2001 , l'épizootie avait atteint le territoire français en 1968 provenant d'un foyer polonais , elle a pu être éradiquée grâce a la vaccination orale des renards distribuée sous forme d'appât , aujourd'hui les seuls risques de contamination autochtone sont du a des animaux importés ou à des chauves souris « 20 d'entre elles on été diagnostiqué positive pour la rage entre 1989 et 2014 » bien que l'efficacité du passage du virus de cet animal a l'homme semble faible (BOURHY H. et AL2004)

En Algérie , au cours de 2004 , 469 foyer de rage ont été déclaré contre 889 enregistré au cours de 2003 , le programme de lutte et de prévention a permis l'abattage de 28846 chiens et chats errants ainsi que la vaccination de 104032 animaux domestique et 74 bovins , la vaccination est désormais obligatoire chez l'espèce bovine conformément a l'arrête ministériel du 15 avril 2003 cette décision a été prise car le bovin est la deuxième espèce touchée par la rage après l'espèce canine (**ANONYME 2004**) concernant la rage humaine , le nombre de morsure reste a la hausse , nos résultats fonts ressortir que le chien représente l'animal mordeur par excellence avec 67,66 ceci indique que les compagne de lutte contre les chiens errants sont insuffisantes.

En dépit de toutes ces incidences il faut attirer l'attention des responsables et des autorités ainsi que la population générale sur l'obligation et l'urgence vitale pour la mise en route d'un vaste programme prophylactique national permanant et surtout éducatif, ces préoccupations s'inscrivent dans le souci de promouvoir la santé publique et diminuer la répercussion engendrée par cette zoonose.

**Conclusion**

### **Conclusion:**

On déduit que le programme de prévention de la rage suivi par la DSA de Souk-Ahras c'est avéré efficace proportionnellement car les résultats enregistrés au niveau de la wilaya sont acceptables et ceci nous oblige à ne pas négliger de continuer l'application du protocole de prévention, afin d'arriver à diminuer ces chiffres ou en finir totalement si possible cette épizootie.

Alors il est utile que les autorités doivent:

- Renforcer le contrôle épidémiologique, les structures et d'étendre les collaborations intersectorielles ;
- impliquer les autorités de santé publique pour mettre la rage à l'agenda des priorités sanitaires humaine et vétérinaire ;
- favoriser la prise en charge totale ou partielle des patients, afin que l'accessibilité au traitement nous soit plus une barrière ;
- s'assurer que le traitement satisfaisant les recommandations de l'OMS en particulier au niveau de l'application systématique des immunoglobulines en cas d'exposition sévère (catégorie III) ;
- mettre en place des actions de formation et d'informations et auprès du personnel de santé et du grand public ;
- intensifier la collaboration entre santé humaine et animale, seul garant de succès dans la lutte contre la rage.

# **Références**

# **Bibliographie**

## Reference

### **ANONYME.1.(2002)**

*Rabies vaccines. Who position paper.* Weekly epidemiologic record. Paris 14 : 111 -112.

### **ANONYME.2.(2013)**

*rage* (en ligne) : <http://www.pasteur.fr/fr/institut-pasteur/presse/fiches-info/>. Consulté le:11février 2013

### **ANONYME.3.(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

### **ANONYME.4.(2007)**

*La rage*(en ligne), Bulletin explicatif à propos de Centre de recherche scientifique France (en ligne) ; <http://maugis.vampire.pagesperso-orange.fr/> consulté le: 11/02/2014.

### **ANONYME.5.**

- *Page rage*(en ligne) . [www.entente-rage.zoonoses.com/.04.htm-29k](http://www.entente-rage.zoonoses.com/.04.htm-29k).consulté le02/12/2013

### **ANONYME.6.(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.

### **AUBRY,R.,ROTIVEL,P.(2001)**

*Rage*.Encyclopédie médico chirurgicale,. ed Lavoisier, 80-65-C-10 : 16

### **BELABBAS,R.,HENNEB,M.,LAGGOUN,H.,KHALED,H.(2010)**

Recueil des 3èmes Journées d'Epidémiologie Animale. *Enquête rétrospective sur la rage animale au niveau de la wilaya de Boumerdes.* . Blida. 21 au 23 novembre 2010. R e c u e i l d' E p i d é m i o l o g i e A n i m a l e , V o l . 3 : 114.

**BENELMOUFFOK,A.(2012)**

*Epidemiologie de la rage en Algerie Etude rétrospective et actuelle.* journées de formation du programme OIE de prévention contre la rage. Médea : 23-27 Septembre 2012

**BLAJAN,L.,BOGEL,V.(1985)**

*Tendance et évolution générale de la rage dans le monde, information tech.* Des services Vétérinaires pasteurs et la rage, w. 15-9

**BLANCOU J.** Principales maladies infectieuses et parasitaires du bétail. Londres : Edd tec & doc, 2000.

**BLANCOU,J. (2000)**

*Principales maladies infectieuses et parasitaires du bétail. Edd tec & doc Londre , 1 :385-386.*

**BORREL,T.H.(1996)**

*Les virus. Diversités et organisation de monde viral.* Paris, NATHAN,. 3 :87-90

**BOURHY,H.,DAUTRY-VARSAT,A.,HOTEZP,J.,SALOMON ,J(2010)**

*Rage, toujours négligées, après 125 ans de la vaccination.* Plos negl trop dis 4 (11): P839

**De Benedictis P, Gallo T, Iob A, et al.** Emergence of fox rabies in north-eastern Italy. Euro Surveill 2008 ; 13 : 19033. [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)]

**KATEB (S.), EL KEBIR (K.) (2004)**

*La rage (étude général).* (Mémoire de DEUA vétérinaire. EL- Khroub,

**Lardon Z, Watier L, Brunet A, et al.** Imported episodic rabies increases patient demand for, physician delivery of antirabies prophylaxis. PLoS Negl Trop Dis 2010 ; 4 : e723. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)]

**METALLAOUI, A. (2009)**

*RAGE* :Historique et situation épidémiologique en Algérie . projet gcp/rab/002/fra renforcement

de la surveillance et des systèmes d’alerte pour la fièvre catarrhale ovine, la fièvre du Nil occidental et la rage au Maroc, en algerie et en Tunisie. Ministère de l’Agriculture, du Développement rural d’Algérie(en ligne). :P04-322012/07/04 consulté

**Traoré A, Evelyne PM, Stephanie M, Melanie B, Kassim S, et al.**Molecular Characterization of canine Rabies Virus ,Mali ,2006-2013, Rev Emerg Infect Dis .2016 (5) 22.

**Manninger R, Mosey J.** Traité des maladies internes des animaux domestiques (en ligne). Pathologie interne VIGOT FRERES, 1960 www.amazon.fr- consulté le 25/12/ 2012/.

**THEVENOT,C.P.M. (2003)**

*L’entente interdepartementale de lutte contre la rage et les autres zoonoses : son histoire, ses actions* Th doct vet. école nationale vétérinaire d’Alfort (147)13-26 soutenu le : 13.06.2003

**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