



052THV-2

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE
LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
UNIVERSITE SAAD DAHLEB - BLIDA -
FACULTÉ AGROVETERINAIRE ET BIOLOGIE
DEPARTEMENT DES SCIENCES VETERINAIRES

**THESE EN VUE
D'OBTENIR
UN DIPLOME DE MEDECIN VETERINAIRE**

THEME

***LUTTE CONTRE LA RAGE
CANNINE
EN ALGERIE***

REALISEE PAR:

- BENZAHRA DJAMEL
- BENYAHIA SEDDIK

PROMOTEUR:

Mr. DJOUDI.M

PRESIDENT DE JURY:

Mr. KELANAMER.R

EXAMINATEUR:

Mr. YAHIMIA

**PROMOTION
2005-2006**

REMERCIEMENTS

A mes parents,

pour le soutien et la confiance qu'ils m'ont apportés tout au long
de mes études,

A DJOUDI.M, mon promoteur,

pour sa disponibilité, sa gentillesse et son esprit critique tout au
long de la rédaction et de la mise en forme de ce travail,

A BENELMOUFFOK.A ,Directeur de bureau de la vaccination anti-
rabique à l'annexe d'Institut pasteur de belouizded,
pour leur aide lors de mes recherches dans les archives d'Institut
pasteur, et pour les réponses qu'ils ont pu apporter à toutes mes
questions,

A toute ma famille,

A les jury,

A tous mes amis.

SOMMAIRE

RESUMER	p.4
INTRODUCTION	p.6
I- <u>Qu'est-ce que la rage ?</u>	p.7
1- Définition et importance de la rage	p.7
2- Synonymie et Historique	p.8
3- Virologie et pathogénie	p.9
3-1-Virologie	p.9
3-2-Pathogénie	p.13
4- Symptômes et lésions	p.14
4-1- Symptômes	p.14
4-1-1- Généralités	p.14
4-1-2- Particularités des animaux domestiques	p.15
4-1-3- La rage des animaux sauvages	p.16
4-2- Lésions	p.17
5- Epidémiologie	p.17
5-1- Epidémiologie descriptive	p.18
5-2- Epidémiologie analytique	p.18
5-2-1- Sources virulentes	p.18
5-2-2- Facteurs de réceptivité	p.22
5-2-3- Modalités de contamination et voies de pénétration	p.23
5-3- Epidémiologie synthétique	p.25
6- Diagnostic	p.25
6-1- Diagnostic sur le terrain	p.25
6-1-1- Diagnostic clinique	p.25
6-1-2- Diagnostic épidémiologique	p.26
6-1-3- Diagnostic différentiel	p.26
6-2- Diagnostic expérimental	p.27
6-2-1- Prélèvements	p.27
6-2-2- Les techniques utilisées	p.27

7- Pronostic et traitement	p.27
8- Prophylaxie	p.27
8-1- Prophylaxie sanitaire	p.27
8-1-1- Prophylaxie sanitaire en pays indemne	p.28
8-1-2- Prophylaxie sanitaire en pays infecté	p.28
8-2- Prophylaxie médicale	p.31
8-2-1- Les vaccins	p.31
8-2-2- Vaccination des animaux domestiques	p.32
<u>II- Epidémiologie de la rage en Algérie</u>	p.38
1- Importance de la rage en Algérie	p.39
1-1- Quantités de vaccin et de sérum distribuées	p.42
1-2- Nombre de personnes traitées	p.42
1-3- Implication de carnivores errants dans les traitements antirabiques de l'homme	p.42
1-4- Cas de rage humaine déclarés	p.42
1-5- Foyers et cas de rage animale déclarés à la Direction des Services Vétérinaires	p.42
2- Les réservoirs animal de la rage en Algérie	p.45
2-1- Résultats des diagnostic de rage animale avérés à l'Institut Pasteur d'Alger	p.45
2-2- Déclaration de foyers et de cas de rage animale à la Direction des Services Vétérinaires	p.48
3- Répartition géographique de la rage en Algérie	p.48
3-1- Cas de rage animale confirmés au laboratoires par wilaya	p.48
3-2- Cas de rage animale déclarés à la Direction des Services Vétérinaires par wilaya	p.50
<u>III- Mesures appliqués a ce jour et les proposition</u>	p.54
1- Mesures appliqués a ce jour	p.54
1-1- Mesures prises a ce jours en matière de lutte antirabique	p.54
1-1-1-En milieu urbain	p.55
1-1-1-1-Le fonctionnement de fourriers communales mais de façon inconstante	p.55
1-1-1-2- Vaccination gratuite de ce qui reste sans identification	p.56
* Les vaccins importées	p.56
* Les vaccins fabriquées par l'Institut Pasteur	p.57

1-1-2- En milieu rurale	p.58
1-2- Résultats	p.60
1-2-1- En matière de prophylaxie sanitaire	p.60
1-2-2- En matière de prophylaxie médicale	p.60
2- Les proportions	p.62
2-1- Information de public	p.62
2-2- En milieu urbain	p.65
2-3- En milieu rural	p.65
2-4- Prophylaxie médicale	p.65
2-5- Au plan des action a entreprendre	p.66
2-6- Au titre des autres secteurs	p.66
CONCLUSION	p.68
BIBLIOGRAPHIE	p.69

RESUMER

La rage se développe chez **tous les mammifères** , domestiques ou sauvages , mais aussi chez l'homme : c'est une maladie infectieuse , contagieuse et virulente , inoculable en général par morsure . Elle est due à la multiplication dans les centres nerveux d'un Rhabdovirus neurotrope , le virus rabique elle entraîne une encéphalomyélite **mortelle dans quasiment 100% des cas** , et s'accompagne , parfois jusqu'à plusieurs années .

La rage en **Algérie** représente un flot non négligeable de par ses répercutions tant sur le plan humain qu'économique . Aucune action d'envergure n'a été entreprise pour en réduire l'extension . Il devient urgent de mettre sur pied un programme de lutte efficace pour éviter l'aggravation du problème .

Nous nous proposons de présenter l'épidémiologie de la rage en Algérie et les mesures prises à ce jour en matière de lutte antirabique et les résultats obtenus . Nous mettant enfin des proposition a diminuer la fréquence de la rage animale et par conséquent celle des contamination de l'homme .

ملخص

مرض الكلب أو الغضب ينمو في جميع الثدييات، الأليفة أو المتوحشة، بل حتى عند الإنسان : مرض معدى وعدوى وفيروسي، يدخل في العادة عن طريق العض. ومن المقرر أن الإنقسامات لرهابدو فيروس نوروتروبي رايبتش تحدث في المراكز العصبية ، ويؤدي فيروس الكلب إلى إلتهاب في المخ و المخيخ و القضيبي المخي و البصلة السيسائية في وفاة نحو 100 في المائة من الحالات ، وتكون مصحوبه أحيانا الى عدة سنوات.

الكلب في الجزائر يمثل غموض كبير وغير مهمل وذلك لإنعكاساته على الإنسان و على المستوى الاقتصادي. لا عمل جاد لتقليل امتداد له. يصبح من الضروري إقامة حملة فعالة لتجنب تفاقم المشكلة.

نقترح أن نقدم حوصلة على الكلب في الجزائر والقياسات التي تمت حتى الآن فيما يتعلق بمكافحة رايبتش والنتائج المحققة. ونضع أخيرا اقتراحات لانخفاض من وتيرة الغضب الحيواني وبالتالي من نقل العدوى إلى الإنسان.

summary

The rage develops in all the mammals, servants or savages, but also at the man: it is an infectious disease, contagious and virulent, inoculable in general by bite. It is due to the multiplication in the nerve centres of Rhabdovirus neurotrope, the rabic virus it involves an encephalomyelitis mortal in almost 100% of the cases, and is accompanied, sometimes until several years.

The rage in Algeria represents a considerable flood from its reflected as well on the human level as economic. No action of scale was undertaken to reduce the extension of it. It becomes urgent to set up an effective campaign to avoid the aggravation of the problem.

We propose to have the epidemiology of the rage in Algeria and the measurements taken to date as regards anti-rabic fight and the results obtained. Putting proposal finally to us has to decrease the frequency of the animal rage and consequently that of the contamination of the man.

INTRODUCTION

En tant que vétérinaires, nous nous sentons particulièrement concernée par l'éradication de la rage en Algérie . c'est pour cela que nous avons choisis le thème de * **La lutte contre la rage canine en Algérie** *.

L'espèce canine constitue la cause majeure de la rage en Algérie et les chiens errants représentent le principal vecteur et réservoir du virus rabique.

L'histoire de la rage nous a frappés depuis du l'enfance . Je me souvient qu'un jour j'ai été avec mon frère, tous les deux portant des cartables, et revenant à la maison après un jour d'étude , subitement nous avons été attaqué par un chien présentait une **hyper salivation**, les **yeux** tenues et **enfoncées dans l'orbite**, **la voix voilée** Ces les signes de la rage que je connais maintenant.

Au cours de cet exposé, nous commencerons par rappeler ce qu'est la rage, quel en est le virus, quels en sont les symptômes, quelles en est l'épidémiologie, et quelles sont les mesures à prendre pour sa prophylaxie.

Qu'est-ce Que la rage ?

1-Définition et importance de la rage

La rage se développe chez **tous les mammifères**, domestiques ou sauvages, mais aussi chez **l'homme**: c'est une maladie infectieuse, contagieuse et virulente, inoculable en général par une morsure. Elle est due à la multiplication dans les centres nerveux d'un rhabdovirus neurotrope, le virus rabique. Elle entraîne une encéphalomyélite **mortelle dans quasiment 100% des cas**, et s'accompagne généralement d'agressivité, d'excitation ou de paralysie. La période d'incubation est très longue, parfois jusqu'à plusieurs années.

La rage est une maladie enzootique, qui sévit sur **tous les continents**. Quelques rares pays, comme la Grande-Bretagne, la Suède ou le Japon, sont indemnes de façon régulière. Le continent européen est touché surtout par la rage vulpine, avec une émergence de la rage des chiroptères , en Afrique c'est la rage canine qui domine .

L'importance de la rage est à la fois médicale et économique; l'aspect **médical** est le plus important, puisque la rage est une **zoonose**, et que tous les cas de rage humains sont d'origine animale. De plus, si l'on peut prévenir l'apparition de la maladie grâce au vaccin antirabique, une fois la maladie cliniquement déclarée on ne peut plus rien faire pour sauver le malade, qui décède dans des circonstances dramatiques. Plusieurs milliers de personnes meurent encore chaque année de la rage dans le monde, et le vétérinaire a un rôle majeur de protection de la Santé Publique grâce au diagnostic et à la prophylaxie de cette maladie. L'importance de la rage est également **économique** : elle coûte très cher, d'une part à cause des pertes

d'animaux de rente qu'elle peut occasionner, et d'autre part à cause des coûts très élevés de la lutte; en France en 2002, malgré l'éradication de la rage vulpine, le traitement des personnes ayant subi une morsure a encore coûté 665 000 euros: on a en effet enregistré 8 300 consultations « post-morsures» d'un coût d'environ 20 euros, dont 4000 traitements consistant chacun en 4 injections de vaccins antirabiques à 30 euros, et 50 traitements aux gamma-globulines, à raison de 4 doses de gamma-globulines à 95 euros pièce par personne (source: Institut Pasteur) (1) .

2- Synonymie et Historique :

Le terme rage dérive du latin rabere : être fou . Anglais : rabies , Allemand : tollwut , Espagnol : rabia , hidrofobia , Italien : rabbia , idrofobia .

Historiquement, maladie connue depuis la plus haute antiquité .
Première recherches méthodiques :

1879 : Galtier, professeur à l'Ecole vétérinaire de Lyon , transmet la maladie au lapin par injection de salive de chien enragé et immunise des moutons par injection intraveineuse de virus rabique .

1881 : Pasteur, Chamberland, Roux et Thuillier montrent la virulence du système nerveux et l'intérêt de l'inoculation intra-cérébrale ; ils effectuent des passages en série du virus par inoculation intra-cérébrale au lapin et obtiennent un virus <<fixe>>qui, après <<atténuation>> par dessiccation, sera utilisé pour la vaccination antirabique de l'Homme (méthode des molles), pour la première fois le 6 juillet 1885, sur un garçon de 9 ans, Joseph Meister, mordu cruellement par un chien enragé .

Ultérieurement, nombreux travaux dans le domaine du diagnostic, du traitement, de l'épidémiologie, dans la connaissance de la structure du virus, de l'immunologie, de la pathogénie, etc. (2)

3- Virologie et pathogénie

3-1 *Virologie*

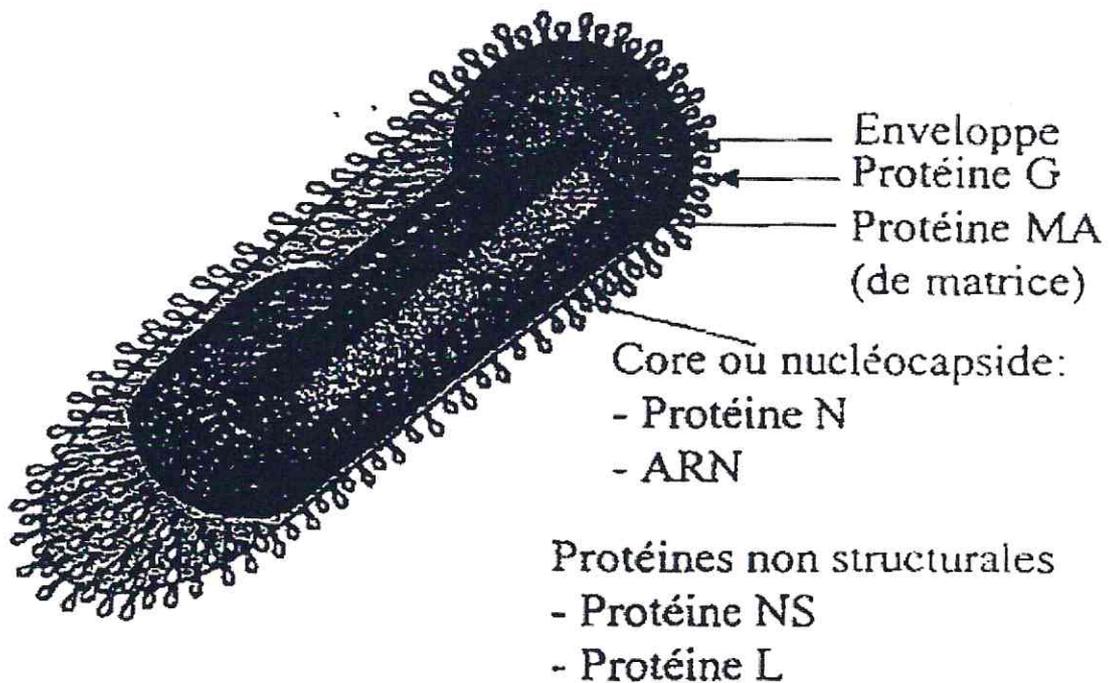
Le virus rabique appartient à la famille des *Rhabdoviridae*, et au genre *Lyssavirus*. Parmi les *Lyssavirus*, on distingue sept génotypes, le **génotype 1, de distribution mondiale, comprenant les virus de rage classique**, et les autres génotypes correspondant aux virus africains (génotypes 2, 3 et 4), européens (génotype 5 = virus de chauves-souris européennes de type 1 « EBL-1 » ; génotype 6 = EBL-2) ou australiens (génotype 7) apparentés au virus de la rage (6).

Le virus rabique est un virus à ARN négatif, non segmenté enveloppé, en forme d'obus (*figure 1*). C'est un virus fragile, qui ne peut se conserver qu'à l'abri de la lumière, de la sécheresse, de la chaleur et du contact avec des milieux trop acides ou alcalins. Il possède un **neurotropisme marqué**; on le retrouve plus particulièrement dans certaines zones du système nerveux (corne d'Ammon).

Le virus rabique comporte de nombreux variants, qu'on peut regrouper essentiellement selon leur situation géographique et selon leur espèce vectrice (3), mais aussi selon le contexte historique: le colonialisme a par exemple introduit en Afrique, en Asie et en Amérique des variants proches du groupe européen (1). Ce virus est doué d'une grande malléabilité génétique, qui lui permet de s'adapter, par passages successifs,

Figure 1: « structure des Rhabdoviridae »,
Tirée du polycopié d'enseignement de virologie DCEV-1 de L'ENVA
(Ecole National Vétérinaire d'Alfort)

STRUCTURE DES RHABDOVIRIDAE



Taille: 180-70nm
Symétrie hélicoïdale
Forme en obus
Enveloppe, gpG
Génome: ARN sb , -, linéaire, 11kbp

à une espèce donnée, et de devenir très virulent et très pathogène pour elle. **Chaque souche virale a donc un tropisme pour une espèce particulière**, et un pouvoir pathogène spécifique: les souches vulpines européennes sont par exemple relativement moins virulentes pour le chien et le chat, ce qui ne les empêche pas de pouvoir contaminer ces derniers. Cette malléabilité du virus le rend dangereux, puisque les espèces réservoirs sont très nombreuses, et les souches variées: il faut éviter qu'il puisse s'adapter à de nouvelles espèces, ce qui serait à l'origine de nouveaux cycles épidémiologiques, et nécessiterait de nouvelles méthodes de lutte. Le problème est que les souches vaccinales, toutes issues du génotype 1, ne protègent pas' ou peu contre les autres génotypes, ce qui rend la lutte contre les variants émergents plus délicate (1).

Les changements d'hôtes ont été très nombreux dans l'histoire des *Lyssavirus* : on peut citer l'adaptation d'un virus des chiroptères (l'un des rares de génotype 1) au raton-laveur en Amérique du Nord (4), du virus canin au renard lors de la progression du virus du Nord-est vers le Sud-ouest de l'Europe (3)... Cette adaptation est relativement facile, car elle nécessite très peu de changements au niveau des acides aminés des protéines N et G (3). Les principaux facteurs d'adaptation à une nouvelle espèce sont la densité des nouveaux hôtes éventuels, et la proximité étroite de ces nouveaux hôtes avec l'espèce à l'origine de la contamination (3). En ce qui concerne le chien et le renard par exemple, l'adaptation est relativement aisée si les populations des deux espèces sont assez denses, le contact entre ces deux espèces étant alors très probable.

Le virus rabique est caractérisé par une **unicité antigénique**. Ses deux

antigènes majeurs sont:

- la **protéine de la nucléocapside** (interne), dont la spécificité antigénique est commune à toutes les souches de virus rabiques et à d'autres *Rhabdovirus*, et qui caractérise l'appartenance au genre *Lyssavirus*.

- la **glycoprotéine G**, responsable de la virulence, qui a un rôle immunogène majeur, et dont la spécificité antigénique est commune à tous les virus rabiques, mais pas aux autres *Lyssavirus*; cette glycoprotéine entraîne la synthèse d'anticorps neutralisants, et induit l'immunité humorale.

Des arbres phylogénétiques ont été établis d'après l'étude des séquences de gènes codant pour ces deux protéines, et montrent là encore une forte ressemblance entre les virus issus des mêmes régions géographiques ou des mêmes hôtes. Les branches les plus anciennes sont constituées par les virus du Nord et de l'Est de l'Europe, et les plus récentes par les virus de l'Ouest et du Sud de l'Europe, ce qui concorde avec l'évolution épidémiologique observée, à savoir une dispersion du virus rabique du Nord-est vers le Sud-ouest de l'Europe. Certaines branches phylogénétiques sont fortement regroupées géographiquement, comme par exemple les virus du Centre est de l'Europe; la progression du virus peut en effet être stoppée par des barrières physiques, telles que la Vistule en Pologne, qui restreint le mouvement des hôtes infectés, et donc les possibilités de contamination (3). Badrane et coll. (5) classent les *Lyssavirus* en deux grands groupes phylogénétiques, caractérisés

chacun par une pathogénicité et une immunogénicité distincte: le premier groupe, formé par les génotypes 1, 4, 5, 6 et 7, est présent dans le monde entier, et est pathogène par voie intra-musculaire pour la souris, alors que le deuxième groupe, constitué des génotypes 2 et 3, ne se retrouve qu'en Afrique, et est pathogène uniquement par voie intracérébrale pour la souris, et non par voie intra-musculaire (5). Ce dernier paraît donc moins menaçant pour la santé publique.

3-2 Pathogénie

Le virus rabique est excrété surtout par la salive: il est transmis au cours d'une morsure, ou au contact de la salive avec une lésion traumatique. Il peut se multiplier localement dans le muscle au niveau du point d'inoculation, puis affecte les cellules les plus sensibles à son action, les neurones. La **diffusion** du virus rabique, contrairement à la plupart des autres virus, ne se fait pas par voie sanguine, mais par voie nerveuse: le virus commence par emprunter les **voies nerveuses** pour gagner le cerveau, où il se multiplie activement, puis regagne la périphérie et les terminaisons nerveuses par le système nerveux périphérique, et atteint certains organes, tels que le cœur (lésions de myocardite), l'œil, ou la peau. Le plus important est l'atteinte des **glandes salivaires**, où la multiplication virale est intense, ce qui permettra l'inoculation du virus par l'animal infecté au cours d'une morsure.

La majorité des neurones atteints ne semblent pas lysés par la multiplication virale; l'altération des fonctions nerveuses pourrait être expliquée par des altérations du métabolisme des neurotransmetteurs

impliqués dans la régulation de ces fonctions (6).

4 - Symptômes et lésions

4-1 *Symptômes*

4-1-1- Généralités

Ces symptômes sont **extrêmement divers**, et varient selon le pouvoir pathogène intrinsèque du virus, la zone des centres nerveux atteinte, et l'espèce contaminée. L'excrétion salivaire peut précéder de plusieurs jours leur apparition. La durée d'incubation est elle aussi très variable, de 15 jours à plusieurs années, selon la quantité de virions inoculés et le siège de la contamination principalement (plus la plaie est proche de la tête ou touche des zones richement innervées, plus l'incubation est courte), mais aussi et dans une moindre mesure selon le type de souche et l'âge de l'individu contaminé. En moyenne, elle est de 15 à 60 jours chez le chien et le chat, et 1 à 3 mois chez les ruminants.

De même, la durée d'évolution varie de 12 heures à 15 jours, avec une moyenne de 3 à 4 jours (7).

Le tableau clinique est dominé par des **troubles nerveux psychiques, moteurs et organo-végétatifs** aboutissant presque toujours inexorablement à la mort. On peut les classer en:

- **troubles psychiques**: changement de comportement, avec par exemple des manifestations d'**affection** plus marquées, ou une **agressivité** exacerbée.
- **troubles de l'appétit**: perversion du goût, régurgitations ou anorexie du fait de la paralysie du carrefour laryngé, ou encore **hydrophobie**

chez l'homme.

- troubles neuro-musculaires: difficultés de motricité pouvant aller jusqu'à la **paralysie** totale, **ptyalisme** permanent et exagéré entraîné par des difficultés de déglutition, changement de voix (paralysie laryngée).

4-1-2- Particularités des animaux domestiques

Chez le chien, la rage furieuse et la rage paralytique se succèdent, mais l'animal meurt toujours paralysé. Lors de rage furieuse, des moments d'excitation succèdent à des phases de calme et de somnolence, puis l'animal devient de plus en plus agité, a des hallucinations, le timbre de sa voix se modifie. On peut constater du prurit au point d'inoculation, et une absence de sensibilité dans d'autres régions du corps. La déglutition devient de plus en plus pénible, puis l'animal devient réellement furieux: il fugue, attaque ses congénères et les humains, mange les objets les plus divers... Enfin, le chien est atteint de parésie, puis de paralysie débutant par le train postérieur ou les mâchoires, qui finit par se généraliser. Le chien meurt au bout de 4 à 5 jours, tétanisé, par paralysie des muscles respiratoires. Dans la forme paralytique, on n'a pas ou peu de troubles sensoriels, et les paralysies débutent par les régions les plus diverses avant de se généraliser; le chien meurt en 2 à 3 jours.

Chez le chat, l'évolution est à peu de choses près similaire, mais les symptômes parfois moins évidents en raison des habitudes solitaires de l'animal. L'animal meurt en 2 à 4 jours.

Les bovins, parmi les principaux symptômes, émettent des meuglements

rauques et continus, sont atteints de dysphagie (parésie des masséters), 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.

Chez le 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.

4-1-3- La rage 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.

Les symptômes chez le loup sont proches de ceux du chien. L'animal devient très dangereux lorsqu'il est atteint de forme furieuse, étant donné sa taille et sa musculature puissante.

Chez les autres carnivores sauvages et les rongeurs sauvages, on retrouve essentiellement un changement de comportement, associé à de l'anorexie, de l'excitabilité ou une paralysie.

Enfin, les chiroptères infectés par la rage se distinguent par le fait qu'ils volent en plein jour, et peuvent mordre les personnes qui les approchent ou essaient de les manipuler. Les vampires peuvent même, en cas de forme furieuse, attaquer le bétail laissé en pâture.

4-2 Lésions

Il n'existe pas de lésion macroscopique spécifique à la rage, mais cette maladie entraîne diverses lésions microscopiques:

- non spécifiques: elles peuvent être dues à d'autres virus occasionnant des troubles nerveux (maladie de Carré, maladie d' Aujeszky. . .); il s'agit de lésions d'encéphalomyélite virale et de lésions ganglionnaires, vasculaires, périvasculaires (manchons histio-lymphocytaires périvasculaires) et cellulaires (gliose, neuronophagie).

- spécifiques: les **corps de Négri**, inclusions éosinophiliques intracytoplasmiques de structure hétérogène, sont retrouvés dans la **corne d'Ammon**, les cellules pyramidales de l'écorce cérébrale, le cervelet... De forme ovalaire ou arrondie, mesurant en moyenne 4 à 5 microns, ils correspondent à des lieux de réplication intracytoplasmique du virus rabique. Ces corps de Négri, spécifiques de la rage, ont longtemps été le seul support diagnostique de cette maladie (6).

5- Epidémiologie

Nous nous intéresserons dans cette étude uniquement à l'épidémiologie de la rage des mammifères terrestres(seulement la rage canine), et n'aborderons pas celle de la rage des chiroptères.

5-1 Epidémiologie descriptive

La rage canine ou << citadine >> ; Elle atteint le plus souvent des chiens, en particulier des chiens errants, et plus rarement le chat ou d'autres animaux domestiques. On rencontre cette rage canine essentiellement en Afrique et en Asie, où elle sévit de manière enzootique, mais aussi en Amérique du Sud et dans quelques rares pays d'Europe, comme la Turquie. Le chien enragé pouvant parcourir jusqu'à cent kilomètres, la maladie est généralement **disséminée** dans un pays et a la plupart du temps une **faible densité** .

5-2- Epidémiologie analytique

5-2-1-Sources virulentes

Les principales **sources** de virus rabique sont les **animaux malades** (source essentielle) et les **animaux excréteurs présymptomatiques**, ces derniers étant les plus dangereux: en effet, l'excrétion du virus dans la salive débute de quelques heures à 8 jours avant l'apparition des premiers symptômes, ce qui permet une contamination insidieuse par un animal apparemment en bonne santé(8). On peut également citer le rôle anecdotique des porteurs sains paradoxaux et des porteurs chroniques guéris, qui est quasiment nul.

Les **matières virulentes** sont de plusieurs types: le site essentiel de réplication étant le système nerveux central, tout le **névraxe** est virulent, surtout les zones d'élection telles que la corne d'Ammon, le cervelet, le bulbe, la moelle épinière... De même, tous les **organes richement innervés**, comme les **glandes salivaires**, les surrénales, la graisse brune

interscapulaire des rongeurs, sont virulents(10). Le lait présente une virulence très inconstante, et le sang une virulence quasiment nulle: on a pu mettre en évidence une virémie précoce dans de très rares cas, et avec un titre très faible.

Mais ces matières virulentes n'ont pas du tout la même «efficacité» épidémiologique.

Celle-ci dépend de :

- leur **pouvoir de diffusion**: pour pouvoir être à l'origine d'une contamination, les matières virulentes doivent pouvoir être diffusées dans le milieu extérieur; le système nerveux central et les différents organes infectés, même très virulents, ne permettent pas la diffusion du virus dans le milieu extérieur, et ne seront à l'origine d'une contamination que dans des cas bien précis (transmission *in utero*, manipulation de carcasses d'animaux abattus au cours de la phase clinique de la maladie...). En revanche, **la salive joue un rôle majeur dans la transmission de la maladie**, du fait de son émission possible vers l'extérieur et de la fréquence de sa virulence.

- leur **niveau de virulence**: la salive a un niveau de virulence très élevé; Le titre de virus dans la salive augmente au fur et à mesure qu'on se rapproche du moment d'apparition des symptômes (6).

- leur **durée d'émission**: plus ces matières virulentes sont émises durant une longue période, et plus elles ont de «chances» d'infecter un autre animal. Comme nous l'avons déjà vu, des animaux en période d'incubation, et donc apparemment sains, peuvent excréter le virus rabique dans la salive plusieurs jours avant l'apparition des symptômes (*figures 2 et 3*): chez le

Figure 2: « Représentation schématique de trois durées qu'il importe de bien connaître : l'incubation (longue):l'expression clinique (courte), et la période de virulence présymptomatique potentielle de la salive (jusqu'à 13 jours chez le chien); au cours de la maladie (cliniquement exprimée), la salive est en général virulente ».

Tirée du polycopié d'enseignement la rage des écoles nationales vétérinaires française, unité maladie contagieuses, p.19

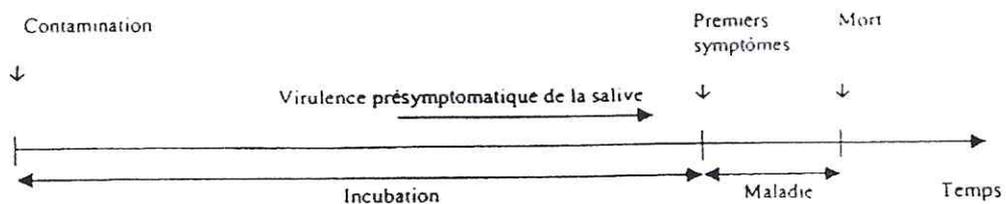
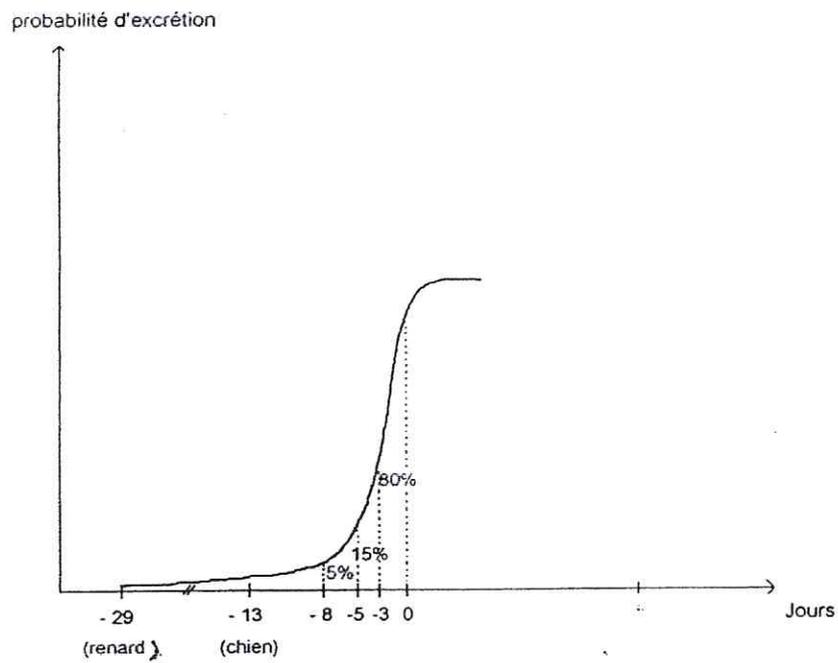


Figure 3: Représentation schématique de la probabilité d'excrétion du virus rabique dans la salive d'un animal, avant les premiers symptômes et pendant la maladie (apparition des symptômes à J0)



chien, le virus apparaît dans la salive dans 80% des cas quelques heures à 3 jours avant les premiers symptômes, dans 15% des cas 4 à 5 jours avant les premiers symptômes, et dans 5% des cas 5 à 8 jours avant les premiers symptômes. Exceptionnellement, le virus rabique a été retrouvé encore plus tôt dans la salive, ce qui a été à l'origine de la mise en place du délai de 15 jours de mise sous surveillance de tout animal domestique mordeur, apparemment sain, avec un contrôle aussitôt après la morsure puis 7 et 15 jours après. Pour les animaux sauvages, ce délai a été porté à 30 jours, le délai de portage asymptomatique allant jusqu'à 29 jours. La probabilité de trouver du virus rabique dans la salive d'un animal en fin d'incubation augmente au fur et à mesure que l'on se rapproche du moment d'apparition des symptômes (9).

- la **résistance** de l'agent infectieux dans ces produits: le virus rabique est fragile, sensible à la lumière, la chaleur, l'oxygène de l'air, la dessiccation... La salive d'un animal enragé souillant différents substrats reste donc très peu de temps virulente dans le milieu extérieur. Par contre, en milieu protéique, le virus résiste bien, et la transmission peut donc se faire par consommation des organes du cadavre d'un animal mort de rage (6).

5-2-2- Facteurs de réceptivité

La réceptivité dépend de :

- **facteurs intrinsèques :**

La réceptivité est variable selon l'**espèce** animale et selon la souche de virus. Ainsi, le chien est très sensible à la souche canine du virus rabique,

contrairement aux animaux sauvages qui, dans les mêmes conditions, seraient 104 à 106 fois plus résistants à cette même souche. Inversement, le chien est beaucoup moins sensible à la souche vulpine que le renard .

L'**âge** est également un facteur important: les jeunes sont plus sensibles et développent souvent une maladie de courte durée après un temps d'incubation limité; cette caractéristique a été mise à profit dans le diagnostic effectué grâce à l'inoculation au souriceau.

Le **sexe** peut avoir une influence indirecte: le chien mâle, plus combatif que la femelle, est aussi plus exposé aux contaminations; les modifications hormonales engendrées par la gestation ou la lactation peuvent jouer un rôle déclencheur des symptômes chez une femelle dont l'infection était antérieurement latente.

Enfin, chaque **individu** a une sensibilité différente, et au sein d'une même espèce, quelques rares individus peuvent résister à une inoculation virulente qui aurait tué la majorité des autres individus.

- facteurs extrinsèques:

L'expression clinique des symptômes semble être déclenchée ou favorisée par divers facteurs d'agression: ainsi, les souris inoculées et obligées à être en mouvement ont plus de risque de déclencher la maladie que les mêmes souris laissées au repos (28).

5-2-3- Modalités de contamination et voies de pénétration

La transmission de la rage s'effectue majoritairement par voie directe. On distingue différents modes de contamination:

- **morsure, griffade:** c'est le **mode habituel de transmission de la rage**; l'« efficacité» de la morsure dépend de la souche virale inoculée et de l'espèce contaminée, mais aussi de la charge virulente (existence d'une dose minimale infectieuse en deçà de laquelle l'organisme peut surmonter l'infection), de l'animal mordeur (le chat inflige une morsure plus profonde que le chien, et donc plus contaminante), et de la région mordue (les morsures sont plus dangereuses en régions fortement innervées, comme les mains, ou proches des centres nerveux, comme la tête et le cou)

- **contact avec la peau ou avec une muqueuse:** la peau et les muqueuses constituent normalement une barrière infranchissable par le virus rabique, mais la moindre lésion peut suffire à la pénétration du virus. Ce type de contamination se fait généralement par léchage.

- **blessure par un objet souillé:** ce type de contamination survient très rarement, étant donné la fragilité du virus dans le milieu extérieur; pour qu'il y ait contamination, il faut que les matières virulentes aient été déposées peu de temps auparavant.

- **inhalation:** on a rapporté des cas de contamination après contact avec un aérosol virulent; ce phénomène existe notamment chez les chiroptères insectivores.

- **ingestion:** ce mode de transmission est limité, et concerne l'ingestion du cadavre d'un animal enragé. Les renards sont particulièrement sensibles à ce mode de contamination, ce qui a été mis à profit dans la vaccination par voie orale.

- **transmission *in utero*** : elle a été décrite chez le chien, le lapin, le cobaye et la souris. Elle survient d'autant plus fréquemment que le temps

entre la mise-bas et les premiers symptômes chez la mère est court.

5-3 Epidémiologie synthétique

L'épidémiologie de la rage est conditionnée par la biologie de l'espèce vectrice: la transmission étant principalement directe par morsure, la fréquence de la maladie sera d'autant plus importante que les contacts entre animaux et les morsures seront nombreux.

Rage citadine : Dans la plupart des pays, elle due aux chiens errants; nous avons déjà vu que la rage canine avait un caractère très dispersé, les chiens enragés parcourant souvent de très longues distances. L'incidence de la rage connaît des pics saisonniers correspondant aux chaleurs des femelles, favorables aux rencontres entre animaux et aux combats entre mâles (6) .

6- Diagnostic

6-1- Diagnostic sur Le terrain

6-1-1- Diagnostic clinique

Il est très difficile, car il n'existe **pas de symptôme spécifique** de la rage: «tout est rage, et rien n'est rage ». En région d'enzootie, la suspicion clinique entre en jeu face à un animal au **comportement inhabituel** (agressif, très abattu...) ou qui présente une **gêne à la mastication et à la déglutition**. Le seul élément clinique permettant de s'orienter vers un diagnostic de rage est **l'évolution rapidement mortelle** de la maladie, en moins de 15 jours. Lors de suspicion clinique, il conviendra donc d'être extrêmement prudent pour l'examen clinique, et surtout de **maintenir**

l'animal envie pour pouvoir suivre l'évolution de la maladie dans son entier: sachant qu'il n'existe pas de diagnostic expérimental du vivant de l'animal, le meilleur moyen diagnostique consiste à observer son état de santé au cours des 15 jours suivant la morsure ou l'apparition de signes cliniques suspects. Si au-delà de ces 15 jours l'animal est en pleine forme, il n'était ni excréteur ni malade. Bien sûr, s'il s'agit d'un animal sauvage ou dangereux, il est préférable d'effectuer un diagnostic expérimental après l'avoir immédiatement abattu .

6-1-2- Diagnostic épidémiologique

Les éléments épidémiologiques doivent obligatoirement être confrontés à la clinique. Il est important de savoir si l'animal **vit en région d'enzootie** rabique, s'il **a séjourné** en zone d'enzootie au cours des 12 derniers mois, s'il a pu avoir **un contact avec un animal enragé**, et enfin s'il est **vacciné** contre la rage, comment et depuis quand. On retiendra que les cas de rage sont généralement sporadiques, et apparaissent rarement de façon simultanée: en présence d'un cheptel entier présentant les mêmes signes cliniques suspects, on s'orientera plus facilement vers une autre maladie que si un seul animal est suspect.

6-1-3- Diagnostic différentiel

De nombreuses maladies engendrent des symptômes pouvant évoquer la rage. Sans entrer dans les détails, nous citerons :

- chez le chien: maladie de Carré, toxoplasmose, maladie d'Aujeszky, tétanos, corps étranger dans l'estomac ou l'intestin, devant être différenciés

d'une rage furieuse; maladie de Carré en fin d'évolution (avec parésie ou paralysie), paralysie ou luxation de la mâchoire inférieure, corps étranger dans la gorge, intoxication par le métaldéhyde, botulisme ou encore trauma médullaire, ne devant pas être confondus avec une rage paralytique.

- chez le chat: maladie d'Aujeszky, corps étranger, angine, intoxication par métaldéhyde ou par organo-chlorés...

- chez les bovins: fièvre vitulaire, tétanie d'herbage, corps étranger dans la gorge, listériose, intoxication par sels de plomb, paralysie du pharynx...

- chez le cheval: encéphalomyélites, coliques, tétanos...

- chez les ovins et les caprins: listériose (6)...

6-2 Diagnostic expérimental

6-2-1 Prélèvements

Les analyses de laboratoire portent sur la **corne d'Ammon**, le **cervelet**, le **bulbe** et le **cortex**: il est donc possible d'envoyer le cadavre entier pour des animaux de petite taille, ou plus simplement la tête entière, voire l'encéphale. Il est important d'avoir des commémoratifs détaillés et que les prélèvements soient expédiés sous protection du froid.

6-2-2 Les techniques utilisées

L'immunofluorescence directe présente l'avantage d'être rapide, peu onéreuse et très fiable. Elle se pratique sur des caques de corne d'Ammon, qu'on soumet à l'action d'un conjugué fluorescent antinucléocapside du virus rabique. Au microscope à fluorescence, on repère les amas

d'antigène du virus rabique , sous la forme de points plus ou moins gros , colorés en vert brillant sur fond noir , avec un liseré plus lumineux

L'inoculation aux cultures cellulaires de neuroblastomes a remplacé l'inoculation aux souris . La réponse est plus rapide, mais la difficulté réside dans l'entretien de la lignée cellulaire , qui s'avère délicat .

Ces deux techniques , bien que très fiables , ne permettent pas , individuellement , de conclure à l'absence de rage .

la **coloration de Sellers**: cette technique, très rapide, nécessite un encéphale bien frais. Elle consiste à appliquer le colorant de Sellers sur un calque de corne d'Ammon encore humide, ce qui fait apparaître les corps de Négri en rouge violacé au microscope le test immunoenzymatique: on ajoute au matériel suspect (ex: corne d'Ammon) un sérum antirabique marqué par une enzyme, la peroxydase, puis on révèle la réaction antigène-anticorps par addition du substrat de l'enzyme. La réaction est lisible au spectrophotomètre, voire à l'œil nu.

l'histopathologie: cette technique présente moins d'intérêt que les autres, car elle nécessite des prélèvements en excellent état de conservation, et présente un délai relativement long (une semaine) pour l'obtention des résultats. Après coloration de coupes d'encéphales, on recherche les corps de Négri au microscope. Mais ces corps de Négri peuvent manquer si la conservation du prélèvement n'est pas optimale ou si l'animal a été sacrifié, ou on peut les confondre avec d'autres inclusions existant chez des animaux sains ou atteints d'autres virus.

l'inoculation aux souris: cette technique est très fiable, mais coûte très

cher, et sa réponse est très lente: on inocule par voie intra-cérébrale le prélèvement broyé à des souris de 3 à 4 semaines, qu'on observe ensuite pendant au moins 28 jours. Pour essayer d'obtenir des résultats plus rapides, on peut sacrifier deux souris aux jours 6, 12 et 18, et rechercher la présence d'antigène rabique sur un calque de leur cerveau par immunofluorescence .

la **sérologie** (séroneutralisation, immunofluorescence indirecte, ELISA...): la sérologie est peu utilisée dans un but diagnostique, mais permet de contrôler l'immunité postvaccinale ou de réaliser des études épidémiologiques. Les anticorps monoclonaux sont également utiles pour déterminer le type de virus en cause lors de cas de rage erratiques .

7- Pronostic et traitement

Le pronostic est toujours très sombre, puisque la maladie est **mortelle dans quasiment 100% des cas** chez les mammifères, une fois les symptômes déclarés.

Chez l'animal, il n'existe **aucun traitement**. Chez l'homme, lorsque la rage est cliniquement déclarée, on parvient seulement (mis à part 3 cas de guérison, sujets à polémique), à allonger le temps de survie par l'administration de sérum antirabique, l'injection d'interféron, l'hospitalisation en réanimation...

8-Prophylaxie

8-1 Prophylaxie sanitaire

Elle concerne principalement l'espèce responsable de la rage en France,

le renard, mais aussi les animaux domestiques. Elle est étroitement liée aux notions d'épidémiologie décrites précédemment, et va être différente selon que l'on se trouve en pays indemne ou infecté.

8-1-1 Prophylaxie sanitaire en pays indemne :

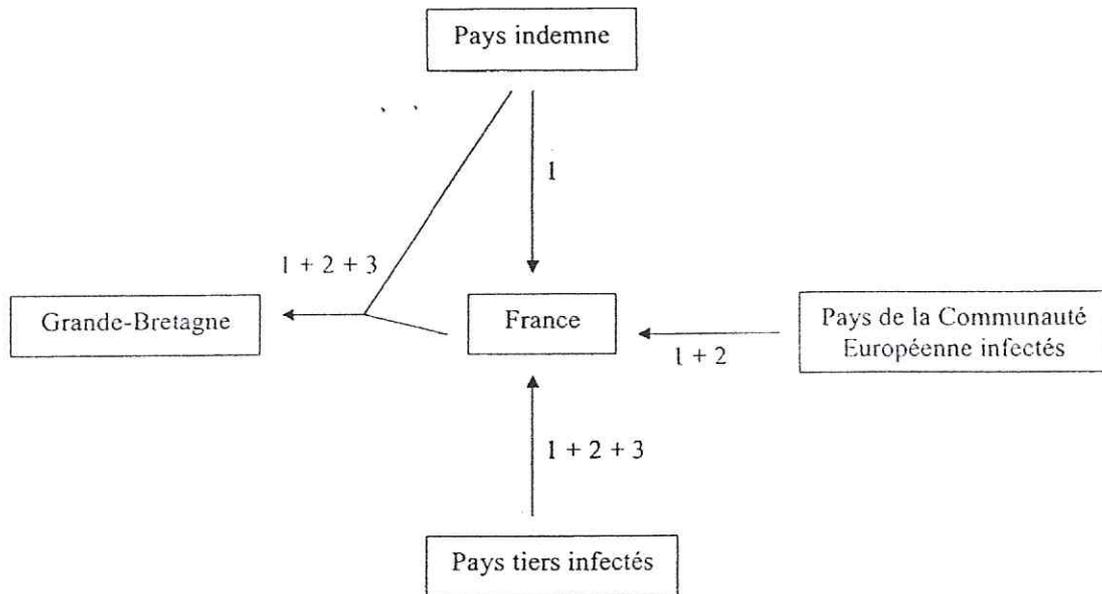
Rage canine : il faut empêcher l'importation d'un animal en incubation de rage, soit en interdisant purement et simplement l'importation (ex : Australie, Nouvelle-Zélande), soit en instaurant une quarantaine prolongée (ex : en Grande-Bretagne pour les chien et les chats provenant de pays où la rage est enzootique), soit en exigeant un certificat sanitaire attestant que l'animal est en bonne santé et provient d'un pays indemne de rage . Concernant les animaux provenant de pays infectés appartenant à la C.E.E (Communauté Européenne infectés), et pour les animaux issus de pays tiers infectés, ces deux papiers accompagnés d'un titrage d'anticorps . En Grande-Bretagne, l'introduction d'un animal en provenance d'un pays indemne de rage nécessite un certificat sanitaire, une attestation de vaccination et un titrage d'anticorps (*figure 4*) (6) .

8-1-2- Prophylaxie sanitaire en pays infecté :

La rage canine : Plan général :

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 errant**, contrôle strict de la circulation des chiens et chats, en particulier, circulation des chiens tenus en laisse , éventuellement avec muselière, par ailleurs, même mesures qu'en pays sain vis-à-vis des

Figure 4: documents exigés pour l'importation d'animaux domestiques en France et en Grande-Bretagne selon le statut du pays de provenance



- 1- certificat sanitaire
- 2- attestation de vaccination antirabique
- 3- titrage d'Anticorps antirabiques

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 sur 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 contamination 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 mouvement 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) ; son état de santé (possibilité ou non d'excrétion virulente salivaire au moment de la morsure) ; l'O.M.S (Organisation Mondiale de la Santé) prévoit une surveillance pendant 10 jours . La mise en œuvre de l'ensemble de ces mesures fournit d'excellents résultats des tous les pays possédant un système sanitaire bien structuré . Elles ont permis de faire disparaître la rage canine de la 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 Asie et au nombre très élevé de chiens errants (2).

8-2- Prophylaxie médicale

8-2-1- Les vaccins

On distingue de nombreux types de vaccins, qu'on peut classer selon leur caractère vivant ou inactivé:

- vaccins à **virus inactivé**: ils sont **dépourvus de virulence résiduelle**, sont **plus stables**, mais ont un **pouvoir immunogène plus limité** s'ils ne contiennent pas d'adjuvant.

- vaccins à **virus vivant**: ils possèdent une **virulence résiduelle** qui peut s'avérer dangereuse, mais en contrepartie possèdent un **bon pouvoir immunogène** malgré un titre viral beaucoup plus faible que celui des vaccins à virus inactivés. Ils sont par contre plus **fragiles à la chaleur**. On peut citer des vaccins destinés aux animaux domestiques dans certains pays, tels que le vaccin H.E.P. pour le chien, les bovins et le chat, qui présente une virulence résiduelle très importante, ou les vaccins Flury L.E.P. pour le chien de plus de 3 mois, qui ont également une virulence résiduelle importante, même si elle est moins élevée que pour le vaccin H.E.P.

Les vaccins utilisés chez les animaux sauvages, qui sont des vaccins à virus vivant atténué ou des vaccins préparés par génie génétique: on peut citer, selon une virulence résiduelle décroissante, le vaccin S.A.D.BI9, le vaccin S.A.G.2 et le vaccin recombinant vaccine-rage élaboré par génie génétique, utilisés pour la vaccination orale des renards (11).

On peut aussi classer les vaccins selon leur mode de production:

- vaccins produits sur **encéphales d'animaux adultes** (ex: vaccin de type Fermi ou Semple): ils ne sont plus utilisés dans la plupart des pays,

car ils contiennent des facteurs encéphalitogènes et risquent d'avoir un pouvoir immunogène limité.

- vaccins produits sur **encéphales d'animaux nouveau-nés**: ils ont un **bon pouvoir immunogène**, et contiennent **peu ou pas de facteurs encéphalitogènes**.

- vaccins produits sur **culture cellulaire** : ils ont un bon pouvoir immunogène et ne renferment pas de facteurs encéphalitogènes.

vaccins produits par génie génétique (ex: vaccin recombinant vacciné): ils sont dépourvus de toute virulence rabique résiduelle, mais leur innocuité doit encore être évaluée concernant le micro-organisme porteur.

Tous les vaccins antirabiques doivent être contrôlés; pour les vaccins à virus vivant, il suffit de vérifier le titre viral, mais pour les vaccins à virus inactivé, on utilise soit un contrôle direct consistant à mesurer le pouvoir protecteur chez la souris (test de la Pharmacopée Européenne), soit un contrôle indirect au cours duquel on mesure le titre en anticorps dans l'espèce cible (recherche d'une conversion sérologique après vaccination)

8-2-2- Vaccination des animaux domestiques

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 rappelle 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 (6).

- **efficacité de la vaccination antirabique des animaux domestiques au plan d'un pays :** la vaccination antirabique largement appliquée aux animaux domestiques est efficace ; différents exemples (chien en Belgique , en Pologne ...) montrent qu'elle permet de faire nettement diminuer l'incidence rabique dans l'espèce considérée, voire de faire disparaître la rage. La vaccination antirabique des animaux domestiques entraîne comme corollaire essentiel la protection de l'Homme puisque la très grande majorité des contaminations de ce dernier dépendant, dans un pays d'enzootie de rage vulpine, même si l'on vaccinait la totalité des animaux domestiques, ceci ne changerait strictement rien à l'évolution et à la progression de l'enzootie (2) .

-**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 (6) .

- conduite à tenir vis-à-vis des animaux enragés, suspects , mordeurs , contaminés ou éventuellement contaminés :

Animal enragé : déclaration à la Direction des Services Vétérinaires , abattage sans délai, prélèvements en vue d'une confirmation par le diagnostic expérimental , arrêté de déclaration d'infection (si confirmation de la rage), déclaration de zone atteinte de rage, recherche d'autres animaux contaminés .

Animal suspect clinique de rage : mise en observation pendant le temps nécessaire pur confirmer ou infirmer la suspicion .

Animal mordeur : mise sous surveillance pendant 15 jours pour les animaux domestiques, ou 30 jours pour les animaux sauvages (3 visites) .

Animal suspect de rage (symptômes) et ayant mordu une personne : mise en observation pendant le temps nécessaire pour confirmer ou infirmer la suspicion ; en cas de mort, diagnostic expérimental, sinon poursuivre la surveillance jusqu'au 15^{ème} (animaux domestiques) ou 30^{ème} jour (animaux sauvages) après la morsure .

Cas particulier des animaux sauvages : abattage immédiat .

Animaux contaminés : abattage obligatoire, sauf si le propriétaire peut

présenter un certificat de vaccination antirabique en cours de validité, si l'animal reçoit en plus une injection de rappel dans les 5 jours suivant le contact avec l'animal qui l'a contaminé ; dans ce cas, le propriétaire souhaitant conserver son animal doit en faire la demande écrite à la DSV(Direction Sanitaire Vétérinaire) et l'animal est mis sous surveillance durant 3 mois . Consommation des herbivores autorisée si l'abattage a lieu entre 48 heures et 8 jours après la contamination, sous réserve d'appartenir à un effectif dans lequel la rage n'a pas été mise en évidence depuis au moins 6 mois .

Animaux éventuellement contaminés : soumission aux mêmes mesures de surveillance que l'animal suspect de rage à l'origine de l'éventuelle contamination, si ce dernier y est lui-même soumis, ou à des mesures appropriées par le directeur des Services vétérinaires, si l'animal suspect de rage à l'origine de l'éventuelle contamination est inconnu ou en fuite (6).

II- Epidémiologie de la rage en Algérie :

Introduction :

Cette étude de l'épidémiologie de la rage en Algérie porte sur une période de 40 années environ . Elle actualise une étude précédente , présentée lors du premier symposium international sur la rage qui s'était tenu à Constantine en 1976 (revue in BENELMOUFFOK ,BELKAID et BENHAS-SINE, 1978-1979) .

A cette date ils avaient déjà montré que :

-l'enzootie rabique était étendue à toutes les wilayets (département administratifs du nord du pays , et principalement celles du centre) ;

-le réservoir animal était essentiellement représenté par les carnivores domestiques , notamment les chiens , le réservoir sauvage étant insignifiant ;

-les carnivores errant , principalement les chiens , étaient responsable de 40%des traitements antirabiques de l'homme .

La reprise de cette étude en 1980 nous a fait apparaître que la rage était en recrudescence depuis l'enquête précédente (BENELMOUFFOK , BENHASSINE et ABROUS ,1982) .Elle a également révélé un nouvel aspect épizootiologique de cette maladie en Algérie , avec la confirmation de cas de rage chez le rat (*rattus sp*) . Cette découverte posait le problème de l'indication du traitement vaccinal et sérovaccinal des personnes mordues par des rats dans ce pays .

Les études épidémiologiques qu'ils effectuées par la suite en 1986 et 1996 ont été conduites sur les mêmes bases méthodologiques et complétées par d'autre information.

En effet , si nos sources d'information se limitaient dans le passé aux seuls services du ministère de la santé (Institut Pasteur d'Alger et Institut

national de la santé publique), elles se sont étendues aux services du ministère de l'agriculture , depuis la mise en place en 1984 d'une Direction des services vétérinaires.

A l'institut pasteur d'Alger ; nous avons exploité les données fournies par le service de distribution des vaccins et sérums , le centre pilote de vaccination antirabique et le centre de microbiologie vétérinaire et d'épizootiologie (Laboratoire national de diagnostic de la rage) (16).

Le **bulletin épidémiologique** de l'Institut national de la santé publique nous a d'autre part permis de recueillir les information concernant les cas de rage humaine déclarés.

Enfin , le rapport général d'activité de la direction des Services vétérinaires nous a fourni les données concernant les foyers de rage animale déclarés .

C'est donc sur la base de l'ensemble de ces données que sont décrites la situation et l'évolution de l'enzootie rabique en Algérie.

Cette description concernera ,dans une première partie l'importance de la rage en Algérie puis son réservoir animal dans une seconde partie et enfin , dans une troisième partie , sa répartition géographique (15).

1- Importance de la rage en Algérie :

L'importance de la rage en Algérie a été appréciée sur la base des éléments suivants :

-évolution de la quantité de vaccin et de sérum antirabique distribués par l'Institut Pasteur d'Alger, seul producteur national de vaccin à usage humain (tableau 1) ;

-nombre de personnes traitées au centre pilote de vaccination de l'Institut pasteur d'Alger et estimation du nombre de personnes traitées dans le reste du pays (tableau 2) ;

- implication des carnivores errants dans les traitements antirabiques de l'homme (tableau 3) ;

-nombre de cas de rage humaine déclarés à l'Institut national de santé publique (tableau 4) ;

-nombre de foyers et de cas de rage animale déclarés à la Direction des services vétérinaires (tableau 5).

1-1 Quantités de vaccin et de sérum distribuées :

En prenant pour base l'année 1964, qui marque le début de la production locale de vaccin antirabique , on constate que les quantités de vaccin livrées par l'Institut Pasteur d'Alger ont doublé en 1975 et presque quadruplé en 1980, pour se stabiliser à 41500 doses en 1985 , puis entamer une nouvelle progression de 1995 à 2003 .

La légère diminution de la quantité de vaccin livrée en 1985 n'est pas liée à une réduction du nombre de traitements , mais au changement du protocole de vaccination qui est passé de 14 injection par voie sous-cutanée suivies de 2 à 3 rappels , à 7 injections par voie sous-cutanée suivies de 5 injection par voie intradermique . Ce changement de protocole était lui-même consécutif à un changement de type de vaccin : le vaccin à virus récolté sur encéphale de chevreaux puis inactivé par la bétapropiolactone a été remplacé par un vaccin à virus également inactivé à la bétapropiolactone , mais produit sur encéphales de souriceaux nouveau-nés . C'est compte tenu de ces changement que le nombre des traitements réellement administrés avec ces vaccins a été estimé dans la troisième ligne du tableau 1 .

Cette augmentation du nombre des traitements est également à rapprocher de l'évolution de la démographie en Algérie , dont la population et passée de 10 millions à 32 millions d'habitants entre 1962

Années								
Nombre de	1964	1975	1980	1985	1991	1996	2000	2003
Vaccins(doses)	140000	280000	528000	415000	675000	599412	6381247	27400
Sérum(ml)	60000	210000	208000	203000	337000	1520290	128850	320000
Traitements (estimation)	10000	20245	37714	41500	562020	49951	53177	60616

Tableau 1 :Quantités de vaccin et de sérum antirabiques à usage humain distribuées par l’Institut Pasteur d’Alger de 1964 à 2003 et estimation du nombre de traitements possibles avec cette qualité .

et 2004 .

En ce qui concerne le sérum antirabique , les quantités livrées avaient triplé dans les dix premières années couvertes par cette étude , pour se stabiliser ensuite à 200 litres en raison d'une meilleure évaluation des indications de la sérovaccination .

1-2 Nombre de personnes traitées :

Bien que le nombre de personnes traitées au centre pilote de vaccination de l'Institut Pasteur d'Alger ait augmenté , le pourcentage de ces traitements par rapport à celui de l'ensemble des traitements effectués en Algérie , a diminué , surtout depuis 1996 , en raison d'une décentralisation effective des traitements dans la région d'Alger .

1-3 Implication des carnivores errants dans les traitements antirabique de l'homme :

L'importance du nombre de carnivores errants ayant mordu des êtres humains en Algérie peut être appréciée à la lecture du tableau 3. Les données de ce tableau concernent la période allant des années 1996 à 2003. Une nette recrudescence est observée à partir de 1996 , en raison de l'abandon de la lutte contre cette catégorie d'animaux.

1-4 Cas de rage humaine déclarés :

Les cas de rage humaine déclarés de 1970 à 2005 sont regroupés au tableau 4 . Le record a été observé en 1978. année au cours de laquelle 115 cas de rage humaine ont été enregistrés.

1-5 Foyers et cas de rage animale déclarés à la Direction des Services vétérinaires :

Nombre de personnes traitées	Années							
	1970	1975	1980	1985	1991	1996	2000	2003
A l'IPA	1798	4063	6994	4643	6958	8032	5277	4386
Dans le reste du pays	8497	16182	30720	36857	49292	41819	47900	56230
Total	10295	20245	37714	41500	56250	49851	53177	60616
Pourcentage de Traitements l'IPA	17,4%	20%	18,5%	11,1%	12,3%	19,2%	9,9%	7,2%

Tableau 2 : Nombre de personnes traitées au centre pilote de vaccination de l'IPA et estimation du nombre de personnes traitées dans le reste du pays.(IPA : Institut pasteur d'Alger)

Année	Nombre de Consultants	Nombre de traitements	Morsures par animaux connus (1)	Morsures par carnivores errant(2)	Rapport (1)/(2)
1996	10700	8032	5562	2470	30,75%
2003	4386	4386	1175	3211	70,21%

Tableau 3 : Implication des carnivores errants dans les traitement antirabiques de l'homme (source : centre pilote des vaccinations . Institut pasteur d'Algérie).

Années	Nombre de décès de rage
1970-1975	81 décès
1976-1980	371 décès
1981-1985	63 décès
1986-1990	59 décès
1991-1995	121 décès*
1996-2000	88 décès
2001-2003	56 décès
2004-2005	30 décès

* sauf les cas survenus en 1993 , non enregistrés

Tableau 4 : Nombre de cas de rage humaine déclarés par l’Institut National de la santé publique .

Années Infectées	Wilayets	Nombre de foyers de rage animale	Nombre de cas de rage animale
1985	35	509	564
1986	37	641	690
1987	8	716	820
1988	42	660	826
1989	40	724	849
1990	37	720	779
1991	38	644	778
1995	40	977	1118
2000	39	673	750
2003	39	889	954
2005	39	907	981

Tableau 5 : Nombre de cas de rage animale déclarés par la Direction des services vétérinaires au Ministère de l’agriculture .

Sur une période de 21 années environ , on peut noter que le nombre de foyers de rage animale a oscillé entre 509 et 977 , ce qui est considérable . Le nombre de cas a , pour sa part , varié de 564 à 1118 (tableau 5) .

Par ailleurs , il est à remarquer que 4 wilayets sur 5 sont considérées comme infectées durant cette période (13).

2- Le réservoir animal de la rage en Algérie :

La nature du réservoir animal de la rage en Algérie a été débute du nombre de cas de rage diagnostiqués au centre de microbiologie vétérinaire d'Alger de 1972 à nos jours , cumulés aux cas de rage clinique déclarés à la Direction des services vétérinaire du ministère de l'agriculture durant la même période .

2-1 Résultats des diagnostics de rage animale avérés à l'Institut Pasteur d'Alger :

En ce qui concerne les résultats des examens effectués au laboratoire , il convient de préciser que le nombre de prélèvements reçus ne représente que les cas suspects et qu'ils proviennent majoritairement des wilayets proches d'Alger . Les chiffres présentés doivent donc être considérés comme largement en deçà de la réalité .

Il serait fastidieux de reproduire ici les tableaux de tous les diagnostics effectués depuis près de quarante ans , dont beaucoup ont déjà été publiés par ailleurs (BENHAMICHE, 1977 ; BENELMOUFFOK , 1986) . Nous nous bornerons donc à présenter la répartition des diagnostics positifs de rage , par espèces animales , pour les années 1972 (tableau 6) et 2005 (tableau 7) .

Il est , en revanche , important de noter que les chiens constituent toujours le principal réservoir de la rage en Algérie , suivis soit des chats soit des bovins . Le réservoir sauvage joue donc un rôle insignifiant .

Toutefois en 1980 , les cas de rage féline ont nettement augmenté jusqu'à représenter 17% des cas totaux . En conséquence probable de ce nombre accru de chats enragés , trois cas de rage ont été signalés chez de rats qui avaient mordu des êtres humains . Ces cas de rage chez un rongeur , exceptionnels , ont suscité des recherches sur le rôle éventuel du rat dans l'enzootie de rage canine . Elles ont démontré que cette espèce resterait probablement un «< cul-de-sac épidémiologique >> , (AUBERT ,BLANCOU, BARRAT et BARRAT , 1990).

En 1985 , ce sont les diagnostics positifs de rage chez les bovins qui ont augmenté, et représentent plus de 17% de l'ensemble de diagnostics de rage animale signalés . Cela corroborait le rapport de la Direction des services vétérinaires qui signalait que les cas cliniques de rage bovine représentaient 30% des cas de rage animale cette année là . cette même année, le nombre de cas de rage du chat a diminué et aucun cas n'a été signalé chez le rat (12).

Le tableau 7 permet de constater qu'en 2005 :

- Le réservoir essentiel de la rage animale reste constitué par les chiens ;

- La rage des bovins devient inquiétante , avec plus de 17% de diagnostics positifs portés chez ces animaux ;

- La rage du rat n'a plus jamais été signalée , mais cet animal reste tout de même le plus souvent impliqué dans des morsures d'hommes après le chien, selon les information du centre pilote de vaccination de l'Institut Pasteur d'Alger ;

- Le nombre de cas de rage du chat a régressé ;

Espèces Animales	Nombre de prélèvements	Diagnostics de rage positifs	Proportion de cas positifs Par rapport à L'ensemble des cas
Chiens	149	98	77.1%
Chats	43	15	11,8%
Bovins	13	10	7,9%
Autres espèces	21	4	3,2%
Total	226	127	100%

Tableau 6 : Nombre de prélèvements examinés en 1972 et résultats par espèces .

Espèces Animales	Nombre de prélèvements	Diagnostics de rage positifs	Proportion de cas positifs Par rapport à L'ensemble des cas
Chiens	227	187	58,07%
Chats	37	27	8,38%
Bovins	93	68	21,11%
Autres espèces*	50	40	12,42%
Total	407	322	100%

* dont 4 chacals

Tableau 7 : Nombre de prélèvements examinés en 2005 et résultats par espèces .

-Le réservoir sauvage de virus rabique (chacals ou fennecs) reste insignifiant, puisqu'il ne représente que 1% de l'ensemble de cas .

2-2 Déclaration de foyers et de cas de rage animale à la Direction des Services Vétérinaires :

Ces déclaration, émanant de 48 wilayat, sont faites depuis la mise en place d'une Direction des services vétérinaires en 1984 au sein du Ministère de l'agriculture .

Nous ne présentons ci-dessous (tableau 8) que les chiffres de l'année 2005 . Ils confirment la prédominance du réservoir carnivore domestique, représenté essentiellement par le chien , et la recrudescence de la rage bovine (14).

3-Repartition géographique de la rage en Algérie :

Deux sources de données sont disponibles pour déterminer la répartition géographique de la rage en Algérie : le nombre de cas diagnostiqués dans chaque wilaya et celui des cas déclarés à la Direction des services vétérinaires .

3-1 Cas de rage animale confirmés au laboratoire ,par wilaya :

En 2005, sur 322 cas de rage confirmés au laboratoire , (67) l'ont été dans la wilaya de Tizi-ouzou , puis dans celles de O.el bouaghi (45) , de Sétif (42) de Batna (25) , de Constantine (20) , de Boumerdes (17) , de Mila (16) , de Jijel (13), de Biskra (11) , de Guelma (11) , de Skikda (10) , de Bouira (08) , de M'sila (08) , de B.B.A (02) , d'Eloued (02) , d'Annaba (01) ,Khenchella (01) , S.BA 501° ? Tiaret (01) .

On remarquera que ce diagnostic n'a concerné que 24 Wilayat 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

Espèces Animales	Nombre de prélèvements	Proportion par rapport au total
Chiens	490	49,94%
Chats	54	5,50%
Bovins	239	24,36%
Autres espèces	198	20,18%
Total	981	100%

Tableau 8 : Cas de rage animale déclarés à la Direction des services vétérinaires en 2005.

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 19991, la situation sécuritaire ne favorisait pas ces acheminements .

3-2 Cas de rage animale déclarés à la Direction des Services Vétérinaires, par wilaya :

Ces données reflètent mieux la situation épidémiologique, car elles concernent tous les cas de rage clinique . D'après ces données, ce sont toujours les Wilayets du nord où prédomine la rage animale, à savoir : Sétif (120 cas) , O. El Bouaghi (87) , Tizi-ouzou (81) , Boumerdes (41) , Ain Defla (37)) , Mila (34) , Jijel (33) , Constantine (31) , Alger (29) , Bouira (25) , Tipaza (16) , Blida (8) , (schéma 1 , 2 et 3).

On peut aussi noter que les Wilayets du Sud sont relativement épargnées, en raison de l'immensité de leur territoire ,de leur climat aride et des difficultés de survie pour les carnivores errant.

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, Ilizi , Tindouf , Tamanrasset (17).

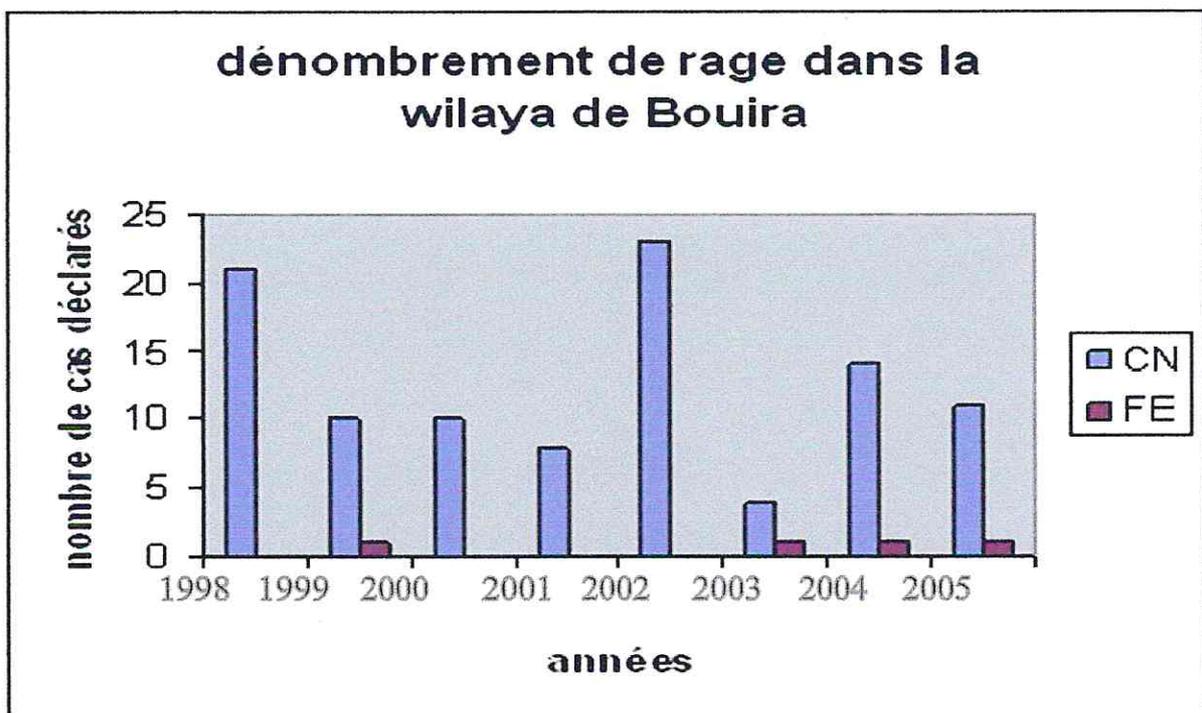
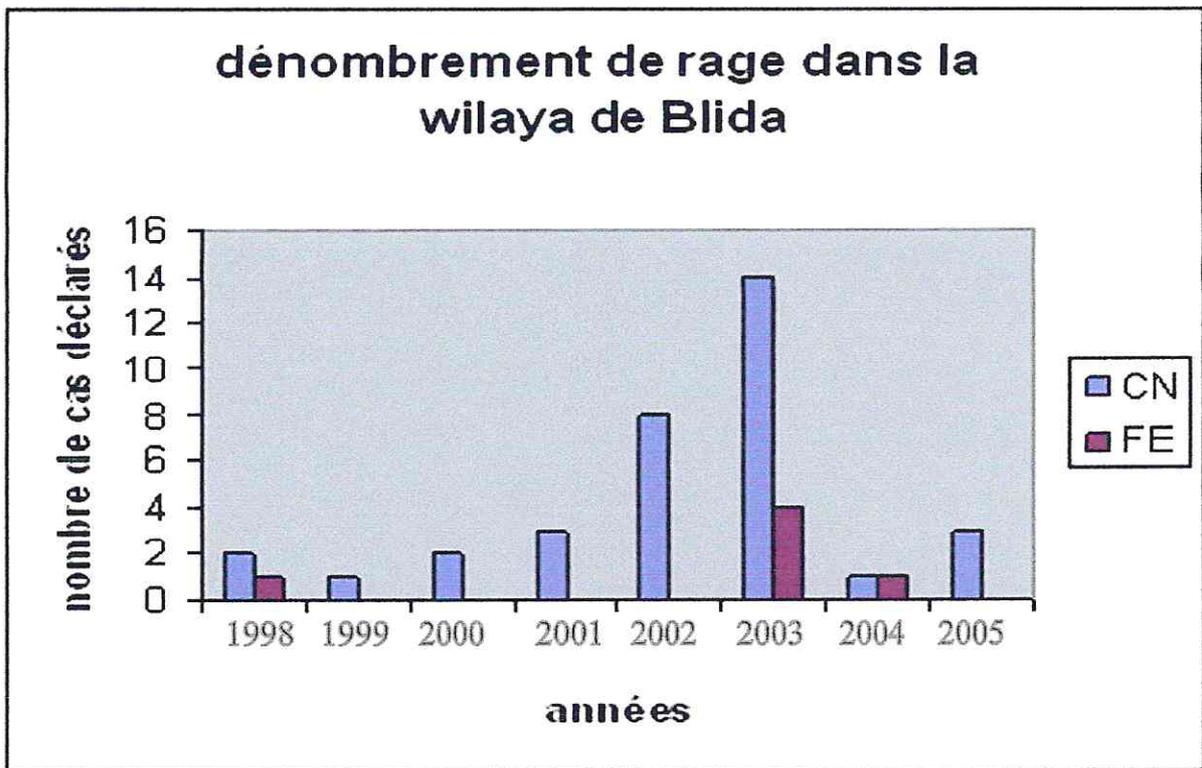


Schéma 1: dénombrement de rage dans les wilayas de Blida et Bouira

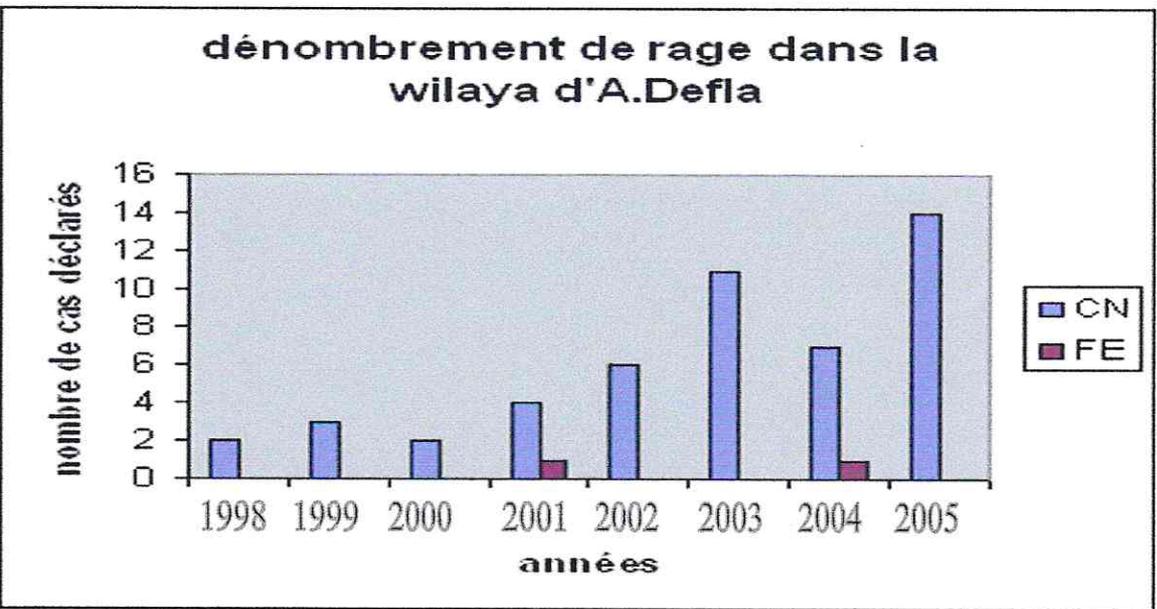
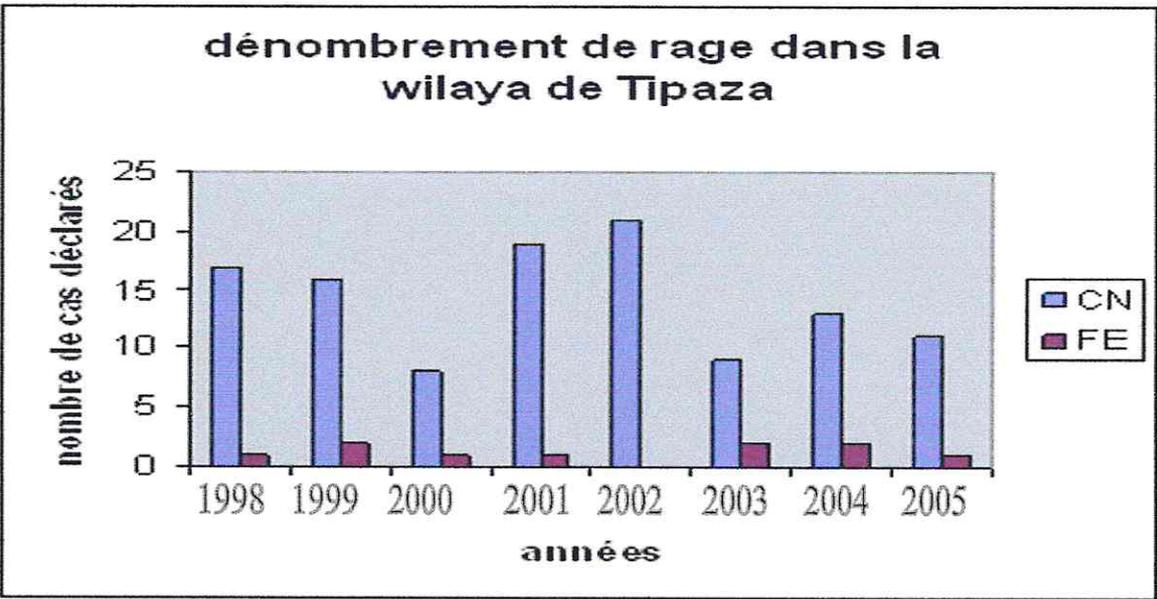
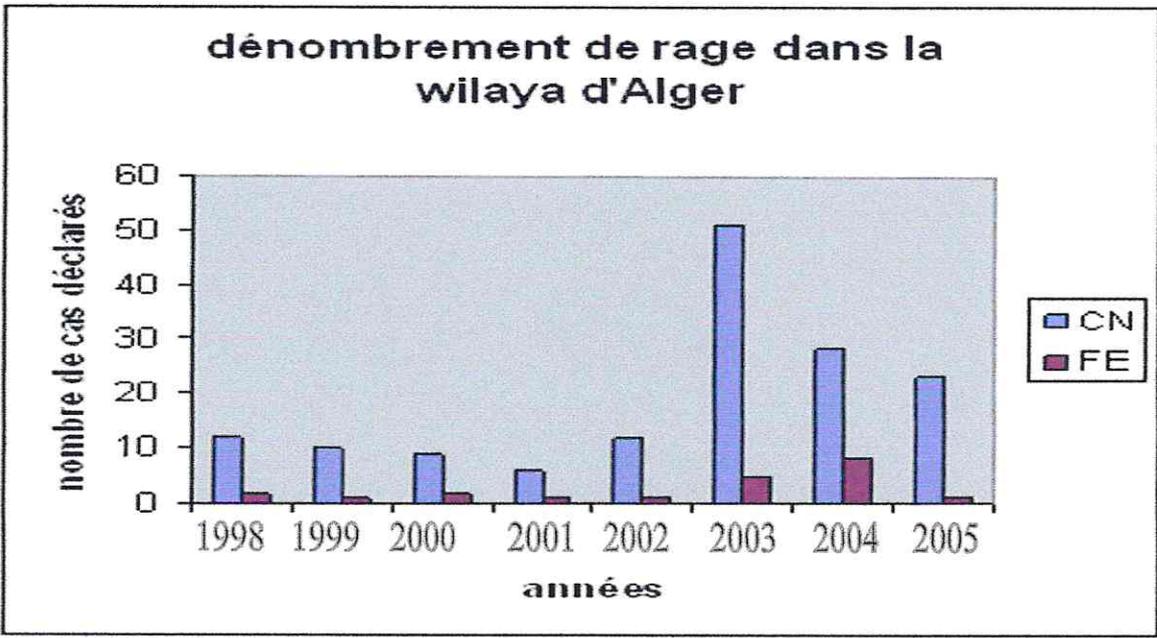


Schéma2: dénombrement de rage dans les wilayas d'Alger, Tipaza et A.Defla

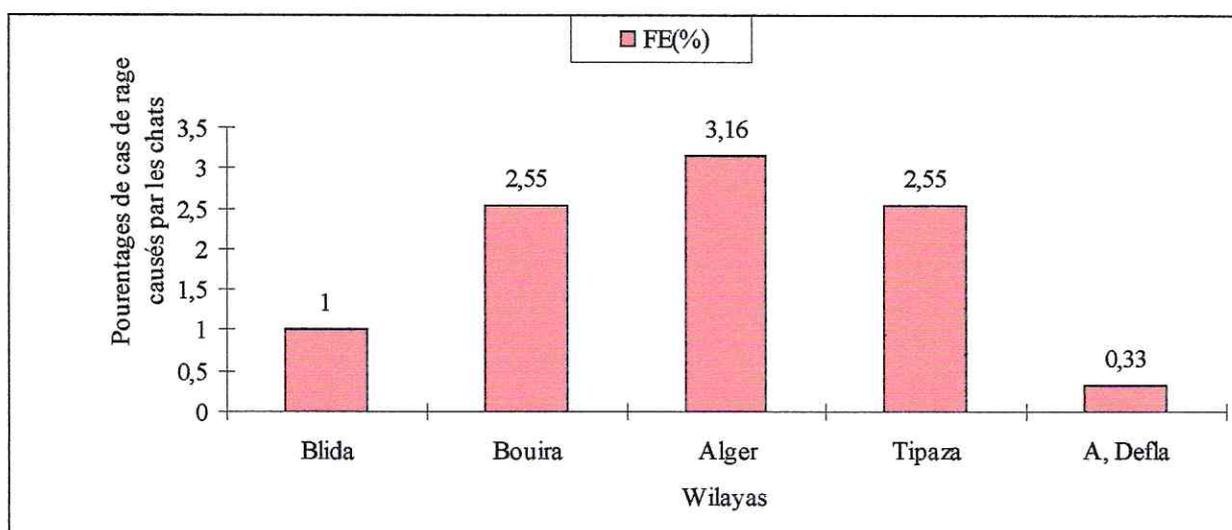
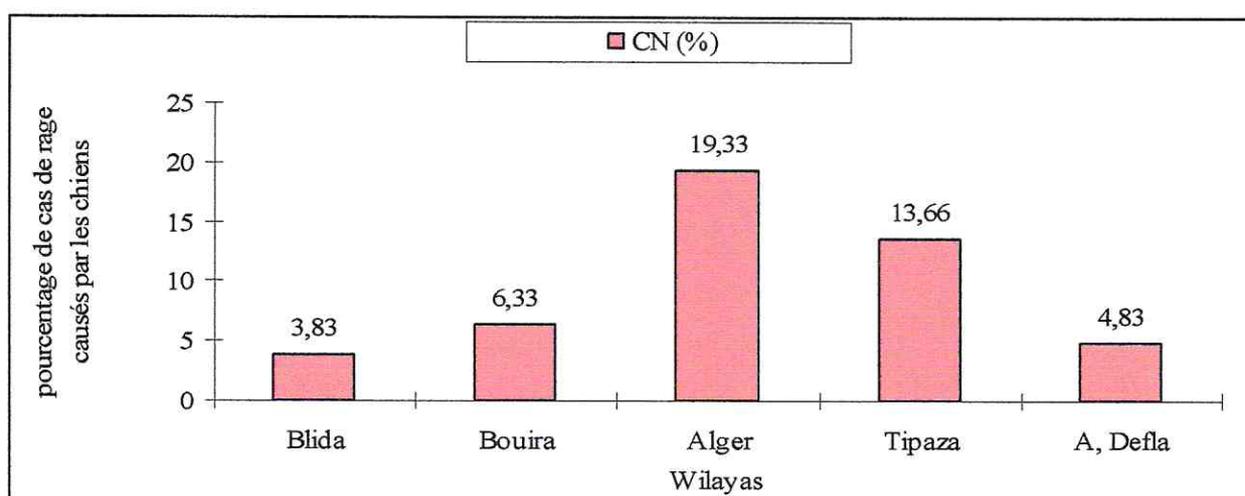
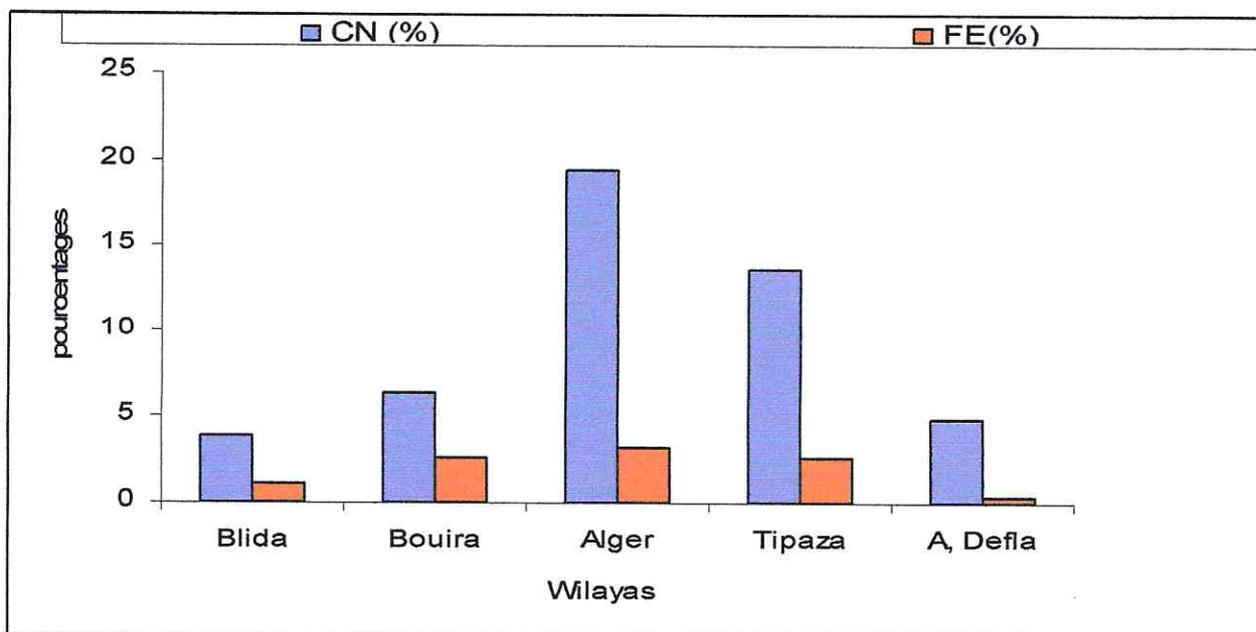


Schéma 3: pourcentage de cas de rage causés par les chiens et les chats dans les wilayas citées au-dessus

III- Mesures appliqués a ce jour et les proposition :

1- Mesures appliqués a ce jour :

Les mesures actuellement en vigueur de lutte contre la rage en Algérie n'est pas données les résultats escomptés . Des propositions pratiques sont faites pour l'éradication de la rage aussi bien en milieu rural qu'en milieu urbain, en concentrant tous les efforts sur le chien en adaptant la législation.

Introduction :

La rage représente un fléau non négligeable de par ses répercussions tant sur le plan humain qu'économique . Aucune action d'envergure n'a été entreprise pour en réduire l'extension . Il devient urgent de mettre sur pied un programme de lutte efficace pour éviter l'aggravation du problème .

Nous nous proposons de présenter les mesures prises à ce jour en matière de lutte antirabique et les résultats obtenus . Nous émettons enfin des proposition a diminuer la fréquence de la rage animale et par conséquent celle des contamination de l'homme .

1-1-Mesures prises a ce jours en matière de lutte antirabique :

L'action menée dans ce domaine est régie par une législation sanitaire (législation vétérinaire en Algérie par L. RAMPON -1955). Elle règlement :

- La circulation, la capture et la vaccination des carnivores .
- La conduite à tenir a leur égard en tant qu'animaux mordeurs, mordus ou enragé .

- La conduite à tenir devant un herbivore mordu par un animale enragé.

- Les déclaration à faire aux autorités concernées par un les vétérinaires sanitaires.

- Symposium sur les problèmes actuels de la rage (Constantine 22-23 avril 1976)

L'application stricte de ces textes à posé et pose de nombreux problèmes du fait de l'immensité du territoire, du manque de coordination entre les services concernés et de l'infrastructure vétérinaire insuffisante . de plus, ces règlements sanitaires sont complètement ignorés du public, surtout en milieu rural, absence de décharges contrôlées, insuffisance d'abattoir normalisés, insuffisance voire absence de capture et d'abattage des carnivores errants et inexistence des fourriers canines .

1-1-1 En milieu urbain :

Cette action s'est matérialisée par :

1-1-1-1 **le fonctionnement de fourriers communales** mais de façon inconstante .

Les animaux identifiés ou non sont gardés durent 8 jours et peuvent être restitués a leur propriétaire pendant ce délai, ou sont ensuite cédés à un refuge (ainsi que l'autorise l'article 213-4 et 312-5) .

Les animaux identifiés, en département infecté, étaient euthanasies dès leur arrivée à la fourrier, et les autres ne pouvaient être restitués à leur propriétaire durant le délai de garde de 8 jours ouvrés que s'ils étaient vaccinés contre la rage .

Si le propriétaire n'avait pas récupéré son animale au bout de 8 jours, celui-ci était euthanasie (article 276-2).

1-1-1-2 vaccination gratuite de ce qui reste sans identification :

Se qui concerne la vaccination, on distingue quelques types de vaccins qui sont soit fabriquées par l'Institut Pasteur d'Alger ou importées .

*Les vaccins importées sont :

1- Celle importée par l'état : en 2005, l'état importe 600000 doses de vaccin << *NOBI VAC RAGE* >> produit par INTERVET (Hollande) .

Composition : Pour 1 ml, dose prescrite : virus rabique fixe (souche Pasteur), produit sur culture de cellules B.H.K, inactivé par la betapropiolactone, adjuvé avec 0,025% de phosphate d'aluminium en q.s pour obtenir sur l'animale de contrôle au moins deux unités internationales (N.I.H) .

Mode d'administration : Voie sous cutanée ou intra musculaire .

Forme pharmaceutique : Vaccin liquide injectable .

Présentation : Coffret de 10 flacons de 1 dose . boîte de 10 flacons de 10 doses .

Espèces de destination : Chiens , Bovins .

Indication : Immunisation active des carnivores domestiques et des bovins contre la rage .

Délai d'attente : Nul .

Durée de conservation : 12 mois à l'abri de la lumière entre +2°C et 8°C .

2- Celles importées par le privé : en 2005, le privé importé 27000 doses de vaccin *RABISIN* et 90000 doses de vaccin *NOBI VAC* .

Le vaccin RABISIN :

Composition : chaque doses de vaccin contient antigène rage 1 UI ,
Excipient qsp 1 dose de 1 ml . Mercuriothiolate sodique 0,1 mg . AL+++
(s/f d'hydroxyde d'aluminium) 1,7 mg . Milieu de stoker qep 1,0 ml .

Mode d'administration : Agiter avant l'emploi, voie sous cutanée
ou intramusculaire .

Posologie et durée du traitement : Une dose de 1 ml selon les
modalités suivantes : Age minimum de vaccination

- Issue de mère vaccinée :Carnivores 11 semaines, Herbivores 09
mois .

- Issue de mères non vaccinée : Carnivores 04 semaines, 04 mois .

Rappel : tous les 1, 2 ou 3 ans, selon la législation en vigueur dans le
pays .

Forme pharmaceutique : suspension injectable .

Présentation : Flacon de 10 doses . Boite de 10 blisters d'un dose .
Coffret de 100 Flacons d'un dose .

Espèce de destination : toutes espèces

Indication : Vaccination de toute espèces contre la rage .

Délai d'attente : Nul

Durée de conservation : 36 mois entre + 2° c et + 8° C à l'abri de la
lumière, ne pas congeler .

***Les vaccins fabriquées par l'Institut pasteur sont :**

a - Vaccin rabique inactivé lyophilisé préparé sur souriceau pour
l'usage médical.

Préparation : Le vaccin rabique inactivé est préparé à partir de tissu
nerveux de souriceaux nouveaux-nés inoculés avec une souche de virus
fixe .

Le broyat de substance nerveuse centrifugé est mis en suspension

dans un diluant protecteur tamponné de façon à obtenir une suspension à 3% de matière cérébrale répartie sous volume de 1 ml et à permettre une lyophilisation sans altération du pouvoir antigénique .

L'inactivation du virus est obtenue par addition de bêta-propiolactone et par séjour de 3 heures à -22° puis de 48 heures à -4°c . La lyophilisation est pratiquée immédiatement après cette inactivation .

Présentation : Boite contenant 12 Flacons de vaccin lyophilisé, 12 Ampoules d'eau pour préparation injectable .

Indication : Vaccination de toute espèce contre la rage .

Durée de conservation : Le vaccin entreposé au réfrigérateur entre 2° c et 10° c . Dans ces conditions, la durée de validité est celle indiquée sur chaque Flacon .

b- Vaccin VETERA (vivant) .

1-1-2 En milieu rurale :

Devant l'avancée de l'enzootie de rage dans les zones rurales ,il se révèle indispensable d'utiliser des méthodes de contrôles des populations canines .

Les autorités concernées souhaitent appliquer des méthodes sélectives et non polluantes . La Direction des services vétérinaires au ministère de l'agriculture décide de tenter une **expérimentation de tir de nuit** .Les tireurs sont les agents communaux de chaque commune . Les espèces tirées comprenant les Chats harets et les Chiens errant qu'il est impossible de captures (18).

- **Description de la méthode de tir de nuit et de ses condition d'utilisation :**

Méthode de tir :

L'équipe de tir est formée de deux personnes . Les deux tireurs sont installés à l'avant du véhicule ; le passager éclaire à droite et a gauche de

la voiture (en maintenant son phare au dessus du toit pour éclairer à gauche). Quand un animal est aperçu ,on garde le phare braqué sur lui. Le chauffeur arrête le moteur du véhicule et l'immobilise en laissant la première vitesse enclenchée (le frein à main est bruyant) . Si l'animal est placé à droite du véhicule , le chauffeur sort et le tire en prenant appui sur le toit . Si l'animal est placé à gauche du véhicule , le porteur du phare le donne au chauffeur , le plus rapidement possible , sort et le tire en prenant appui sur le toit . On peut tirer du véhicule : chaque méthode est laissée à l'appréciation des utilisateurs . La règle à suivre est d'être rapide et silencieux : Le tireur dispose de quelques dizaines de secondes pour se mettre en position de tir .

-Chaque détenteur d'une autorisation préfectorale détient une plaque aimantée et numérotée de << Police Sanitaire de la Rage >>,qui doit obligatoirement être apposée à l'arrière du véhicule lors des tournées .

Matériel :

Tous les véhicules conviennent au tir de nuit .

Les phares utilisés ont une puissance de 50 ou 100 watts , sont équipés d'une poignée et d'un interrupteur . Leur portée varie de 100 à 400 mètres . Les projecteurs sont choisis en fonction de leur maniabilité (poids , encombrement) .

Les armes utilisées sont des carabines Anschuss de calibre 222 Remington . la balle est de petit calibre (5,70 mm), très rapide (plus ou moins 1000 m / seconde) suivant la marque utilisée .Tous les animaux abattus sont recueillis . Chaque véhicule transporte des sacs et des gants plastique pour la manipulation et le transport des animaux .

Mesures de sécurité :

Il ne faut pas tirer les animaux a moins de 200 mètres d'une maison d'habitation . Le principe de la balle fichante (tirer) doit

obligatoirement être respecté , c'est-à-dire qu'il ne faut tirer que lorsque la balle peut s'arrêter dans une butte de terre . Ou ne tire jamais sur un animal en crête . Il faut éteindre le phare quand une voiture est aperçue , dans les agglomérations, et ne jamais éclairer des maisons ou des véhicules (6).

1-2-Résultats :

Les résultats obtenus sont loin de ceux escomptés tant en matière des prophylaxie sanitaire que médicale .

1-2-1 En matière de prophylaxie sanitaire :

- La **capture des chiens et chats errants** ne s'effectue que dans quelques centres urbains .

- L'**abattage** des chiens et chats errants :

Entre 1997 et 2002 , 11321 jusqu'à 12150 chiens et chats errants sont abattus . La rage poursuit sa progression , la preuve est celle en 2004 abattre 28849 et en 2005 abattre 30229 de chiens et chats errants . Ses dernières résultats présentent une augmentation de pourcentage de rage de 40% en 1997 jusqu'à 70% en 2005 . La cause est la non contrôle strict des population de chiens et chats d'une part, d'autres part à l'inconvénient de tir de nuit qui réside dans la fait qu'elle est très fatigante, qu'elle demande une grande technicité aux utilisateurs (connaissance des réactions des chiens et chats, absence de faux mouvement , nécessité d'être un bon tireur) .

1-2-2 En matière de prophylaxie médicale :

Peu de vaccination sont effectuées sur les carnivores du fait du coût de l'intervention , une seul injection coûte 800 DA .

L'échec de la prophylaxie sanitaire et médicale s'est traduit par une ampleur de l'enzootie rabique jamais atteinte auparavant et par des incidences non négligeable sur les plans humain et économique .

- Sur le plan humain :

Les décès déclarés dus à la rage sont toujours enregistré (tableau 4 de l'épidémiologie de la rage en Algérie) .

Le nombre de traitement antirabique en 2005 est de 70000 traitement et de 30 personnes morts .

-Sur le plan économique :

Cette enzootie rabique a des effets considérables dans la mesure où elle entraîne des dépenses de différents ordres .

Dans le domaine du traitement , le ministère de la santé publique a concentré de gros efforts sur le plan financier . Dès 1964 , il a pris en charge le financement des traitement des traitement antirabique à l'échelon national, ce qui s'est traduit par une dépense de plus de 6 millions de dinars en 12 ans dont plus d'un million de dinars pour la seule année 1975 .

Cet effort financier aurait suffi, à lui seul, pour organiser une campagne de lutte contre la rage à l'échelon national .

En outre, il y a lieu de souligner l'absentéisme important qu'entraîne le traitement antirabique . Pour l'année 2005, les 70000 traitement ont occasionné une perte pour l'économie nationale d'au moins 30000 journées de travail . Cet absentéisme est également observé au niveau de la scolarité dans la mesure où 50% des personnes traitées sont d'âge scolaire , dans le domaine de la santé animale , la rage entraîne des pertes financières dans la mesure où elle atteint les bovins . En effet indépendamment des pertes résultant de la mort de l'animal , il faut ajouter celles occasionnées par l'instauration d'un traitement . Le coût du traitement pour une vache mordue par un chien suspect de rage est très cher (19).

Après avoir rappelé brièvement ces répercussions sur les plans humain et économique , que faut- il faire maintenant ?

2- Les propositions

Compte tenu des connaissances épidémiologiques sur la rage animale en Algérie et notamment du rôle primordial joué par le chien dans la transmission du virus à l'animal et à l'homme, il nous paraît indispensable de faire porter tout l'effort de lutte contre cette maladie sur l'espèce canine, entendant d' éliminer le plus possible des chiens et chats errants.

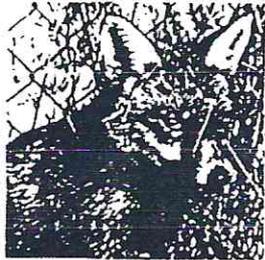
Cette action pourrait comporter d'une part une campagne nationale de capture et d'abattage de chiens, et d'autre part, la mise sur pied ou l'intensification de mesures permanentes d'élimination de chiens errants .

Cette campagne nationale doit être préparée par un comité de lutte contre la rage, qui grouperait les représentants des différents ministères concernés : Agriculture, Santé Défense pour la gendarmerie, l'information et naturellement l'intérieur pour les APC (Assemblées Populaires Communales) qui auront à jouer le rôle majeur .

2-1- Elle débutera par une action importante d'information du public (presse, radio, télévision) . Ou distribution d'affiches dans les mairies, écoles et tous lieux publics : ces affiches fournissent une information générale ou abordent des sujets plus précis comme la conduite à tenir par les propriétaires d'animaux suspects de rage, par les personnes attaquées, mordue ou contaminées par des animaux enragés ou suspects de rage, ainsi que par les promeneurs et propriétaires de chiens . On montre dans *figures 5 et 6* quelques exemplaires qui sont produits par << l' Entente interdépartementale de lutte contre la rage en France >> .

Réalisation de conférences, information régionale dans les journaux locaux, montages de diapositives pour différents publics (écoliers, agriculteurs, vétérinaires, étudiants), enregistrement de cassettes de cris d'animaux enragés (vache, chiens ...), campagne

Figure 5: Affiche pour l'information du public(1).
Source entente interdépartementale de lutte contre la rage(France)



Renard crepus.

ENTENTE INTERDÉPARTEMENTALE DE LUTTE CONTRE LA RAGE
B.P. 43 - 54720 MALZÉVILLE

R A G E

Maladie transmissible à tous les mammifères dont l'homme, la rage est propagée par les animaux atteints, essentiellement les carnivores sauvages ou domestiques, le renard étant le propagateur principal de la maladie.

Il importe donc que le public soit conscient du danger et que pour en éviter les risques, il suive les consignes données ci-après :

CONDUITE A TENIR par les PROPRIÉTAIRES

A. - De chien ou de chat ayant mordu une personne :

- Mettre l'animal hors de condition de s'entourer et de mordre à nouveau.
- Le présenter le plus tôt possible à l'examen d'un vétérinaire, puis le laisser à l'attache ou l'enfermer pendant une période d'observation de 15 jours au cours de laquelle il sera revu par le vétérinaire, 7 jours puis 15 jours après la morsure.
- Si l'animal est trop dangereux pour pouvoir être capturé, et dans ce cas seulement, l'abattre avec une arme à feu, mais ne jamais tirer dans la tête. Cela aurait pour effet de rendre impossibles les examens de laboratoire à effectuer sur le cerveau de l'animal. Chercher à atteindre la région du cœur. Faire effectuer les prélèvements nécessaires par un vétérinaire ou adresser le cadavre entier de toute urgence au Laboratoire des Services Vétérinaires du département.

* N.B. : Ces dispositions sont également applicables, dans les départements atteints par l'enzootie de rage, aux chiens et chats ayant mordu un animal.

B. - D'arbivores présentant des symptômes laisant penser à la rage (surtout bovin).

- Le maintenir à l'attache. L'isoler si possible, l'abreuver au seau et non plus à l'abreuvoir commun. S'il s'agit d'une vache en lactation, mettre son lait à part en attendant l'avis du vétérinaire.
- La rage provoque la paralysie de l'arrière-bouche. La déglutition devient alors très difficile et le bovin remue la mâchoire inférieure comme s'il cherchait à se débarrasser d'un corps étranger. Bien se garder d'en tenter l'extraction avec la main, la salive de l'animal étant virulente à ce stade de la maladie.

C. - D'un animal mordu ou roué par un animal enragé ou suspect de rage.

- Eviter de toucher l'animal mordu ou de soigner ses plaies avec les mains nues, car on risque une contamination indirecte par la salive, peut-être virulente, déposée sur le corps de sa victime par l'animal mordu.
- Si l'animal mordu a pu être identifié, exiger que son propriétaire le fasse immédiatement examiner par un vétérinaire et le maintienne en observation durant 15 jours.
- Si l'animal mordu est reconnu enragé, l'animal mordu ou roué doit être sacrifié, lorsqu'il s'agit d'un carnivore non vacciné.

CONDUITE A TENIR PAR LES PROMENEURS ET LES PROPRIÉTAIRES DE CHIENS

- Ne laissez pas divaguer vos animaux domestiques.
- Ne laissez pas vos chiens à l'attache à l'extérieur, ils risquent d'être attaqués par un renard enragé, même en pleine journée.
- Si vous trouvez un animal sauvage quel qu'il soit, vous paraissant perdu ou malade, ne le touchez pas, laissez-le où il se trouve et prévenez les autorités (Services Vétérinaires, Gendarmes, Garde-Chasse).

CONDUITE A TENIR par les PERSONNES ATTAQUÉES, MORDUES ou CONTAMINÉES par des ANIMAUX ENRAGÉS ou SUSPECTS de RAGE

- Eviter dans la mesure du possible d'être mordu à la tête en raison de la gravité de telles morsures. Pour cela ne pas luir en courant ce qui risque d'entraîner une chute. Faire face à l'animal qui attaque. Le combattre en lui offrant si possible un objet à mordre par exemple morceau de bois, sacoché, vêtement, etc.
- Bien observer les caractéristiques de l'animal pour pouvoir l'identifier ultérieurement avec précision. En prendre note dès que possible pour éviter toute confusion.
- Laver abondamment les plaies de morsures à plusieurs reprises avec de l'eau ordinaire et du savon de Marseille. Ne pas employer d'alcool. Ne jamais faire suturer immédiatement les plaies de morsures, mais seulement deux à trois jours plus tard (sauf en cas d'intervention chirurgicale nécessaire).
- La personne mordue doit consulter son médecin dans les plus brefs délais ou à défaut le Centre de traitement Antirabique le plus proche.

- Il faut savoir que, pour des morsures à la face, au cou ou au bout des doigts, les premières injections thérapeutiques (sérum ou vaccin) doivent être toujours reçues dans les premières 24 heures qui suivent la morsure.

- Si le propriétaire de l'animal mordu est identifié :
 - Prendre contact aussitôt avec lui et exiger qu'il fasse visiter son animal par un vétérinaire. Demander au vétérinaire de rédiger ses observations à l'intention du médecin. Les transmettre à celui-ci.

- Si le chien est inconnu ou s'il n'a pu être capturé :
 - La personne mordue doit signaler immédiatement le fait à son médecin ou au Centre de traitement Antirabique en indiquant les circonstances de la morsure.

Adresse de la Direction des Services Vétérinaires :

Figure 6:Affiche pour l'information de public (2)

ENTENTE INTERDÉPARTEMENTALE DE LUTTE CONTRE LA RAGE

B.P. 43 - 54220 MAUZÉVILLE

RAGE

Maladie transmissible à tous les mammifères dont l'homme, la rage est propagée par les animaux atteints, essentiellement les carnivores sauvages ou domestiques, le renard étant le propagateur principal de la maladie.

Il importe donc que le public soit conscient du danger.



Renard enragé

CONDUITE A TENIR PAR LES PROMENEURS ET LES PROPRIÉTAIRES DE CHIENS ET DE CHATS.

●→ Ne laissez pas divaguer vos animaux

- Ne laissez pas vos chiens à l'attache à l'extérieur. Ils risquent d'être attaqués par un renard enragé, même en pleine journée.
- Si vous trouvez un animal sauvage quel qu'il soit, vous paraissant perdu ou malade, ne le touchez pas, laissez-le là où il se trouve et prévenez les autorités (Service Vétérinaires, Gendarmerie, Garde-Chasse)

• Pour tous renseignements, adressez-vous à l'adresse ci-dessus

d'affichage encourageant la vaccination des animaux domestiques .

2-2- En milieu urbain : le service de **fourrière** doit fonctionner effectivement, la capture étant encouragée par **l'attribution des primes** .

2-3- En milieu rural : l'**abattage à vue** des chiens non attachés dans la journée devait être instauré par une structure dont la nature restera à préciser par ce comité de lutte et qui pourrait être différente selon qu'il s'agisse de la campagne nationale ou de la phase ultérieure de la lutte . Par exemple, durant la campagne nationale, ce rôle pourrait être assuré par des volontaires de différentes origines : groupement de chasseurs, gendarmes, gardes champêtres ..., pour la poursuite de la lutte, cette action devrait être confiée à des agents permanents rétribuée parallèlement, il faut concevoir la mise en œuvre d'une :

2-4- prophylaxie médicale, et qui se traduira :

-En milieu urbain :

Par la vaccination obligatoire et gratuite des chiens et délivrance d'un certificat, selon les procédés habituels, les propriétaires de ces animaux auront à payer une taxe, à la commune par exemple pour le bon fonctionnement de la fourrière et l'attribution de primes à la capture de chiens errants .

-En milieu rurale :

Par la vaccination obligatoire et gratuite de chiens a raison d'un chien par foyer . La preuve de la vaccination est apportée par une marque effectuée à l'emporte pièce à l'oreille de l'animal (marque qui sera différente d'une année à l'autre) .

Quant au problème des chats qui ne sera pas, à dessein, abordé ici pour ne pas l'impact de cette campagne, les moyens utilisés par le passé en matière de prophylaxie sanitaire et médicale restent valables .

De plus, la diminution de la rage canine aura pour effet direct la régression de la rage féline .

2-5- Au plan des actions à entreprendre :

-Au titre du Ministère de la Santé et de la population :

Elaboration de fiches techniques dans le cadre de l'amélioration de la prise en charge médico-sanitaire des zoonoses notamment de la rage et de la brucellose . Multiplication des centres vaccinateurs contre la rage . Renforcement du système d'information par la promotion de la déclaration des zoonoses en particulier . Elaboration et début de mise en œuvre d'un programme de communication sociale grand public . Disponibilité des médicaments et vaccins (gratuité) nécessaires à la prise en charge de ces maladie . Assistance des équipes locales en matière de prise en charge par l'envoi d'équipe pluridisciplinaire au niveau des grandes foyers d'épidémie . Renforcement de la coopération international .

2-6-Au titre des autres secteurs :

-Ministère de l'intérieure et des collectivités locales et de l'environnement :

Redynamisation des activités au sein du comité national de lutte contre les zoonose . Associer les professionnels et les groupements d'éleveurs dans les campagnes de prévention . l'organisation de battues en zone rural . Le renforcement des activités des bureaux d'hygiène communale ; 3 projets de textes sont en cours d'élaboration et où les services vétérinaires sont intégrées pour une prise en charge plus rationnels

-Ministère de la défense nationale :

Etude concertée (Ministère de la défense nationale et de l'agriculture et de la pêche) pour la mise en position d'activité des vétérinaires du services national au sein des structure du Ministère de l'Agriculture et de la Pêche, au niveau des régions du sud dépourvues de cet encadrement .

-Ministère de l'Agriculture et de la Pêche :

Relancement des opérations d'abattage sanitaires . Abattage des animaux errants . Mise en place d'une fourrière canine au niveau de chaque wilaya . 100000 doses supplémentaires de vaccin antirabique seront mis à la disposition des inspections vétérinaires de wilaya .

Telles sont les grandes lignes des propositions qui nous paraissent capables d'apporter une nette amélioration de la situation, après traduction sous formes d'une nouvelle réglementation et à condition d'être correctement et largement appliquées . A l'inverse des pays européens où sévit la rage vulpine et dont l'éradication pose, entre autres des problèmes d'ordre écologique, technique et législatif, notre chance en Algérie réside dans :

L'existence d'un réservoir domestique de la rage représenté principalement par le chien, donc facile à atteindre .

La possibilité d'utiliser en prophylaxie médicale un vaccin vivant (Flury HEP) dont la durée d'immunité est d'au moins deux ans .

L'expérience que nous avons en matière de campagne nationale . de plus, l'amélioration de la situation portera aussi bien sur la rage que sur l'échinococcose et la leishmaniose, autres problèmes importants de santé publique en Algérie et qui ont comme dénominateur commun dans leur cycle de transmission le chien (20).

CONCLUSION

Lorsque la rage, maladie mortelle dans quasiment 100% des cas, fait son apparition en Algérie, elle progresse rapidement, et malgré toutes les mesures mises en place, l'état ne parvient pas à enrayer cette progression . La rage a encore de beaux jours devant elle en Algérie ...

Malgré l'étouffement des services vétérinaires (il y avait 4 vétérinaires algériens en 1963, il sont 9000 diplômés en 2003, dont 3000 praticiens , le nombre de vétérinaires inscrits à l'autorité vétérinaire nationale en 2005 est de 306 vétérinaires dont 144 ont opté pour la pratique de la médecine vétérinaire à titre privé) .

Malgré l'existence d'une législation sanitaire et la production suffisante de vaccins efficaces tant pour l'homme que pour l'animal, la maladie de la rage persiste . c'est sans doute en grande partie parce que les chiens errants ne sont plus capturés ni abattus et qu'aucune battue de ces animaux n'est plus organisée par les mairies, devenues APC(Assemblées Populaires Communales) .

Ne faudrait-il pas envisager, dans ce cas, d'inscrire la vaccination anti-rabique préventive dans le programme élargi de vaccination (PEV) pour les population humaines à forte endémicité rabique, comme celles d'Algérie ?.

BIBLIOGRAPHIE

- 1- COULON P , LAFAY F , LEBLOIS H , FLAMAND A ,
Introduction de mutations supprimant la pathogénie résiduelle des
souches de rage utilisées comme vaccin vivant , *Ann .Rech .Vét .* ,
1990,21(4) , 326 . (6)
- 2- PILO MORON E , VINCENT J , SUREAU P. NEEL R ,
Diagnostic rapide de la rage par inoculation de cerveau et de la
glande sous-maxillaire aux souriceaux pour immunofluorescence .
Archives de l'I.P.d'Algérie 1967 , 47-5-10 .(9)
- 3- KOPROWKI H. Epreuve d'inoculation à la souris . Edition Kaplan
M.M . et Koprowski H . ; techniques de laboratoires de la rage , 3^{ème}
édition , OMS , Genève série Monographie 1974, n° 23 , p. 88-
150 .(7)
- 4- WHO Collaborating Centre For Rabies Surveillance and Research ,
Rabies Bulletin Europe , Information Surveillance Research , 1/2001
à 3/2002 . (3)
- 5- Laboratoire d'Etudes sur la Rage et la Pathologie des Animaux
Sauvages , *Bulletin Epidémiologique Mensuel de la Rage Animale
en France*, janvier 1997 à décembre 2002 . (1)
- 6- Polycopies de la Rage , Ecoles Nationales Vétérinaires Françaises,
Maladies contagieuses , Septembre 2001 . (2)
- 7- SUREAU P . Les techniques rapides de diagnostic de laboratoire
de la rage , *Archives Institut Pasteur Tunis* , 1986 , 463 : 183-197 .
(8)
- 8- BAHLOUL C , BADRANE H , SACRAMENTO D , FAYAZ A ,
LOZA-RUBIO E , AGUILAR-SETIEN A et al ., Diversité
génétique des Lyssavirus , *Bull. Soc. Pathol. Exot.* , 2000, 93 (3) :
181. (4)
- 9- BADRANE H , TORDO N , Host Switching in Lyssavirus History
From the Chiroptera to the Carnivora Orders , *J. of Virology* , sept.
2001, 8096-8104 . (5)

- 10- GOLDWASSER R. A. ,KISSLING R. E . , CARSKIT R , ET HOTY TS . Fluorescent antibodystraining of rabies virus antigens in the salivary glands of rabid animals . *Bull. Who*,1959 , 20 – 579-588 . (10)
- 11- ARTOIS M , MASSON E , BARRAT J , AUBERT MFA , Efficacy of three oral rabies vaccine-baits in the red fox : a comparison , *Vet.Microbiology* , 1993 ,**38** , 167-172. (11)
- 12- BENHAMICHE B (1977) Etat actuel de la rage en Algérie . Déduction prophylactiques , thèse méd. Vét . Alfort : 89 .(16)
- 13- AUBERT MFA . BLANCOU J . BARRAT MS . BARRAT J (1990) . Sensibilité du rat (*Rattus rattus*) aux virus de la rage isolés du chien ou du renard . Conséquences épidémiologiques. *Rev . Méd . Vét .* **141**, 977-983 . (12)
- 14- Institut National de La Santé Publique d'Alger , 2005. (20)
- 15- BENELMOUFFOK A (1986) Etat actuel de la rage en ALGERIE , In : la rage et la brucellose dans le bassin méditerranéen et la péninsule arabe . Comptes rendus du colloque organisé à Montpellier par l'OMS . Le CMIZ . Le Gouvernement française et la fondation Mérieux . Collection Marcel Mérieux , Lyon 45-51 . (13)
- 16- BENEL MOUFFOK A , BENHASSINE M , ABROUS M (1982) La rage en Algérie . Recrudescence . Nouvel aspect épidémiologique . *Comp . Immun. Microbial . Infect . Dis* **1-3**, 321-326 . (15)
- 17- Ministère de l'agriculture (Direction de Services Vétérinaires) , 2005.(17)
- 18- BENELMOUFFOK A ,BELKAID M , BENHASSINE M (1978-1979) . Epidémiologie de la rage en Algérie . *Arch . Inst . Past . Algérie* **53**. 143-154 . (14)
- 19- KOUBI (B) – contribution à l'étude de la rage en Algérie , thèse doctorat vétérinaire Toulouse 1970.(18)
- 20- RAMPON (I) législation sanitaire vétérinaire en Algérie 1955.(19)