

Année 2021

BANDE DESSINÉE À VISÉE PÉDAGOGIQUE POUR LES ENFANTS, SUR LES RISQUES DE MORSURE ET GRIFFURE, EN LIEN AVEC LE RISQUE RABIQUE, AINSI QUE SUR LEUR PRÉVENTION

THÈSE

pour obtenir le diplôme d'État de

DOCTEUR VÉTÉRINAIRE

présentée et soutenue publiquement devant

la Faculté de Médecine de Créteil (UPEC)

le 29 octobre 2021

par

Lara KRIEF

née le 27 novembre 1995 à Paris 16ème

sous la direction de

Nadia HADDAD HOANG-XUAN

JURY

Président du jury :	M. Henri-Jean BOULOUIS	Professeur à l'EnvA
Directrice de thèse :	Mme Nadia HADDAD HOANG-XUAN	Professeur à l'EnvA
Examineur 1 :	M. Pierre DESHUIILLERS	Maître de Conférences à l'EnvA

Liste des personnes intervenant dans l'enseignement



Directeur : Pr Christophe Degueurce
Directeur des formations : Pr Henry Chateau
Directrice de la scolarité et de la vie étudiante : Dr Catherine Colmin

Professeurs émérites : Pr Pascal Fayolle, Pr Bernard Paragon
Directeurs honoraires : MM. les Professeurs C. Pilet, B. Toma, A.-L. Parodi, R. Moraillon, J.-P. Cotard, J.-P. Mialot & M. Gogny

Département d'Élevage et de Pathologie des Équidés et des Carnivores (DEPEC)

Chef du département : Pr Grandjean Dominique - **Adjoint** : Pr Blot Stéphane

<p>Discipline : anesthésie, réanimation, urgences, soins intensifs</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pr Verwaerde Patrick <p>Discipline : cardiologie</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pr Chetboul Valérie - Dr Saponaro Vittorio, Praticien hospitalier contractuel <p>Discipline : nouveaux animaux de compagnie</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dr Pignon Charly, Ingénieur de recherche - Praticien hospitalier - Dr Volait Laetitia, Praticienne hospitalier contractuelle <p>Discipline : dermatologie</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dr Cochet-Faivre Noëlle, Praticienne hospitalier contractuelle <p>Discipline : ophtalmologie</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dr Chahory Sabine, Maître de conférences <p>Unité pédagogique de clinique équine</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pr Audigié Fabrice - Dr Bertoni Lélia, Maître de conférences - Dr Coudry Virginie, Praticienne hospitalier contractuelle - Pr Denoix Jean-Marie - Dr Giraudet Aude, Ingénieure de recherche - Praticienne hospitalier - Dr Jacquet Sandrine, Ingénieure de recherche - Praticienne hospitalier - Dr Mespouhès-Rivière Céline, Ingénieure de recherche-Praticienne hospitalier* - Dr Moiroud Claire, Praticienne hospitalier contractuelle - Dr Tallaj Amélie, Praticienne hospitalier contractuelle - Dr Tanquerel Ludovic, Chargé d'enseignement contractuel 	<p>Unité pédagogique de médecine et imagerie médicale</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dr Benchekroun Ghita, Maître de conférences - Pr Blot Stéphane* - Dr Canonne-Guibert Morgane, Maître de conférences - Dr Freiche-Legros Valérie, Praticienne hospitalier contractuelle - Dr Maurey-Guénéac Christelle, Maître de conférences - Dr Mortier Jérémy, Maître de conférences associé <p>Unité pédagogique de médecine de l'élevage et du sport</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dr Cabrera Gonzales Joaquin, Chargé d'enseignement contractuel - Pr Fontbonne Alain - Pr Grandjean Dominique* - Dr Maenhoudt Cindy, Praticienne hospitalier contractuelle - Dr Nudelmann Nicolas, Maître de conférences - Dr Ribeiro dos Santos Natalia, Praticienne hospitalier contractuelle <p>Unité pédagogique de pathologie chirurgicale</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dr Decambon Adeline, Maître de conférences - Pr Manassero Mathieu - Dr Maurice Emeline, Assistante d'Enseignement et de Recherche Contractuelle - Pr Viateau-Duval Veronique*
--	--

Département des Productions Animales et de Santé Publique (DPASP)

Chef du département : Pr Millemann Yves - **Adjoint** : Pr Dufour Barbara

<p>Unité pédagogique d'hygiène, qualité et sécurité des aliments</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dr Bolnot François, Maître de conférences* - Pr Carlier Vincent - Dr Gauthier Michel, Maître de conférences associé - Dr Mtimet Narjes, Chargée d'enseignement contractuelle <p>Unité pédagogique de maladies réglementées, zoonoses et épidémiologie</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dr Crozet Guillaume, Chargé d'enseignement contractuel - Pr Dufour Barbara* - Dr Guétin Poirier Valentine, Chargée d'enseignement contractuelle - Pr Haddad/Hoang-Xuan Nadia - Dr Rivière Julie, Maître de conférences <p>Unité pédagogique de pathologie des animaux de production</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pr Adjou Karim - Dr Belbis Guillaume, Maître de conférences* - Dr Delsart Maxime, Maître de conférences associé - Pr Millemann Yves - Dr Plassard Vincent, Praticien hospitalier contractuel - Dr Ravary-Plumioën Bérangère, Maître de conférences 	<p>Unité pédagogique de reproduction animale</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dr Constant Fabienne, Maître de conférences* - Dr Denis Marine, Chargée d'enseignement contractuelle - Dr Desbois Christophe, Maître de conférences (rattaché au DEPEC) - Dr Mauffré Vincent, Maître de conférences <p>Unité pédagogique de zootechnie, économie rurale</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dr Arné Pascal, Maître de conférences - Dr Barassin Isabelle, Maître de conférences - Dr De Paula Reis Alline, Maître de conférences* - Pr Grimard-Ballif Bénédicte - Pr Ponter Andrew <p>Rattachée DPASP</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dr Wolgust Valérie, Praticienne hospitalier contractuelle
--	--

Département des Sciences Biologiques et Pharmaceutiques (DSBP)

Chef du département : Pr Desquilbet Loïc - **Adjoint** : Pr Pilot-Storck Fanny

<p>Unité pédagogique d'anatomie des animaux domestiques</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pr Chateau Henry - Pr Crevier-Denoix Nathalie - Pr Robert Céline* <p>Unité pédagogique de bactériologie, immunologie, virologie</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pr Boulouis Henri-Jean - Pr Eloit Marc - Dr Lagrée Anne-Claire, Maître de conférences - Pr Le Poder Sophie - Dr Le Roux Delphine, Maître de conférences* <p>Unité pédagogique de biochimie, biologie clinique</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pr Bellier Sylvain* - Dr Deshuillers Pierre, Maître de conférences <p>Unité pédagogique d'histologie, anatomie pathologique</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dr Cordonnier-Lefort Nathalie, Maître de conférences - Pr Fontaine Jean-Jacques - Dr Jouvion Grégory, Professeur associé - Dr Reyes-Gomez Edouard, Maître de conférences* <p>Unité pédagogique de management, communication, outils scientifiques</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mme Conan Muriel, Professeur certifié (Anglais) - Pr Desquilbet Loïc, (Biostatistique, Epidémiologie) - Dr Legrand Chantal, Maître de conférences associée - Dr Marnigac Geneviève, Maître de conférences* - Dr Rose Hélène, Maître de conférences associée 	<p>Unité de parasitologie, mycologie</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dr Blaga Radu, Maître de conférences (rattaché au DPASP) - Pr Guillot Jacques - Dr Polack Bruno, Maître de conférences* - Dr Risco-Castillo Veronica, Maître de conférences <p>Unité pédagogique de pharmacie et toxicologie</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dr Kohlhauer Matthias, Maître de conférences - Dr Perrot Sébastien, Maître de conférences* - Pr Tissier Renaud <p>Unité pédagogique de physiologie, éthologie, génétique</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dr Chevallier Lucie, Maître de conférences (Génétique) - Dr Crépeaux Guillemette, Maître de conférences (Physiologie, Pharmacologie) - Pr Gilbert Caroline (Ethologie) - Pr Pilot-Storck Fanny (Physiologie, Pharmacologie) - Pr Tiret Laurent (Physiologie, Pharmacologie)* - Dr Titeux Emmanuelle (Ethologie), Praticienne hospitalier contractuelle <p>Rattachée DSBP</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mme Dalaine Stéphanie, Professeur agrégée (Sciences de la Vie et de la Terre)
--	---

* responsable d'unité pédagogique

Remerciements

Au Président du Jury de cette thèse, M. Henri-Jean BOULOUIS, Professeur à l'EnvA,
Avec mes plus sincères remerciements pour m'avoir fait l'honneur de présider ce Jury de thèse.

A Mme Nadia HADDAD HOANG-XUAN, Professeur à l'ENVA et directrice de cette thèse,
Merci pour vos encouragements, votre enthousiasme, vos relectures toujours très rapides mais surtout pour votre soutien indéfectible tout au long de la rédaction de cette thèse.

A M. Pierre DESHUIILLERS, Maitre de conférences à l'EnvA,
Avec toute ma gratitude pour avoir accepté de participer au jury de cette thèse en tant qu'examinateur.

A mes parents, et Noémie et Julien,

Merci de m'avoir soutenue et supportée au cours de toutes ces années.

A mes quatre grands-parents, présents ou non pour ce jour,

Merci de m'avoir fait grandir à vos côtés et de m'avoir donné tant d'amour.

A tous les Ouaknine,

Merci d'être la famille parfaite dont tout le monde peut rêver.

A mon Ancienne et à ma poulotte,

Merci de m'avoir montré qu'on peut se créer une deuxième famille.

A mon chien Indigo, ma chatte Alba, et mon pogona, Slith

Mes fidèles compagnons depuis tant d'années

Table des matières

Liste des figures.....	5
Liste des tableaux	7
Liste des abréviations.....	11
Introduction	13
PARTIE 1 : Données bibliographiques sur la rage.....	15
I) Généralités sur les virus de la rage	15
a. Classification des virus agents de rage	15
b. Les virus rabiques	16
c. Structure et pouvoir pathogène	17
d. Importance médicale et économique.....	18
II) Physiopathologie et modalités de transmission.....	18
a. Inoculation : modalités de transmission	18
b. Transport vers le système nerveux central	19
c. Multiplication dans le cerveau	19
d. Diffusion centrifuge et excrétion	19
e. Temps d'incubation, d'excrétion et d'expression clinique.....	20
i) Durée d'incubation	20
ii) Durée d'excrétion	20
iii) Durée d'expression clinique	21
III) Expression clinique	21
a. Chez le chien	21
i) Troubles moteurs	21
ii) Troubles sensoriels	21
iii) Troubles comportementaux.....	22
iv) Synthèse des signes cliniques chez le chien	22
b. Chez le chat	22
c. Chez l'Homme.....	23
d. Lésions.....	23
IV) Epidémiologie	24
a. Espèces concernées	24
i) Virus RABV	25
i.1) Rage canine	25
i.2) Rage selvatique.....	26
i.2.a) Carnivores non volants	26
i.2.b) Chiroptères.....	27
ii) Autres Lyssavirus	27
b. Situation de la rage dans le monde	28
i) Dans le monde	28
ii) En Europe.....	29
iii) En France	29
V) Prévention	31
a. Moyens de lutte chez les animaux.....	31
1) Prophylaxie médicale : Vaccins et protocole de vaccination	31
i) Animaux domestiques	31
i.1. Vaccins.....	31

i.2. Qui doit être vacciné et comment.....	32
ii) Faune sauvage (mammifères non volants).....	32
ii.1. Vaccins.....	32
ii.2. Où doit-on (devait-on) vacciner et comment ?.....	32
2) <i>Lutte sanitaire avec plusieurs volets</i>	32
i) Prévention des morsures et des griffures.....	32
i.1. Animal apparemment sain.....	33
i.2. Animal suspect de rage.....	35
ii) Conduite à tenir si un animal a mordu ou griffé.....	35
iii) Conduite à tenir en cas de rage confirmée chez un animal	36
b. Protection des humains contre la rage	36
1) <i>Avant contamination par le virus rabique</i>	36
2) <i>Après contamination par le virus rabique</i>	37
i) Avant apparition des signes cliniques, de façon précoce.....	37
ii) Après apparition des signes cliniques.....	39
c. Application à la lutte dans le monde	39
1) <i>Notion de pays indemne et non indemne</i>	39
2) <i>Zero by 2030</i>	40
3) <i>Actions de sensibilisation</i>	40
d. Application à la lutte en France métropolitaine	42
1) <i>Mesures concernant les animaux qui voyagent</i>	43
i) Voyage entre la France et un pays indemne de rage et/ou vers un pays de l'Union européenne	43
ii) Conditions supplémentaires lorsque le pays de destination ou d'origine de l'animal est un pays tiers non indemne.....	43
iii) Mesures de prévention dans le pays.....	44
iv) Détection des animaux introduits illégalement et mesures à leur appliquer.....	44
2) <i>Mesures applicables par les humains qui voyagent</i>	45
i) Préventives, vis-à-vis des animaux qui ne sont pas les leurs	45
ii) Mesures à appliquer post-contamination	45
Partie 2 : Questionnaire concernant les connaissances des enfants sur la rage et les risques d'exposition à une morsure/griffure et potentiellement au virus de la rage	47
I- Objectif de l'étude	47
II- Matériel et méthode.....	48
a. Population cible.....	48
b. Questionnaire.....	48
1) <i>Première partie : questions générales</i>	48
2) <i>Deuxième partie : questions sur la rage</i>	49
c. Recueil des données.....	49
d. Analyse des données	50
III – Résultats	50
a. Nombre de réponses, réponses retenues et répartition par classe	50
b. Situations à risque potentiel d'exposition au virus de la rage.....	51
i) <i>Proportion d'enfants qui caressent des animaux dans la rue sans demander la permission</i>	51
ii) <i>Proportion d'enfants qui ne se lavent pas les mains après avoir touché un animal</i>	52
iii) <i>Proportion des enfants qui ont touché des animaux dans une zone à risque de rage</i>	53
iv) <i>Proportion des enfants qui ont été à risque potentiel d'exposition au virus de la rage</i>	54
v) <i>Association statistique entre les situations à risque potentiel d'exposition au virus de la rage pour les enfants et leur amour pour les animaux</i>	55
vi) <i>Les situations à risque potentiel d'exposition au virus de la rage pour les enfants selon la présence d'animaux au domicile</i>	56
c. Connaissances des enfants sur la rage.....	57
i) <i>Connaissance de l'existence de la rage</i>	57
ii) <i>La rage existe-t-elle en France ?</i>	58

iii) La rage existe-t-elle dans le monde ?	59
iv) La rage est-elle une maladie grave ?	60
v) Le virus de la rage peut-il être transmis aux chiens ?	61
vi) La rage peut-elle être transmissible aux chats ?	62
vii) Le virus de la rage peut-il être transmis aux humains ?	62
viii) La rage peut-elle être transmissible aux renards ?	63
ix) Le virus de la rage peut-il se transmettre par morsure ?	64
x) Le virus de la rage peut-il se transmettre par griffure ?	65
xi) Le virus de la rage peut-il se transmettre par léchage ?	66
d. Existe-t-il des associations entre les conduites à risque et certaines connaissances sur la rage ?	67
i) Lien entre penser que le virus rabique se transmet par léchage et se laver les mains après avoir touché un animal	67
ii) Association entre le fait de penser que la France est indemne de rage et le fait de caresser un animal dans la rue (en France)	68
iii) Association entre le fait de penser que la rage existe dans le monde et le fait de toucher des animaux dans une zone à risque	68
e. Communication auprès des parents	68
IV) Discussion sur les résultats de l'enquête	69
a. Constitution de l'échantillon pour l'enquête	69
b. Résultats de l'enquête	70
1) Situations à risque de rage	70
i) Proportion d'enfants qui caressent des animaux dans la rue sans demander la permission	70
ii) Proportion d'enfants qui ne se lavent pas les mains après avoir touché un animal	71
iii) Proportion des enfants qui ont touché des animaux dans une zone à risque de rage	72
iv) Proportion des enfants qui ont été à risque potentiel d'exposition au virus de la rage	73
2) Connaissances des enfants sur la rage	74
i) Connaissance de la rage	74
ii) Situation épidémiologique	75
iii) Quelles sont les espèces sensibles au virus de la rage ?	76
iv) Modalité de transmission du virus de la rage	77
v) Gravité de la rage	78
vi) Comparaison au cas des adultes	78
3) Associations entre les conduites à risque et certaines connaissances sur la rage	78
Conclusion de l'enquête	79
Partie 3 : Bande dessinée pédagogique	81
Conclusion	101
Liste des références bibliographiques	103
Annexe 1	107
Annexe 2	109

Liste des figures

Figure 1. Structure du virus rabique (d'après Ribadeau-Dumas et al. 2013).....	17
Figure 2. Schéma des différentes phases de l'infection par le virus rabique et des durées d'excrétion pré-symptomatique (d'après Haddad & Bourhy, 2015).....	20
Figure 3. Les deux formes extrêmes de rage (rage furieuse et rage paralytique) (d'après Decoster et al., 2002).....	22
Figure 4. Cycle épidémiologique de la rage vulpine (d'après Toma, 2012).....	26
Figure 5. Carte géographique représentant les cas de rage humaine et animale dans le monde (d'après OMS, 2019).....	28
Figure 6. Carte géographique représentant les pays d'Europe où la rage canine à virus RABV est enzootique et/ou dans lesquels des cas de rage humaine peuvent en résulter (d'après Riccardi et al., 2021).....	29
Figure 7. Les différents signaux émis par un chien avant une agression (d'après Shepherd, 2009).....	33
Figure 8. Les mimiques faciales chez le chat (d'après Chappuis-Gagnon, 2003).....	34
Figure 9. Posture offensive à gauche, défensive à droite chez le chat (d'après Duprat, 1995 et Chappuis-Gagnon, 2003).....	34
Figure 10. Certificat à délivrer lors d'une surveillance mordeur (d'après Toma, 2012).....	36
Figure 11. Protocoles de la prophylaxie post-exposition (d'après Decoster et al 2002).....	38
Figure 12. Risques d'exposition et indications pour la prophylaxie post-exposition (d'après OMS, 2020).....	38
Figure 13. "Tous unis contre la rage", 0 by 2030 (d'après OIE, 2015).....	40
Figure 14. Dépliant "gare à la rage" (d'après le ministère chargé de l'agriculture, 2016).....	41
Figure 15. Logo de la journée mondiale contre la rage (d'après GARC, 2021).....	42
Graphique 1. Proportion des enfants de l'échantillon qui caressent des animaux dans la rue en fonction de leur âge.....	51
Graphique 2. Proportion d'enfants de l'échantillon qui ne se lavent pas les mains après avoir touché un animal en fonction de leur âge.....	52
Graphique 3. Proportion d'enfants de l'échantillon qui ont touché des animaux dans une zone à risque de rage en fonction de leur âge.....	53
Graphique 4. Proportion d'enfants de l'échantillon qui ont été à risque potentiel d'exposition au virus de la rage en fonction de leur âge sur la base d'une réponse positive à au moins un des critères.....	54
Graphique 5. Proportion d'enfants de l'échantillon qui connaissent l'existence de la maladie de la rage selon leur âge.....	58
Graphique 6. Proportion d'enfants en fonction de leur âge de l'échantillon qui pensent que la rage existe en France parmi ceux qui connaissent l'existence de la rage.....	59

Graphique 7. Proportion d'enfants en fonction de leur âge de l'échantillon qui pensent que la rage n'existe pas dans le monde parmi ceux qui connaissent l'existence de la rage.....	60
Graphique 8. Proportion d'enfants de l'échantillon qui pensent que la rage n'est pas une maladie grave parmi ceux qui connaissent l'existence de la rage selon leur âge.....	61
Graphique 9. Proportion d'enfants selon leur âge de l'échantillon qui pensent que la rage n'atteint pas les chiens parmi ceux qui connaissent l'existence de la rage	61
Graphique 10. Proportion d'enfants selon leur âge de l'échantillon qui pensent que la rage n'atteint pas les chats parmi ceux qui connaissent l'existence de la rage	62
Graphique 11. Proportion d'enfants de l'échantillon qui pensent que la rage n'atteint pas les humains parmi ceux qui connaissent l'existence de la rage selon leur âge.....	63
Graphique 12. Proportion d'enfants de l'échantillon qui pensent que la rage n'atteint pas les renards parmi ceux qui connaissent la rage en fonction de leur âge.....	64
Graphique 13. Proportion d'enfants en fonction de leur âge de l'échantillon qui pensent que le virus de la rage ne se transmet pas par morsure parmi ceux qui connaissent l'existence de la rage	65
Graphique 14. Proportion d'enfants en fonction de leur âge de l'échantillon qui pensent que le virus de la rage ne se transmet pas par griffure parmi ceux qui connaissent l'existence de la rage	66
Graphique 15. Proportion d'enfants en fonction de leur âge de l'échantillon qui pensent que le virus de la rage ne se transmet pas par léchage parmi ceux qui connaissent l'existence de la rage	67

Liste des tableaux

Tableau 1. Différentes espèces de Lyssavirus.....	16
Tableau 2. Espèces concernées par le virus RABV, les autres Lyssavirus, ainsi que leur pouvoir zoonotique	25
Tableau 3. Cas animaux de rage à RABV en France liés à l'importation illégale de carnivores domestiques.	30
Tableau 4. Nombre et taux de réponses complètes selon l'âge des enfants de l'échantillon	50
Tableau 5. Fréquence des conduites potentiellement à risque pour l'ensemble des enfants de l'échantillon et en fonction de l'âge	55
Tableau 6. Fréquence des conduites à risque en fonction de l'amour pour les animaux ou de la présence d'animaux à domicile.....	57
<u>Annexe 2.</u> Tableau 1. Proportion des enfants de l'échantillon qui caressent des animaux dans la rue	109
<u>Annexe 2.</u> Tableau 2. Proportion d'enfants de l'échantillon qui caressent des animaux dans la rue en regroupant les âges.....	110
<u>Annexe 2.</u> Tableau 3. Proportion d'enfants de l'échantillon qui ne se lavent pas les mains après avoir touché un animal	110
<u>Annexe 2.</u> Tableau 4. Proportion d'enfants de l'échantillon qui ne se lavent pas les mains après avoir touché un animal en regroupant les âges	111
<u>Annexe 2.</u> Tableau 5. Proportion d'enfants de l'échantillon qui ont touché des animaux dans une zone à risque de rage	111
<u>Annexe 2.</u> Tableau 6. Proportion d'enfants de l'échantillon qui ont touché des animaux dans une zone à risque de rage en regroupant les âges	112
<u>Annexe 2.</u> Tableau 7. Proportion d'enfants de l'échantillon qui ont été à risque potentiel d'exposition au virus de la rage	112
<u>Annexe 2.</u> Tableau 8. Proportion d'enfants de l'échantillon qui ont été à risque potentiel d'exposition au virus de la rage en regroupant les âges sur la base d'au moins un des critères	113
<u>Annexe 2.</u> Tableau 9. Proportion d'enfants de l'échantillon qui caressent des animaux dans la rue selon leur amour pour les animaux	113
<u>Annexe 2.</u> Tableau 10. Proportion d'enfants de l'échantillon qui ne se lavent pas les mains après avoir touché un animal selon leur amour pour les animaux.....	114
<u>Annexe 2.</u> Tableau 11. Proportion d'enfants de l'échantillon qui ont touché un animal dans une zone à risque de rage selon leur amour pour les animaux	114

<u>Annexe 2.</u> Tableau 12. Proportion d'enfants de l'échantillon qui ont été à risque potentiel d'exposition au virus de la rage selon leur amour pour les animaux.....	115
<u>Annexe 2.</u> Tableau 13. Proportion d'enfants de l'échantillon qui caressent des animaux dans la rue selon la présence d'animaux au domicile ou non	115
<u>Annexe 2.</u> Tableau 14. Proportion d'enfants de l'échantillon qui ne se lavent pas les mains après avoir touché un animal selon la présence d'animaux au domicile ou non.....	116
<u>Annexe 2.</u> Tableau 16. Proportion d'enfants de l'échantillon qui ont été à risque potentiel d'exposition au virus de la rage selon la présence d'animaux au domicile ou non	117
<u>Annexe 2.</u> Tableau 17. Proportion d'enfants de l'échantillon qui connaissent l'existence de la rage	117
<u>Annexe 2.</u> Tableau 18. Proportion d'enfants de l'échantillon qui pensent que la rage existe en France parmi ceux qui connaissent l'existence de la rage	118
<u>Annexe 2.</u> Tableau 19. Proportion d'enfants de l'échantillon qui pensent que la rage existe en France parmi ceux qui connaissent l'existence de la rage en regroupant les âges.....	118
<u>Annexe 2.</u> Tableau 20. Proportion d'enfants de l'échantillon qui pensent que la rage n'existe pas dans le monde parmi ceux qui connaissent l'existence de la rage	119
<u>Annexe 2.</u> Tableau 21. Proportion d'enfants de l'échantillon en regroupant les âges qui pensent que la rage n'existe pas dans le monde parmi ceux qui connaissent l'existence de la rage	119
<u>Annexe 2.</u> Tableau 22. Proportion d'enfants de l'échantillon qui pensent que la rage n'est pas une maladie grave parmi ceux qui connaissent l'existence de la rage	120
<u>Annexe 2.</u> Tableau 23. Proportion d'enfants de l'échantillon qui pensent que la rage n'atteint pas les chiens parmi ceux qui connaissent l'existence de la rage.....	121
<u>Annexe 2.</u> Tableau 24. Proportion d'enfants de l'échantillon qui pensent que la rage n'atteint pas les chiens parmi ceux qui connaissent la rage en regroupant les âges	121
<u>Annexe 2.</u> Tableau 25. Proportion d'enfants de l'échantillon qui pensent que la rage n'atteint pas les chats parmi ceux qui connaissent l'existence de la rage.....	122
<u>Annexe 2.</u> Tableau 26. Proportion d'enfants de l'échantillon qui pensent que la rage n'atteint pas les humains parmi ceux qui connaissent l'existence de la rage	123
<u>Annexe 2.</u> Tableau 27. Proportion d'enfants de l'échantillon en regroupant les âges qui pensent que la rage n'atteint pas les humains parmi ceux qui connaissent l'existence de la rage	123
<u>Annexe 2.</u> Tableau 28. Proportion d'enfants de l'échantillon qui pensent que la rage n'atteint pas les renards parmi ceux qui connaissent l'existence de la rage	124
<u>Annexe 2.</u> Tableau 29. Proportion d'enfants de l'échantillon qui pensent que le virus de la rage ne se transmet pas par morsure parmi ceux qui connaissent l'existence de la maladie	125

<u>Annexe 2.</u> Tableau 30. Proportion d'enfants de l'échantillon qui pensent que le virus de la rage ne se transmet pas par griffure parmi ceux qui connaissent l'existence de la rage....	126
<u>Annexe 2.</u> Tableau 31. Proportion d'enfants de l'échantillon en regroupant les âges qui pensent que le virus de la rage ne se transmet pas par griffure parmi ceux qui connaissent l'existence de la rage	126
<u>Annexe 2.</u> Tableau 32. Proportion d'enfants de l'échantillon qui pensent que la rage ne se transmet pas par léchage parmi ceux qui connaissent la rage	127
<u>Annexe 2.</u> Tableau 33. Effectifs des enfants de l'échantillon qui pensent que le virus rabique se transmet ou non par léchage et qui se lavent ou non les mains après avoir touché un animal.....	128
<u>Annexe 2.</u> Tableau 34. Effectif des enfants de l'échantillon qui pensent ou non que la France est indemne de rage et qui caressent ou non un animal dans la rue	129
<u>Annexe 2.</u> Tableau 35. Effectif des enfants de l'échantillon qui pensent ou non que la rage existe dans le monde et qui ont touché ou non un animal dans une zone à risque.....	130
<u>Annexe 2.</u> Tableau 36. Proportion des enfants de l'échantillon qui communiquent avec leurs parents sur un sujet qui les a intéressés.....	131

Liste des abréviations

APDI : Arrêté Portant Déclaration d'Infection

ARN : Acide RiboNucléique

BD : Bande Dessinée

DDPP : Direction Départementale de Protection des Populations

DUVV : Duvenhage Virus

EBLV-1 : European Bat *Lyssavirus* 1

FAO : Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture.

GARC : Global Alliance for Rabies Control

OIE : Organisation Mondiale de la Santé Animale

OMS : Organisation Mondiale de la Santé

RABV : RABies Virus

TPE : Traitement Post-Exposition

UE : Union Européenne

WCBV : West Caucasian Bat Virus

Introduction

La rage est une zoonose encore très présente dans le monde, qui peut affecter tous les mammifères et dont le principal réservoir est le chien. Aujourd'hui, l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) recense encore 59000 décès de la rage par an dans le monde (ce qui sous-entend un nombre encore plus important de décès du fait du niveau élevé de sous-déclarations), en particulier en Afrique et en Asie. Le chien représente de loin la plus grande source de contamination pour l'Homme, mais tous les mammifères peuvent être une source de contamination potentielle.

Ce qui rend cette maladie si dangereuse est d'une part son issue inexorablement mortelle lorsque les signes cliniques sont apparus, et d'autre part le manque de connaissances des populations à son égard.

La France est indemne de rage à virus RABV depuis 2001, grâce à la mise en place de campagnes de vaccination par voie orale de la faune sauvage. Cependant, des cas sporadiques importés illégalement mettent encore en danger ce statut indemne : ces importations illégales sous-entendent que les français méconnaissent cette maladie, malgré quelques campagnes de sensibilisation dont la plus connue est « Gare à la rage ». En outre, s'y ajoute potentiellement le risque d'exposition au virus EBLV-1 présent chez les chiroptères en France.

Les enfants sont parmi les plus touchés par cette maladie : en effet, selon l'OMS, les enfants de moins de 15 ans représentent 40% des personnes mordues par un animal pour lequel il existe une suspicion de rage et ces morsures sont d'autant plus dangereuses qu'elles sont souvent provoquées au visage.

Cette thèse a pour objectif de créer une bande dessinée à destination des enfants sur les risques de morsures et griffures en lien avec le risque rabique.

La première partie présente les généralités sur la rage, notamment en ce qui concerne la pathogénie, l'épidémiologie et les moyens de lutte, nous avons souhaité interroger dans une seconde partie un échantillon d'enfants de 6 à 11 ans pour déterminer leur niveau de connaissances sur la rage et si certains d'entre eux ont pu être exposés à un risque potentiel de morsure/griffure, voire de rage. Un questionnaire a été distribué à 123 enfants de 6 à 11 ans dans le but de faciliter l'élaboration de la troisième partie : la bande dessinée pédagogique à destination des enfants.

PARTIE 1 : Données bibliographiques sur la rage

Cette partie vise à apporter les données utiles pour la compréhension des deux autres parties et pour la mise en exergue des points importants à transmettre aux enfants.

I) Généralités sur les virus de la rage

a. Classification des virus agents de rage

Le virus de la rage proprement dit (RABV) appartient à l'ordre des Mononegavirales. C'est un virus de la famille des *Rhabdoviridae* et du genre *Lyssavirus*. Il peut infecter tous les mammifères, notamment les Carnivores, et a pour réservoir des canidés et des Chiroptères (Decoster *et al.*, 2002).

Il est responsable d'encéphalites inexorablement mortelles une fois que les signes cliniques sont apparus, y compris chez l'Homme (Ribadeau-Dumas *et al.*, 2013).

Les cas humains de rage ont obligatoirement pour source un animal (sauf cas exceptionnels), la rage est donc quasiment toujours une zoonose, de surcroît majeure. Chez l'Homme comme chez les animaux, elle est due dans la plupart des cas à l'espèce RABV. C'est une maladie connue depuis la plus haute antiquité, dont les premières recherches vaccinales émanent d'un vétérinaire, Galtier, qui publie en effet pour la première fois sur la rage en 1879, un mémoire intitulé « Etudes sur la rage ». Ses conclusions ont par la suite été publiées dans les Comptes rendus de l'Académie des sciences (Galtier, 1879).

b. Les virus rabiques

Il existe 15 espèces virales reconnues dans le genre *Lyssavirus*, la plupart ayant été découvertes chez les Chiroptères.

Phylogroupe	Espèce virale	Hôte(s) naturel (s)	Zone géographique	Commentaires
I	Rabies Virus (RABV)	Mammifères non-volants, chiroptères	Ubiquitaire (NB : Amériques seulement pour les chiroptères)	Responsable de la quasi-totalité des cas de rage humaine dans le monde (≈60 000 cas/an)
	Aravan Virus (ARAV)	Chiroptères	Kirghizistan	
	Australian Bat Lyssavirus (ABLV)	Chiroptères insectivores et frugivores	Australie	Deux cas humains
	Bokeloh Bat Lyssavirus (BBLV)	Chiroptères	France et Allemagne	
	Duvenhage Virus (DUVV)	Chiroptères insectivores	Kenya et Afrique du Sud	Trois cas humains
	European Bat Lyssavirus 1 (EBLV-1)	Chiroptères insectivores (essentiellement <i>Eptesicus serotinus</i>)	Belgique, Danemark, France, Allemagne, Pays-Bas, Pologne, Russie, Slovaquie, Espagne, Ukraine, Royaume-Uni	Quelques cas chez d'autres animaux sauvages ou de compagnie (chats, martre, ovins). Deux cas humains (dont un en France)
	European Bat Lyssavirus 2 (EBLV-2)	Chiroptères insectivores (essentiellement <i>Myotis daubentonii</i>)	Royaume-Uni, Pays-Bas, Allemagne, Suisse, Finlande, Danemark, Suède, Norvège	Deux cas humains
	Gannoruwa Bat Lyssavirus (GBLV)	Chiroptères	Sri-Lanka	
	Irkut Virus (IRKV)	Chiroptères	Chine et Russie	
	Khujand Virus (KHUV)	Chiroptères	Tadjikistan	Un cas humain
II	Lagos Bat Virus (LBV)	Chiroptères	République Centrafricaine, Ethiopie, Ghana, Nigéria, Sénégal, Afrique du Sud et Zimbabwe	Des cas chez des animaux sauvages ou de compagnie
	Mokola Virus (MOKV)	Rongeurs et animaux domestiques	Cameroun, République Centrafricaine, Ethiopie, Nigéria, Afrique du Sud et Zimbabwe	Musaraignes, chat... Deux cas humains
	Shimoni Bat Virus (SHIBV)	Chiroptères	Kenya et Afrique du Sud	
III	Ikoma Lyssavirus (IKOV)	Civette africaine	Tanzanie	
	Lleida Bat Lyssavirus (LLEBV)	Chiroptères	Espagne et France	
	West Caucasian Bat Virus (WCBV) ★	Chiroptères	Russie, Italie	Un cas chez un chat (Italie)

★ Le WCBV a récemment été signalé en Italie (Regnault et al., 2021).

Tableau 1. Différentes espèces de *Lyssavirus* (d'après Fooks et al., 2017)

Le tableau 1 montre la classification des différentes espèces connues de *Lyssavirus* rencontrés dans le monde. Seul RABV présente un réel intérêt pour la lutte car il est responsable de quasiment tous les cas de rage humains connus, avec une transmission du virus qui dans 99% des cas implique les chiens, réservoirs majeurs de ce virus. Le Chien étant une espèce domestique, il est plus facile de lutter contre l'infection chez cette espèce mais il représente aussi un facteur de risque pour l'Homme à cause de cette proximité.

Certains autres *Lyssavirus* (comme DUVV et les espèces EBLV) ont induit des cas exceptionnels de rage chez l'humain, mais leur transmission s'est faite à partir de chauves-souris, ce qui rend la lutte très difficile.

Chaque virus possède sa/ses principale(s) espèce(s) réservoir(s) mais on observe tout de même des transmissions inter-espèces qui aboutissent la plupart du temps à des impasses épidémiologiques, c'est-à-dire que l'animal contaminé ne peut le transmettre pour diverses raisons. Le virus RABV peut ainsi potentiellement être transmis par diverses espèces de mammifères sans être une espèce réservoir, alors que pour les autres *Lyssavirus*, on ne sait pas ce qu'il en est aujourd'hui. On observe pour certains d'entre eux

des cas d'infection de mammifères par des chiroptères, mais sans adaptation du virus à ce nouvel hôte, du moins sur le court terme, car RABV par exemple, qui est actuellement pour une grande part inféodé au Chien, était initialement un virus de chiroptère.

c. Structure et pouvoir pathogène

Comme son nom l'indique ("rhabdo" se rapportant aux baguettes), le virus rabique a la forme d'une baguette, ou d'une balle de fusil mesurant en moyenne 180 nm de long et 75 nm de diamètre. Certaines souches peuvent atteindre 300 nm de longueur (Ribadeau-Dumas *et al.*, 2013).

La figure 1 représente la structure du virus rabique :

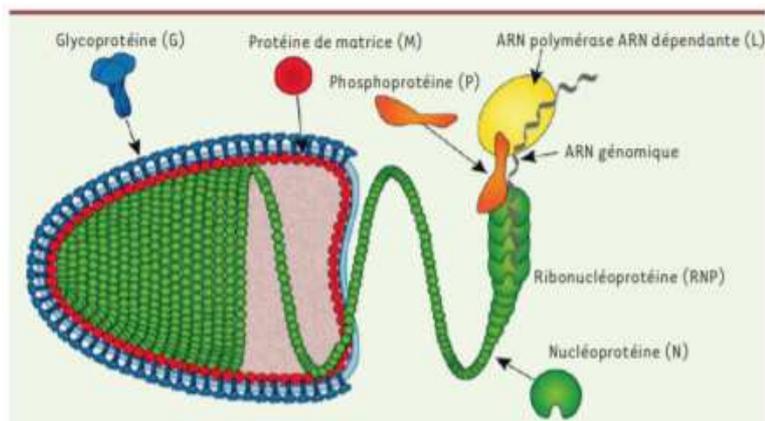


Figure 1. Structure du virus rabique (d'après Ribadeau-Dumas *et al.* 2013)

Il s'agit d'un virus à ARN linéaire, de 12000 nucléotides et codant pour 5 protéines :

- la nucléoprotéine (N)
- la protéine de matrice (M) : responsable de la forme du virus
- la glycoprotéine (G), qui représente à la fois un déterminant majeur de la virulence en se liant aux récepteurs des cellules cibles, et l'antigène majeur du virus, cible de la réponse immunitaire protectrice.

N, M et G ont un rôle structural.

- la phosphoprotéine (P)
- l'ARN polymérase ARN dépendante (L), qui présente de nombreuses activités enzymatiques principalement dévolues aux étapes de transcription et de réplication du génome viral.

Le virus rabique étant un virus à ARN, il présente un taux important de mutations au cours de la réplication, dues à l'absence de mécanismes de correction.

Le virus est constitué de deux parties : l'enveloppe virale (à l'extérieur) et la nucléocapside (à l'intérieur) :

A la surface, on trouve donc l'enveloppe, constituée d'une double couche lipidique au sein de laquelle sont insérés les trimères de glycoprotéine. Ces trimères permettent la fixation du virus aux récepteurs, puis la fusion des membranes. Cette protéine est également responsable de la mise en place de l'immunité.

A l'intérieur, on trouve le matériel génétique composé par un simple brin d'ARN négatif, entouré par la nucléoprotéine.

d. Importance médicale et économique

La rage a une importance avant tout médicale : tous les cas de rage ont une source animale, et elle est toujours mortelle une fois les signes cliniques déclarés.

Dans certains pays d'enzootie rabique, elle a également une importance économique, en raison des troupeaux atteints de rage qui décèdent et du coût pour la prévention et le traitement.

II) Physiopathologie et modalités de transmission

a. Inoculation : modalités de transmission

La transmission du virus rabique est due à l'excrétion du virus par la salive. Une diffusion centrifuge à partir du système nerveux central est la seule façon pour ce virus d'échapper à son enfermement dans la boîte crânienne

Le virus rabique a besoin d'une porte d'entrée, c'est-à-dire une lésion la plupart du temps traumatique pour pénétrer au sein de l'organisme.

La salive est le fluide corporel qui est responsable de la transmission du virus rabique. La morsure par un animal excréteur est ainsi le mode d'inoculation principal du virus rabique. D'autres modes d'inoculation existent : les griffures lorsque les griffes sont souillées par de la salive (lorsque l'animal fait sa toilette notamment). Une blessure préexistante, même s'il s'agit d'une microlésion, permet aussi la pénétration du virus par simple léchage. En revanche, le virus ne peut pas franchir une peau saine : il est nécessaire d'avoir une effraction cutanée, ou un contact sur une muqueuse.

La transmission peut également se faire lorsqu'un animal se nourrit d'un autre animal qui était infecté par le virus rabique, avec pénétration du virus à travers la muqueuse buccale. Cette occurrence est cependant rarement décrite.

La voie aérienne intervient de manière très exceptionnelle lorsque l'air contient une très forte concentration en virus rabique (dans un laboratoire, dans une grotte où vivent de très nombreuses chauves-souris infectées par exemple).

La contamination interhumaine reste très exceptionnelle, et survient en cas de greffe ou de transplantation d'organes provenant d'un individu infecté par le virus rabique

Il faut donc retenir que la principale matière virulente dans le cas du virus rabique est la salive des animaux excréteurs (OMS, 2020).

b. Transport vers le système nerveux central

Le virus se multiplie ensuite au point d'inoculation au niveau des cellules musculaires, ce qui favorise l'infection des terminaisons nerveuses. Le virus est transporté de son point d'inoculation périphérique vers le système nerveux central par le transport axonal. Le virus va donc atteindre le système nerveux central, l'encéphale, en migrant *via* les nerfs périphériques à des vitesses comprises entre 5 et 100 mm par jour le long des gaines axonales. C'est la phase dite « centripète ».

Cette phase correspond à la période d'incubation : elle dure habituellement plusieurs semaines à plusieurs mois mais cette période est plus courte si le site d'inoculation est proche du cerveau, ce qui est souvent le cas chez les enfants qui sont mordus au visage. C'est uniquement durant cette période d'incubation, et surtout durant les premiers jours, lorsque le virus est encore accessible aux effecteurs de l'immunité, que les mesures prophylactiques peuvent être mises en place, d'où l'importance d'une vaccination préventive en cas de facteurs de risque et d'un traitement post-exposition très précoce s'il est requis (Dufour *et al.*, 2020).

c. Multiplication dans le cerveau

Une fois que le virus a atteint l'encéphale, on observe une multiplication active de celui-ci, ce qui provoque un dysfonctionnement des neurones, sans que le mécanisme précis du processus conduisant à l'encéphalite et à la mort ne soit encore élucidé, même s'il est avéré que le virus induit des perturbations neuronales fonctionnelles, en particulier des neurones qui régulent des fonctions autonomes comme l'activité cardiaque ou la respiration (Dufour *et al.*, 2020).

d. Diffusion centrifuge et excrétion

Le virus continue ensuite son cheminement en empruntant les nerfs en sens inverse pour aller infecter les différents organes : on observe alors une multiplication du virus dans certains organes dont les muscles myocardiques -ce qui provoque des lésions de myocardite -, les yeux et la peau. C'est la phase dite « centrifuge ».

Surtout, une multiplication très intense du virus a lieu dans les glandes salivaires, ce qui permet à l'animal d'infecter d'autres animaux par morsure, griffure, voire simple contact. Un élément majeur, pris en compte dans la réglementation, est que la salive devient virulente avant l'apparition des premiers signes cliniques (Dufour *et al.*, 2020).

e. Temps d'incubation, d'excrétion et d'expression clinique

i) Durée d'incubation

Comme déjà précisé, la période d'incubation est longue. Elle dure une moyenne de 15 jours à 2 mois chez le chien (1 à 3 mois chez l'Homme), avec des extrêmes allant de 4 jours à plusieurs années (mais elle dépasse très rarement 1 an). Cette durée va dépendre de la quantité de virions inoculée, de la souche virale, du site d'inoculation (plus on est proche du cerveau, et plus la durée diminue), de la profondeur de la lésion, du degré d'innervation de la zone mordue, de la présence d'un vêtement... (OMS, 2020).

ii) Durée d'excrétion

L'excrétion du virus dans la salive débute avant l'apparition des signes cliniques. Un animal apparemment sain peut donc être excréteur et peut transmettre le virus de la rage (Haddad & Bourhy, 2015).

Cette durée d'excrétion pré-symptomatique dépend des espèces concernées et est représentée dans la figure 2 :

- Chez les espèces domestiques

L'excrétion débute jusqu'à 3 jours avant l'apparition des signes cliniques dans 80% des cas, elle débute 4 à 5 jours avant l'apparition des signes cliniques dans 15% des cas et de 5 à 8 jours avant l'apparition des signes cliniques dans 5% des cas.

Exceptionnellement, une excrétion peut être plus précoce. Ainsi, un chien inoculé expérimentalement s'est avéré excréteur 13 jours avant l'apparition des signes cliniques.

C'est la raison pour laquelle il est important d'effectuer une surveillance clinique des animaux mordeurs ou griffeurs et ce pendant les 15 jours suivant l'attaque pour être sûrs du statut de l'animal (même si 8 jours pourraient être considérés comme suffisants dans la grande majorité des cas, mais le principe de précaution prévaut).

- Chez les espèces sauvages

Cette durée est plus longue et peut s'étendre jusqu'à 29 jours avant l'apparition des premiers signes cliniques, d'où une dernière date de surveillance étendue à 30 jours.

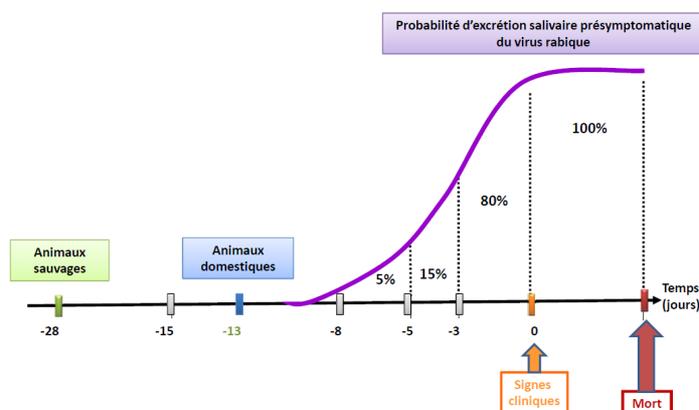


Figure 2. Schéma des différentes phases de l'infection par le virus rabique et des durées d'excrétion pré-symptomatique (d'après Haddad & Bourhy, 2015)

iii) durée d'expression clinique

La phase clinique est courte. L'individu infecté va mourir en moyenne dans les 5 à 6 jours suivant le début des signes cliniques pour les carnivores domestiques, sans aucune possibilité de traitement. Il est rare que l'individu survive plus de 10 jours après l'apparition des signes cliniques mais des évolutions plus longues sont possibles.

III) Expression clinique

La rage se manifeste par une encéphalomyélite aiguë. Les signes cliniques correspondent donc à des signes neurologiques mais il existe une très grande diversité et variabilité de signes cliniques : aucun n'est pathognomonique de la rage ; il est donc impossible d'établir un diagnostic uniquement basé sur la clinique. Des examens biologiques en laboratoire vont être nécessaires.

Quels que soient les signes nerveux qui apparaissent, la rage aboutit à la mort inexorable de l'individu quelques jours après l'apparition des signes cliniques.

Les signes cliniques présentent ainsi un polymorphisme très marqué qui peut se ranger en plusieurs catégories : moteurs, sensoriels, et comportementaux.

a. Chez le chien

i) troubles moteurs

Les manifestations motrices démarrent souvent par une parésie. Cette parésie évolue ensuite vers une paralysie qui débute au niveau du train arrière ou de la mâchoire, selon le site d'inoculation du virus.

Une paralysie de la gorge et des muscles masséters empêche l'individu de déglutir ce qui entraîne un ptialisme important et une difficulté à s'alimenter.

Une paralysie des cordes vocales peut également aboutir à un changement de la voix de l'animal (abolement bitonal notamment).

La paralysie des muscles respiratoires aboutit à la mort.

Ces manifestations apparaissent rapidement lors de rage paralytique mais plus tardivement lors de rage dite « furieuse » (OMS, 2021).

ii) troubles sensoriels

Les troubles sensoriels concernent notamment le lieu d'inoculation du virus rabique. On observe fréquemment une douleur, une hyperesthésie et/ou une hypoesthésie, qui correspondent souvent aux premiers signes mis en évidence. Un mordillement du site de la plaie exposé au virus de la rage peut aboutir à un prurit démentiel dans un nombre limité de cas.

Ces manifestations sensorielles sont observées en cas de rage furieuse plutôt que lors de rage paralytique (Haddad & Bourhy, 2015).

iii) troubles comportementaux

Enfin, des changements comportementaux apparaissent de manière fréquente lors de rage : tout comportement inhabituel est à relever. Un animal qui était docile peut devenir agressif, un animal sociable peut rechercher la solitude. On observe des phases d'hyperexcitabilité, de prostration ou de somnolence qui alternent les unes avec les autres. C'est dans ce contexte qu'un animal peut attaquer même les personnes qui lui sont les plus proches, et les mordre ou les griffer sans raison apparente (Haddad & Bourhy, 2015).

iv) synthèse des signes cliniques chez le chien

Ainsi, de très nombreux signes cliniques peuvent mettre sur la piste de la rage chez l'animal domestique.

Ils permettent de classer la rage en deux formes extrêmes représentées sur la figure 3 :

- la forme furieuse, celle que l'on connaît bien dans les films et les livres, la plus dangereuse car elle aboutit à un plus grand nombre de morsures éventuelles
- la forme paralytique

Souvent la rage paralytique suit la rage furieuse. Surtout, il existe tous les intermédiaires possibles entre ces deux formes et aucun signe n'est spécifique de la rage, ce qui rend son diagnostic peu évident en premier abord et impose une confirmation par le laboratoire (Rupprecht, 2019).



Figure 3. Les deux formes extrêmes de rage (rage furieuse et rage paralytique) (d'après Decoster et al., 2002)

b. Chez le chat

La rage du chat est plus difficile à mettre en évidence du fait du caractère solitaire de l'animal (il se met en retrait par exemple).

Mais on peut considérer que les signes cliniques observés sont identiques à ceux observés chez le chien.

Peut s'y ajouter une prostration du corps clignotant, assez fréquemment constatée chez le chat.

c. Chez l'Homme

Chez l'homme, qui est examiné de façon souvent plus approfondie, on voit tout d'abord apparaître des signes généraux et notamment de la fièvre, des frissons, une sensation de malaise, comme au début d'un rhume, de la fatigue, de l'insomnie, une perte d'appétit, des maux de tête, de l'anxiété, de l'irritabilité.

Des signes neurologiques suivent ensuite et notamment : douleur, engourdissements ou démangeaisons à l'endroit où la personne a été mordue ou griffée ou près de la morsure ou de la griffure, faiblesse ou tremblements dans la partie du corps mordue ou griffée, spasmes musculaires, difficulté à respirer et à avaler.

D'autres symptômes peuvent apparaître de manière occasionnelle : confusion, hallucinations, agitation, comportements agressifs, peur de l'eau, appelée « hydrophobie », qui ne serait pas constatée chez les animaux, et est même utilisée comme outil diagnostique dans certains pays d'enzootie et d'endémie rabique ; La faiblesse musculaire s'accroît, une paralysie grave s'installe, le patient éprouve une difficulté ou une incapacité à parler puis le coma précède la mort (Gouvernement du Québec, 2021).

d. Lésions

Les lésions macroscopiques observées sont peu spécifiques, comme une encéphalomyélite ou des lésions vasculaires, péri vasculaires et cellulaires.

Microscopiquement, dans le cytoplasme des cellules infectées, des inclusions éosinophiles appelées corps de Negri peuvent être observées de façon inconstante. Considérées auparavant comme spécifiques de la rage, des inclusions similaires ont notamment été observées chez des chats non enrégés (Institut Pasteur, 2016).

IV) Epidémiologie

a. Espèces concernées

Tous les mammifères sont potentiellement concernés, que ce soit des espèces sauvages ou domestiques, en tant qu'espèces potentiellement sensibles au virus de la rage.

Plusieurs critères peuvent être pris en compte quand on s'intéresse aux cycles épidémiologiques des *Lyssavirus*, dont les principales caractéristiques sont résumées dans le tableau 2 :

- d'une part le virus en cause : espèce RABV *versus* autres *Lyssavirus*. RABV est de loin la plus importante à l'échelle mondiale en termes de fréquence des cas humains et animaux, et du fait de la plus grande sensibilité des mammifères non volants (dont l'Homme) à cette espèce RABV,
- d'autre part l'espèce animale réservoir, ce qui amène à distinguer la région du monde : dans l'ancien monde, c'est le Chien qui est le réservoir majoritaire de RABV, ou bien d'autres carnivores sauvages, alors que dans le nouveau monde, ce sont surtout les animaux sauvages (carnivores ou chiroptères) qui jouent ce rôle de réservoir de RABV. Dans l'ancien monde, on retrouve les chauves-souris comme réservoirs exclusifs d'autres *Lyssavirus*.

Ainsi, en France métropolitaine, les animaux sources de *Lyssavirus* pourront être :

- d'une part des carnivores domestiques infectés par RABV et importés de pays d'enzootie rabique ou infectés par un carnivore domestique lui-même importé d'un pays d'enzootie rabique, puisque la France est indemne de rage à virus RABV
- d'autre part des chauves-souris autochtones, infectées par le virus EBLV-1, qui circule parmi les populations de chiroptères, notamment des sérotines.

Compte tenu de mon sujet de thèse, je ne m'intéresserai à ces différents cycles dans la suite de mon exposé que dans la mesure où à un moment donné un chien ou un chat peut être infecté et constituer secondairement une source avérée ou potentielle de <i>Lyssavirus</i> pour l'Homme.
--

	Espèce RABV		Autres Lyssavirus
Région	Ancien monde	Nouveau monde	Ancien monde
Réservoir(s)	Chien ou carnivores sauvages	Carnivores sauvages ou chiroptères (et Chien dans quelques pays d'Amérique latine)	Chiroptères ou inconnu(s)
Autres relais possibles de transmission à l'Homme (notamment chien et chat)	Tout mammifère domestique (ou sauvage)	Tout carnivore mammifère domestique ou sauvage	Mammifères non volants ?
Pouvoir zoonotique	++++		+ mais très inférieur à RABV) ou (-) en termes de réceptivité

Tableau 2. Espèces concernées par le virus RABV, les autres Lyssavirus, ainsi que leur pouvoir zoonotique

i) Virus RABV

Les carnivores en constituent les espèces réservoirs principales et en particulier les canidés : en effet, le chien est responsable de la majorité des cas humains suite à une morsure (jusqu'à 99% des cas mortels de rage sont dus aux chiens) (OMS, 2020).

Mais il existe en fait deux cycles épidémiologiques selon l'espèce réservoir : un cycle canin ou urbain (qui concerne le chien) et un cycle sauvage aussi appelé selvatique qui peut être supporté soit par des carnivores sauvages (ancien et nouveau monde) soit par des chiroptères (nouveau monde seulement).

i.1) Rage canine

Elle constitue le cycle le plus important pour la santé publique car le chien est responsable de la majeure partie des cas mortels humains de rage.

La rage canine est enzootique dans les pays où elle sévit et il est fréquent d'observer des cas de rage qui apparaissent sporadiquement à distance les uns des autres. Ceci est dû notamment au caractère fugueur des animaux atteints de rage et qui vont ainsi infecter d'autres animaux à plusieurs dizaines de kilomètres du lieu initial. Certains d'entre eux étant super-excréteurs peuvent contaminer un grand nombre d'animaux et/ou de personnes, mais dans la plupart des cas le R0 est très modéré, avec une amplitude de 1,05 à 1,72 selon les études (Haddad, 2010).

Cette rage est surtout présente dans les pays d'Afrique ou d'Asie, après avoir été éliminée d'Europe (dès les années 1920 en France).

i.2) Rage selvatique

i.2.a) Carnivores non volants

L'espèce réservoir dépend souvent dans ce cas de l'espèce de carnivores sauvages la plus fréquente dans le pays. De nombreuses espèces sont concernées :

- Renard roux (*Vulpes vulpes*) : Europe centrale, Amérique du nord, ...
- Chien viverrin (*Nyctereutes procyonoides*)
- Renard polaire (*Alopex lagopus*) : Groeland
- Mouffettes (*Mephitis mephitis*) : Amérique du nord
- Loup (*Canis lupus*) : quelques régions d'Iran
- Mangoustes (*Herpestidae*) : Caraïbes, Afrique australe

En Europe, c'est le renard roux (*Vulpes vulpes*) qui est responsable de la rage qu'on appelle vulpine. Le renard est en effet l'espèce sauvage carnivore la plus abondante et elle est très sensible au virus rabique, ce qui en fait un très bon réservoir, d'autant que la souche virale s'est adaptée au renard (plus grande sensibilité des renards au virus « renard » par rapport au chien, alors que le virus « renard » était initialement issu du chien). Les renards s'auto-contaminent entre eux : il s'agit du cycle fondamental. La rage vulpine connaît des variations saisonnières qui peuvent être dues au moment où les renardeaux quittent le giron maternel en automne et, dans une moindre mesure, aux chaleurs des femelles qui entraînent une augmentation des rencontres entre mâles et femelles et une augmentation des combats entre mâles.

Il arrive que les renards s'attaquent aux espèces domestiques (chien, chat, bovin) : ceci constitue un événement d'importance nulle en ce qui concerne le maintien de la rage vulpine (figure 4). Cependant, elle a une importance médicale très importante, puisque les cas humains sont essentiellement dus à des morsures par les animaux domestiques, essentiellement les carnivores et peut avoir une importance économique.

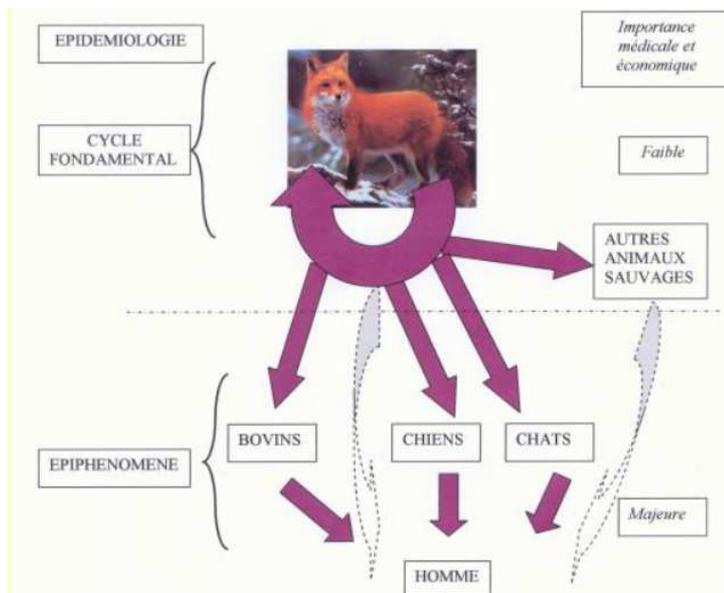


Figure 4. Cycle épidémiologique de la rage vulpine (d'après Toma, 2012)

Le chien viverrin (*Nyctereutes procyonoides*) est une espèce originaire de l'Est de l'Asie. Des élevages de chiens viverrins ont vu le jour au XX^{ème} siècle en Europe de l'Est

et plus particulièrement en Russie pour la production de fourrure. Cependant, de nombreux individus se sont échappés, se sont multipliés et ont colonisé le reste de l'Europe (en particulier l'Allemagne). C'est une espèce aujourd'hui considérée comme nuisible et qui a un rôle de réservoir pour le virus RABV en Europe (Dufour B. *et al.*, 2020).

i.2.b) Chiroptères

En Amérique latine, les chauves-souris sont le réservoir principal de RABV qui représente donc un problème majeur de santé publique et aussi un problème économique, du fait de la fréquence de morsure des bovins en élevage extensif par les chiroptères. En Guyane, plus d'une dizaine de cas de rage desmodine ont été répertoriés entre 1984 et 2011 chez les animaux domestiques. Un cas humain a été rapporté pour la première fois en 2008, probablement directement dû à une morsure de chauve-souris, mais sans qu'il soit possible d'exclure l'intervention d'un carnivore domestique comme hôte relais (Dupuy *et al.*, 2011).

En Amérique du Nord, la plupart des cas de rage humaine proviennent de contacts avec les chauves-souris. Aux Etats-Unis, 70% des cas de rage humaine avaient pour source des chauves-souris entre 1960 et 2018 (Morvan, 2021).

Des cas d'exposition humaine à la rage par les chauves-souris ont eu lieu récemment (Morvan, 2021) :

- Au Nebraska, le 11 juillet 2021, une femme s'est réveillée dans un camp du zoo Henry Doorly avec une chauve-souris sauvage sur sa tête, sans aucune trace de griffure ou morsure. Après en avoir prévenu les autorités, 7 chauves-souris ont été trouvées, dont une testée positive vis à vis de RABV. Les personnes présentes ont alors reçu le traitement vaccinal antirabique post-exposition.
- Dans le Connecticut, une chauve-souris testée positive a été trouvée dans une maison.

Au Canada, 24 décès humains ont été déclarés depuis 1925, dont 12 au Québec. La plupart des cas humains aux Etats-Unis et au Canada proviennent aujourd'hui des chauves-souris (Gouvernement du Québec, 2021).

ii) Autres Lyssavirus

Le virus EBLV-1 est présent en France chez les chauves-souris. Les cas de rage par le virus EBLV-1 chez les Mammifères non volants sont rares puisque ceux-ci sont peu réceptifs à ce virus. Cependant, il existe des cas de transmission inter-espèces : cela a été le cas en 2007, où un chat domestique a été testé positif au virus EBLV-1 dans le département de la Vendée. Ce cas fut le premier décrit d'infection par un virus de chauve-souris européenne chez un carnivore domestique. Depuis, deux cas d'infection mortelle de chat par EBLV-1 ont été décrits, toujours en France, le dernier étant survenu en 2020 (Dacheux *et al.*, 2009, Jeanney, 2020). Par ailleurs, quatre cas de transmission à l'homme ont été documentés depuis 1977 (Dacheux, 2009 ; Regnault *et al.*, 2021).

De la même manière que pour le virus RABV, une fois les signes cliniques apparus, les espèces contaminées dont l'Homme meurent inexorablement

b. Situation de la rage dans le monde

i) dans le monde

Seuls quelques pays dans le monde sont aujourd'hui indemnes de rage à virus RABV (figure 5). Il est en effet présent sur tous les continents excepté l'Antarctique. 95% des cas humains proviennent d'Asie ou d'Afrique avec une écrasante majorité de cas liés à une morsure de chien, mais RABV est également rencontré dans certains pays d'Amérique du Sud et quelques rares pays d'Europe. C'est dans les pays où la situation sanitaire est au plus bas que la rage sévit et constitue un grand risque pour l'Homme car c'est un problème qui est peu pris en considération et les mesures efficaces de prévention ne sont pas suffisamment mises en œuvre.

Elle touche aujourd'hui plus de 150 pays dans le monde et 59000 décès humains par an liés à la rage sont déclarés annuellement à l'OMS, ce qui représente environ un décès toutes les 10 minutes, avec un degré sans doute très élevé de sous-déclaration (OMS, 2019).

Les autres *Lyssavirus* ont un territoire beaucoup moins étendu dans le monde.

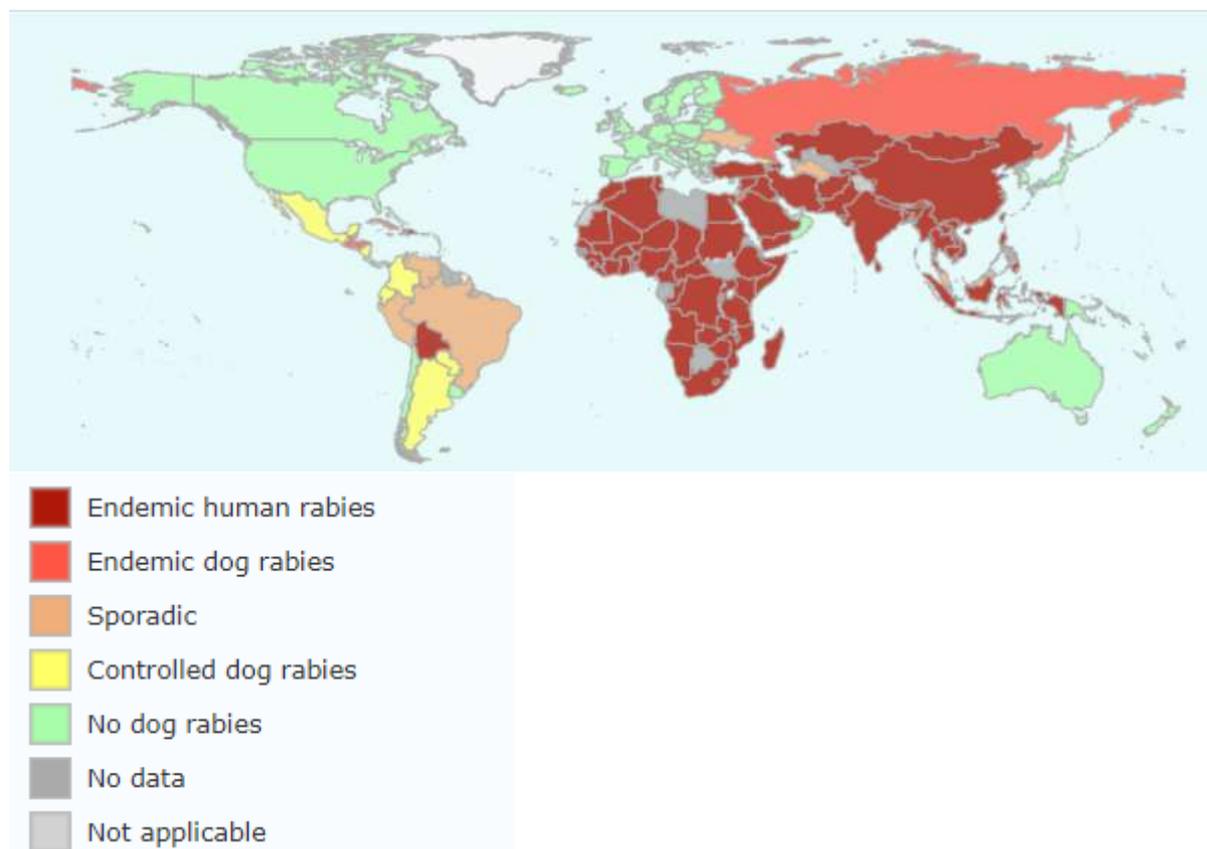


Figure 5. Carte géographique représentant les cas de rage humaine et animale dans le monde (d'après OMS, 2019)

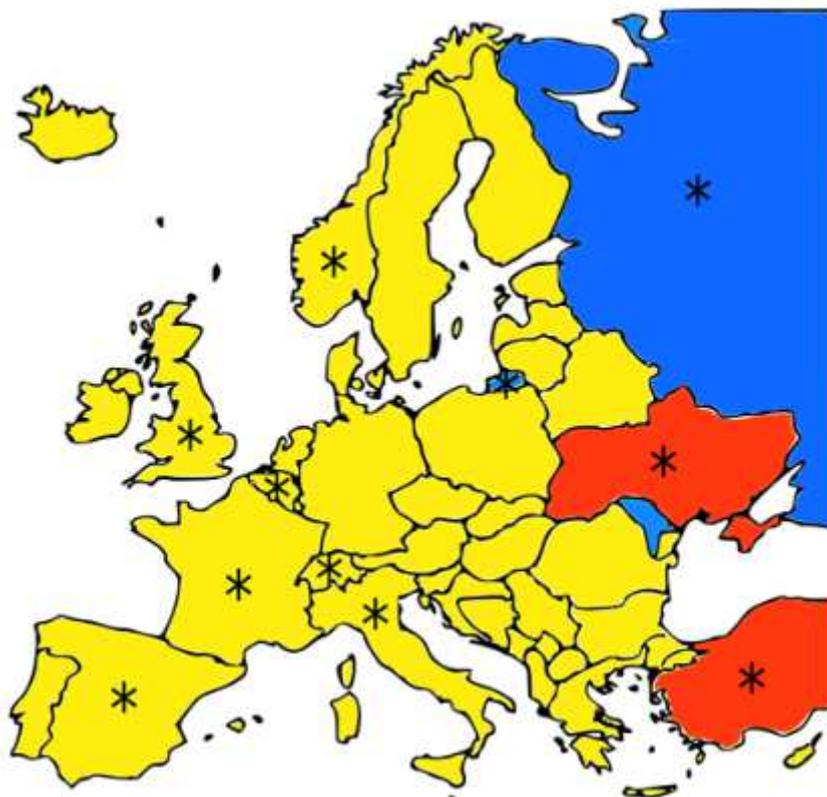
Les zones rurales sont les zones les plus touchées : 80% des cas de rage humains proviennent des campagnes. En zone rurale, les campagnes de sensibilisation à la rage sont habituellement peu présentes, et les prophylaxies post-exposition sont insuffisantes, ce qui explique en partie ce pourcentage. En plus des cas humains, les animaux sauvages

parfois infectés (y compris les chiroptères en Amérique) et s'attaquent aux troupeaux, ce qui entraîne une lourde perte économique

La plupart des cas humains concernent les enfants de 4 à 15 ans. Les enfants de moins de 15 ans représentent 40% des personnes mordues par un animal pour lequel il existe une suspicion de rage et ces chiffres sont sous-estimés du fait de la non notification de tous les cas décédés de rage : c'est la raison pour laquelle il est important d'éduquer non seulement les parents, mais aussi directement les enfants vis-à-vis de cette maladie et des différents moyens de prévention (OMS, 2020).

ii) en Europe

La figure 6 représente les cas de rage canine enzootique en Europe :



En jaune : pas de rage enzootique chez le chien (ni à fortiori de cas de rage humaine liés à une telle situation)

En bleu : rage enzootique chez le chien

En orange : cas de rage humaine liés au caractère enzootique de la rage canine

Figure 6. Carte géographique représentant les pays d'Europe où la rage canine à virus RABV est enzootique et/ou dans lesquels des cas de rage humaine peuvent en résulter (d'après Riccardi et al., 2021).

iii) en France

Certains pays développés dont la France ont réussi à éradiquer la rage des mammifères terrestres sur leur territoire. Grâce à des campagnes de vaccination par voie parentérale des chiens (et un temps des autres espèces domestiques) puis par voie orale de la faune sauvage, la rage d'abord canine puis vulpine a disparu de France. Cela a permis

à la France d'obtenir le statut indemne de rage des mammifères terrestres en 2001, deux ans après le dernier cas autochtone (félin) ayant une source vulpine. Cependant, il est important de maintenir une surveillance rigoureuse sur le territoire français :

- la rage des chiroptères sévit toujours, et même si la transmission d'EBLV-1 à des espèces domestiques est rare, elle n'est pas absente. La France est ainsi à ce jour le seul pays au monde où des cas félins ont été détectés, trois au total dont le dernier déclaré en mai 2020 en Côte-d'Or (Dacheux *et al.*, 2009, Jeanney, 2020).
- l'importation illégale de carnivores constitue le facteur de risque majeur de réapparition de cas de rage à RABV sur le territoire français. En effet de nombreux animaux dont le statut vis-à-vis de la rage est incertain et qui ne remplissent pas les conditions d'introduction en France y sont importés de manière illégale. La découverte que de tels animaux sont atteints de rage avérée entraîne la mise en place de mesures sanitaires pour rechercher les humains et les animaux contaminés.

Ainsi, en France, depuis 2001, des cas de rage uniquement liés à l'importation illégale de carnivores domestiques, notamment du Maroc ont été signalés (Galpérine *et al.*, 2008). Ils sont listés dans le tableau 3. Dans certains cas, ces animaux peuvent avoir été abandonnés ou avoir fugué (notamment du fait de l'apparition de la rage clinique) et il peut alors s'avérer difficile de retrouver et d'informer toutes les personnes contaminés ou dont l'animal a pu l'être (ex. du cas félin de 2013 à Argenteuil) (Ministère de l'agriculture et de l'alimentation, 2013).

Année	Espèce	Origine	Lieu diagnostique	Date entrée en France	Date mort
2020	Chiot	Espagne	Ile de Ré (17)	9/12/2019	4/02/2020
2015	Chien	Algérie	Loire (42)	Séjour Algérie	18/05/15
2013	Chat (2 mois)	Maroc	Argenteuil (Val d'oise)	13/10/13	28/10/13
2011	Chiot (3 mois)	Maroc	Challans (85)	01/08/11	07/08/11
2008	Chiot (3 mois)	Espagne	St André le Gaz (38)	<15/10/08	10/11/08
2008	Chiot (Lugy)	Gambi	Bruxelles puis Rayol canadet (83)	7/04/08 et 13/04/08	21/04/08
2008	Chiot (9 mois Cracotte)	Cas autochtones			19/02/08
2008	Chien adulte (Youpi)				05/01/08
2007	Chien adulte (Gamin)	Maroc		20/10/07	12/11/11
2004	Chiot (6 mois)	Maroc	St Gery (24)	11/05/04	15/05/04
2004	Chien adulte	Maroc	Bordeaux (33)	11/07/04	21/08/04
2004	Chien adulte	Maroc	Lorient (56)		26/01/04
2002	Chiot (2,5 mois)	Maroc	Pierrefite (93)	16/08/02	02/09/02
2001	Chiot (3 mois)	Maroc	Langon (33)	31/04/01	21/05/01
1998	Chien	Egypte	Nimes (30)	?	28/05/98

Tableau 3. Cas animaux de rage à RABV en France liés à l'importation illégale de carnivores domestiques (d'après Dufour *et al.*, 2020).

Dans son enquête réalisée à l'EnvA, Amandine Echard (Echard, 2015) a remarqué un manque de connaissances de cette maladie par les propriétaires de carnivores domestiques testés. Cela n'est pas surprenant, car le niveau d'intérêt et de connaissances des populations décroît en général lorsqu'une menace n'est plus perçue comme importante voire comme réelle. Il est donc peu étonnant de voir les mesures prophylactiques et sanitaires non respectées, surtout lorsqu'elles sont vécues comme astreignantes et même inutiles en regard du niveau de risque perçu (Rosenstock *et al.*, 1988, Strickland *et al.*, 2021).

Le cas français le plus récent de rage humaine à virus RABV concerne un enfant parti en vacances au Sri Lanka en 2017. Il a été mordillé par un chiot (apparemment sain) avec lequel il a joué sur la plage en août 2017, et l'érosion cutanée jugée banale par la famille n'a pas été prise en charge. Compte tenu de la longueur de la période d'incubation, le garçon a été hospitalisé en octobre et est décédé le 18 octobre après avoir passé plusieurs jours en service de réanimation. Suite à ce cas, une soixantaine de personnes l'ayant côtoyé en France dans les 15 jours ayant précédé l'apparition des symptômes ont reçu un traitement post-exposition par principe de précaution (Le Monde, 2017).

V) Prévention

a. Moyens de lutte chez les animaux

1) Prophylaxie médicale : Vaccins et protocole de vaccination

i) Animaux domestiques

i.1. Vaccins

La vaccination des carnivores domestiques reste le meilleur moyen de prévenir la rage, notamment pour protéger l'Homme, puisque les chiens sont responsables de la quasi-totalité des cas de rage humaine. Réduire puis éliminer totalement la rage chez le chien en zone d'enzootie permettrait de réduire le nombre de décès humains ainsi que le coût des traitements post-exposition et d'aboutir à un tarissement total des cas associés au réservoir canin, la rage étant une zoonose exclusive. Cet objectif est donc factuellement atteignable, car les connaissances et technologies dont nous disposons aujourd'hui rendent possible l'éradication de la rage dans le monde par cette approche « One Health ». Pourtant, trop de décès liés à la rage sont observés encore, ce qui a conduit l'OMS à inclure la rage dans la liste des zoonoses négligées (OMS, 2007).

Sur la base de ces constats, l'OMS, l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO), l'Organisation mondiale de la santé animale (OIE), et l'Alliance mondiale contre la rage (GARC) se sont réunies pour fonder en 2018 le projet collaboratif "tous unis contre la rage" dans le but d'atteindre 0 cas de rage de source canine d'ici 2030 (OIE, 2015).

Leur plan global stratégique vise à atteindre ces objectifs en impliquant tous les pays, en les dotant de capacités et en leur permettant de mener et renforcer leurs efforts d'éradication.

i.2. Qui doit être vacciné et comment

En France et en Europe, seuls les vaccins à virus inactivés sont autorisés chez les animaux domestiques pour des raisons d'innocuité. L'âge minimal de vaccination est de 3 mois.

L'immunité est considérée comme atteinte 21 jours après la primovaccination. Puis un rappel vaccinal doit avoir lieu dans une fourchette allant de 1 à 3 ans selon le vaccin utilisé.

La France métropolitaine étant un pays indemne de rage, la vaccination antirabique n'est obligatoire que chez les animaux traversant les frontières françaises, ou chez les chiens de catégorie 1 ou 2. En Guyane, tous les chiens et chats et herbivores domestiques autochtones doivent avoir une vaccination antirabique à jour depuis la promulgation d'un arrêté ministériel du 10 octobre 2008 (Ministère de l'agriculture et de l'alimentation, 2008).

ii) Faune sauvage (mammifères non volants)

La rage vulpine a considérablement progressé en Europe à partir des années 1935-40 avec une avancée de 30 à 60 km par an dans toutes les directions. Elle est apparue en France en 1968. Les mesures de réduction des populations d'abord mises en place ont été inefficaces. En 1989, une vaccination des animaux sauvages par voie orale a débuté et s'est avérée efficace (Pastoret *et al.*, 1990).

ii.1. Vaccins

Cette vaccination est basée sur des vaccins à virus vivants atténués modifiés (ex. : SAG-2) ou recombinants (ex. : recombinant vaccine-rage VRG), disposés dans des appâts appétant pour les espèces réservoirs (renard ou chien viverrin), à base de farine de poisson, de graisse et de paraffine. (Müller *et al.*, 2015)

ii.2. Où doit-on (devait-on) vacciner et comment ?

La vaccination de la faune sauvage a eu lieu partout où des animaux constitutifs du réservoir avaient été détectés comme infectés, après avoir adapté la densité des appâts à celle des espèces concernées. La distribution par voie aérienne (avions et hélicoptères) s'est avérée le moyen le plus efficace.

Cette vaccination a permis l'éradication de la rage vulpine dans beaucoup de pays européens, dont la France.

2) Lutte sanitaire avec plusieurs volets

La lutte sanitaire a pour but ultime d'éviter le contact avec des animaux suspects de rage ou de statut inconnu et ainsi d'éviter la transmission du virus si un animal est excréteur.

i) Prévention des morsures et des griffures

Un animal mordeur ou griffeur est un animal sensible à la rage qui soit a mordu ou griffé une personne quel que soit le lieu, soit a mordu ou griffé un animal et vit dans une

zone non indemne de rage ou provient d'une zone non indemne de rage depuis moins d'un an (Gouvernement français, Art. R223-25).

Un animal suspect mordeur ou griffeur est un animal sensible à la rage ayant mordu ou griffé une personne ou un animal sans raison apparente et contrairement à son comportement habituel, quel que soit le lieu (Gouvernement français, Art. R223-25).

Il est ainsi important de distinguer un animal sain d'un animal suspect pour la gestion de l'animal en cas de morsure ou griffure (Picard-Meyer *et al.*, 2012).

i.1. Animal apparemment sain

Prévenir les attaques par les animaux infectés est un moyen efficace de prévenir la maladie. Il est donc essentiel de comprendre le comportement des animaux et de connaître et communiquer sur les signaux qu'un animal émet avant une attaque (figures 7, 8 et 9).

Chez le chien

L'ÉCHELLE DE L'AGRESSION

Le chien communique son besoin de mettre fin à une interaction ou d'éloigner un individu en utilisant des signaux visuels. Si les signaux sont ignorés, il monte l'échelle de l'agression en donnant des signaux plus intenses.

S'il ne montre pas certains signaux, c'est qu'il a probablement appris par expérience que ces derniers ne sont pas efficaces; il monte directement l'échelle pour donner un signal plus efficace. C'est ainsi qu'il finit par mordre « sans prévenir ».



Source: Shepherd, K. (2009) Ladder of aggression. BSAVA Manual of Clinical and Feline Behavioural Medicine

Traduit de l'Anglais par VOXCANIS.fr

Figure 7. Les différents signaux émis par un chien avant une agression (d'après Shepherd, 2009)

Cette échelle permet de montrer les différents signaux qu'un chien peut émettre avant d'attaquer. Il est important de connaître ces signaux et de les communiquer pour savoir à quel moment mettre fin à une interaction avec un chien et éviter une morsure.

Chez le chat

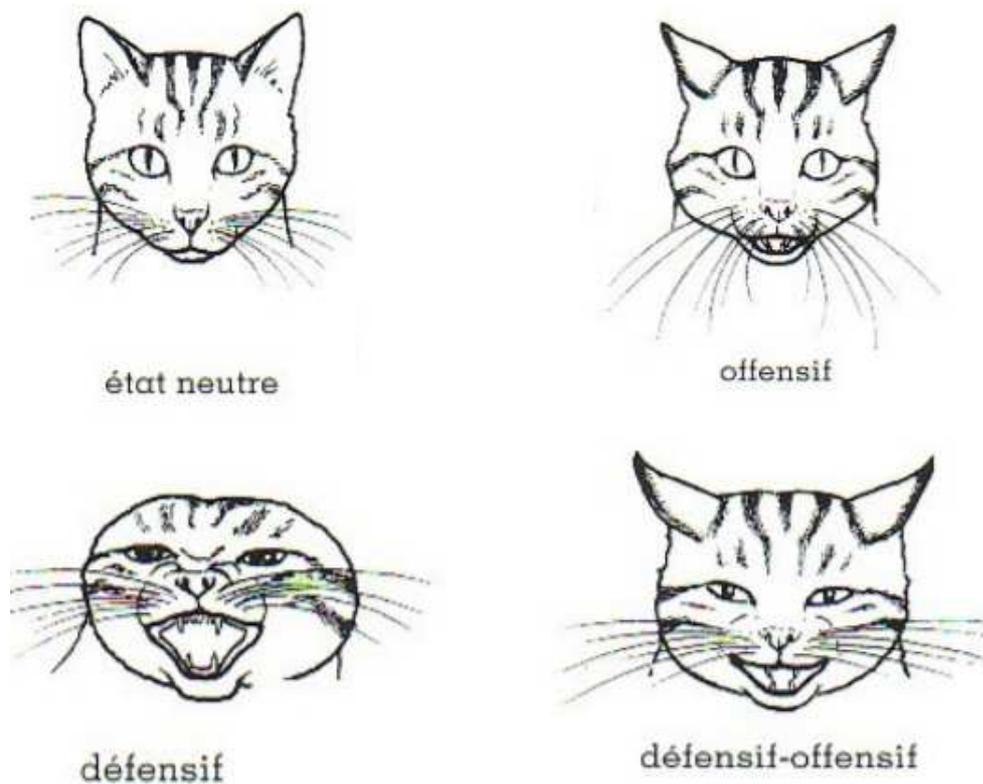


Figure 8. Les mimiques faciales chez le chat (d'après Chappuis-Gagnon, 2003)

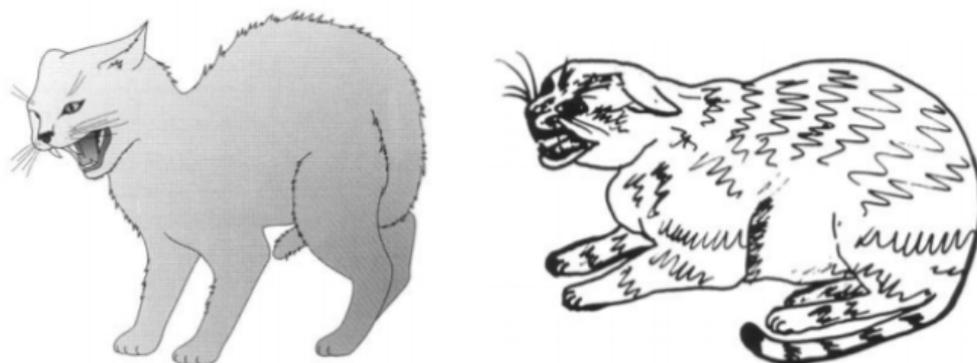


Figure 9. Posture offensive à gauche, défensive à droite chez le chat (d'après Duprat, 1995 et Chappuis-Gagnon, 2003)

Chez le chat, il est important d'observer à la fois les mimiques faciales et la posture pour savoir si le chat est plutôt dans une optique offensive ou défensive.

Pour éviter une attaque, il est ainsi important d'éduquer toute personne qui entre en contact avec l'animal : les propriétaires des animaux sont les premiers à pouvoir communiquer sur l'état de leur animal.

En second plan, il est important de communiquer sur les dangers vis-à-vis de toute personne susceptible d'entrer en contact avec un animal : les enfants sont les premiers concernés ainsi que les parents.

i.2. Animal suspect de rage

Un animal suspect de rage est un animal sensible au virus de la rage qui présente des signes évoquant la rage et ne pouvant pas être rattachés de façon certaine à une autre maladie (Gouvernement français, Art. R223-25).

Un animal suspect de rage doit être déclaré et séquestré dans une cage chez le vétérinaire le temps nécessaire pour confirmer ou infirmer le statut de l'animal. L'intérêt de cette séquestration est d'éviter le contact avec un autre animal ou un humain dans le cas où l'animal est excréteur du virus (ce qui est forcément le cas au stade clinique si la rage est confirmée *post mortem*).

Pendant cette période, l'euthanasie de l'animal est interdite sauf dérogation accordée par la DDPP (Picard-Meyer *et al.*, 2012).

ii) Conduite à tenir si un animal a mordu ou griffé

Un animal mordeur ou griffeur doit être placé sous surveillance mordeur pendant 15 jours s'il s'agit d'un animal domestique et 30 jours pour un animal sauvage et la morsure ou la griffure doit être déclarée à la DDPP. Durant cette période, un vétérinaire doit surveiller l'apparition ou non de signes cliniques de rage à J0, J7 et J15 (J30) et le propriétaire ne peut se dessaisir ou euthanasier l'animal sauf dérogation. Toute maladie, ou fugue, doit être déclarée ainsi que le décès de l'animal.

Dans le cas où aucun signe clinique n'est apparu, un certificat est délivré par le vétérinaire sanitaire attestant de la bonne santé de l'animal, et ce à chaque visite (figure 10).

Durant cet intervalle de temps, une suspicion de rage (qui interrompt la surveillance mordeur ou griffeur) ou une non présentation de l'animal par le propriétaire doit être déclarée à la DDPP. Cette période de 15 jours (30 jours) permet de vérifier que l'animal n'était pas excréteur lorsqu'il a mordu ou griffé s'il reste en bonne santé.

En cas de décès durant la période de surveillance, la tête de l'animal est envoyée à l'institut Pasteur (car il y a eu contact avec un humain) pour rechercher la présence de virus rabique dans l'encéphale (Ministère de l'agriculture et de l'alimentation, arrêté du 9 août 2011).

The image shows three identical copies of a French veterinary certificate (CER.F.A. N° 50 - 4141) for rabies surveillance. Each form is for a different stage: 'FIN DE LA QUINZAINE D'OBSERVATION', 'DEUXIÈME EXAMEN', and 'PREMIER EXAMEN'. The forms contain fields for animal identification, owner information, and a declaration of no rabies symptoms. The 'DEUXIÈME EXAMEN' and 'PREMIER EXAMEN' forms include a specific declaration: 'CET ANIMAL NE PRÉSENTE ACTUELLEMENT AUCUN SYMPTÔME DE RAGE.'

Figure 10. Certificat à délivrer lors d'une surveillance mordeur (d'après Toma, 2012)

iii) Conduite à tenir en cas de rage confirmée chez un animal

Lorsqu'un animal est diagnostiqué enragé par le laboratoire, un arrêté préfectoral portant déclaration d'infection (APDI) est mis en place, avec des mesures sanitaires telles qu'une zone de restriction dans laquelle les animaux doivent être identifiés et où les conditions de circulation sont réglementées.

Une enquête épidémiologique a alors lieu permettant d'identifier les humains et les animaux qui ont été en contact avec l'animal dans les 15 jours ayant précédé l'apparition des signes cliniques, période durant maximale laquelle il a pu excréter le virus et a pu le leur transmettre.

La surveillance au sein de cette zone dure les 6 mois suivant la mort de l'animal, pour mettre en évidence les éventuels animaux en incubation (Ministère de l'agriculture et de l'alimentation, arrêté du 9 août 2011).

b. Protection des humains contre la rage

1) Avant contamination par le virus rabique

Comme expliqué précédemment, il est très important d'éduquer et sensibiliser les êtres humains sur les comportements et l'éducation des animaux : ceci correspond à la première protection de l'homme contre la rage puisqu'elle permet d'éviter la contamination.

Il est également possible de vacciner les humains contre la rage : la vaccination antirabique préventive doit être réalisée en cas de risque d'exposition. Par exemple, le

vaccin doit être administré aux personnes travaillant dans des laboratoires où le virus rabique vivant est manipulé. Elle est par ailleurs recommandée pour la protection des vétérinaires ainsi que des voyageurs allant dans des pays d'enzootie rabique et devant entrer en contact avec des animaux pouvant les contaminer.

Comme chez l'animal, l'immunité est supposée être efficace pour neutraliser le virus rabique lorsque le titre en anticorps neutralisants est égal ou supérieur à 0,5 UI/mL : une fois vacciné, il est donc important d'effectuer régulièrement un titrage des anticorps antirabiques. Si le titre est devenu inférieur au seuil, un rappel vaccinal est préconisé (Ministère de la solidarité et de la santé, 2018).

2) Après contamination par le virus rabique

i) Avant apparition des signes cliniques, de façon précoce

Le traitement en cas de morsure/griffure va dépendre de la localisation de celle-ci, de l'état clinique du patient et du statut vaccinal de l'animal.

En cas de morsure ou griffure, la première action à mener, la plus importante et la plus simple est de se laver les mains à l'eau (avec un jet abondant) et au savon pendant au moins 5 minutes. Cette étape facile ne doit pas être prise à la légère car elle permet déjà de retirer une quantité importante de germes (le virus rabique, mais également et surtout des bactéries de la flore buccale de l'animal) présents à la surface de la plaie. Les morsures de chats notamment sont souvent petites et profondes et les germes peuvent donc se retrouver rapidement piégés sous le derme. C'est pourquoi cette étape doit avoir lieu le plus rapidement possible après l'attaque.

Après cette étape de lavage, la plaie doit être désinfectée et un spécialiste doit être consulté rapidement. Selon l'analyse de risque, celui-ci décidera de la prise en charge du patient. Une chirurgie exploratrice peut être demandée dans le but de nettoyer en profondeur la plaie et retirer ainsi les germes profonds et par la même occasion, vérifier l'état des structures anatomiques lésées.

Une antibioprophylaxie peut être initiée par le médecin.

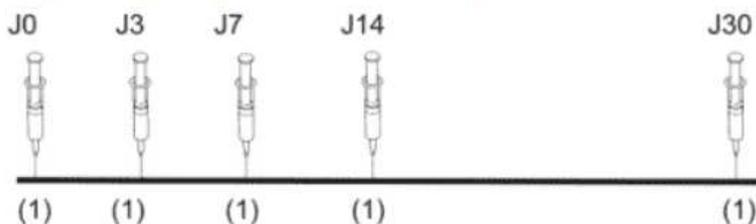
Une prophylaxie post-exposition du virus de la rage peut être décidée si la morsure/griffure a eu lieu en zone d'enzootie de rage et tient compte de différents paramètres dont la nature du contact, le statut vaccinal de la victime et de l'animal...

Enfin, un vaccin antitétanique peut être administré si la personne n'est pas correctement vaccinée (OMS, 2018).

Le traitement post-exposition est utilisé à la suite d'une morsure ou d'une griffure à risque (figures 11 et 12). Le TPE empêche le virus de pénétrer dans le système nerveux périphérique et d'entamer son ascension jusqu'au système nerveux central, qui entraînera alors la mort inexorable de l'humain atteint.

Protocole classique de l'OMS

5 injections IM (dans le deltoïde) d'une dose de vaccin :



Protocole réduit de l'Institut Pasteur (dit "2-1-1")

4 injections IM (dans le deltoïde) - le premier jour, on injecte 2 doses en 2 points différents :

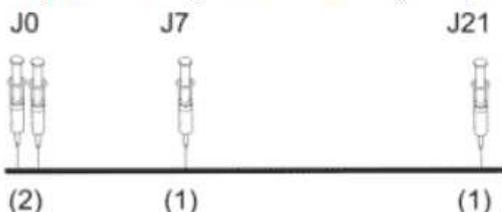


Figure 11. Protocoles de la prophylaxie post-exposition (d'après Decoster et al 2002)

Catégories de contact avec un animal présumé porteur de la rage	Mesures de prophylaxie postexposition
Catégorie I – toucher ou nourrir l'animal, léchage de la peau saine (pas d'exposition)	Lavage des surfaces cutanées exposées, pas de PPE
Catégorie II – mordillage de la peau nue, griffures ou égratignures superficielles sans saignement (exposition)	Lavage de la plaie et vaccination immédiate
Catégorie III – morsures ou griffures uniques ou multiples ayant traversé le derme, contamination des muqueuses ou d'une peau lésée par la salive après léchage par un animal, exposition par contact direct avec des chauves-souris (exposition grave)	Lavage de la plaie, vaccination immédiate et administration de l'immunoglobuline antirabique

Figure 12. Risques d'exposition et indications pour la prophylaxie post-exposition (d'après OMS, 2020)

Pour les catégories II et III, la prophylaxie va être administrée car il existe un risque de contracter la rage. Ce risque va augmenter lorsque :

- l'animal mordeur est une espèce réservoir
- la morsure a eu lieu dans une zone non indemne de rage
- l'animal a un comportement suspect
- la salive de l'animal a traversé la peau ou une muqueuse
- l'animal n'est pas vacciné contre la rage

L'animal est en plus mis sous surveillance mordeur : si l'animal reste asymptomatique à la fin de la surveillance, la prophylaxie post-exposition pourra être interrompue avant la fin, car l'animal ne pouvait être excréteur lors de la morsure (OMS, 2020).

ii) Après apparition des signes cliniques

Une fois les signes cliniques apparus, la rage est inexorablement mortelle. Il n'existe aucun traitement qui puisse sauver la vie d'un humain ou d'un animal dans ce cas.

Cas exceptionnel d'une survie sans traitement post-exposition

En 2004, une américaine a contracté la rage à la suite d'une morsure par une chauvesouris. Elle n'a reçu aucune des doses de la prophylaxie post-exposition. Elle a reçu un traitement très lourd au service de réanimation, ce qui lui a permis de survivre (Anonyme, 2004).

Cependant, depuis 2004, aucun autre cas semblable n'a eu lieu. On peut donc considérer la rage comme mortelle dans 100% des cas (Institut Pasteur, 2016).

c. Application à la lutte dans le monde

1) Notion de pays indemne et non indemne

Il existe de nombreux critères pour qu'un pays soit indemne de rage. Il est important de savoir quels sont les pays non indemnes de rage pour adopter une conduite particulièrement prudente vis-à-vis des animaux dans de tel pays.

Le statut indemne défini par l'OIE ne porte que sur RABV, contrairement à l'OMS. L'OIE considère donc la France indemne de rage malgré la présence d'EBLV-1.

Cette précision étant apportée, pour l'OIE (article 8.14.4) :

« Un pays peut être considéré comme indemne de rage si :

1. la rage est à déclaration obligatoire et tout changement intervenant dans la situation épidémiologique ou tout événement sanitaire pertinent est signalé ;
 2. un système continu de surveillance des maladies est en place depuis au moins deux ans, requérant au minimum la mise en œuvre d'un programme continu de détection précoce visant à réaliser des investigations et à signaler les animaux faisant l'objet d'une suspicion de rage ;
 3. un dispositif réglementaire complet de prévention de la rage comme prévu dans les recommandations du Code terrestre est en vigueur, couvrant l'importation d'animaux ;
 4. aucun cas d'infection rabique d'origine autochtone n'a été confirmé au cours des deux dernières années ;
 5. aucun cas importé de rage n'a été confirmé chez aucun représentant des ordres des carnivores et des chiroptères hors d'une station de quarantaine durant les six derniers mois.
- Le signalement d'un cas humain importé de rage est sans effet sur le statut du pays au regard de la rage. »

Un pays peut ainsi perdre son statut indemne en cas d'apparition d'un unique cas de rage sur le territoire : la France a perdu son statut indemne plusieurs fois depuis 2001.

Dans ces pays, la surveillance ne doit pas être négligée, surtout en ce qui concerne les importations illégales.

2) Zero by 2030

La collaboration “tous unis contre la rage” (figure 13) vise à réduire à zéro le nombre de cas humains d'ici 2030, à l'aide la vaccination mais également grâce à des campagnes de sensibilisation (OIE, 2015).

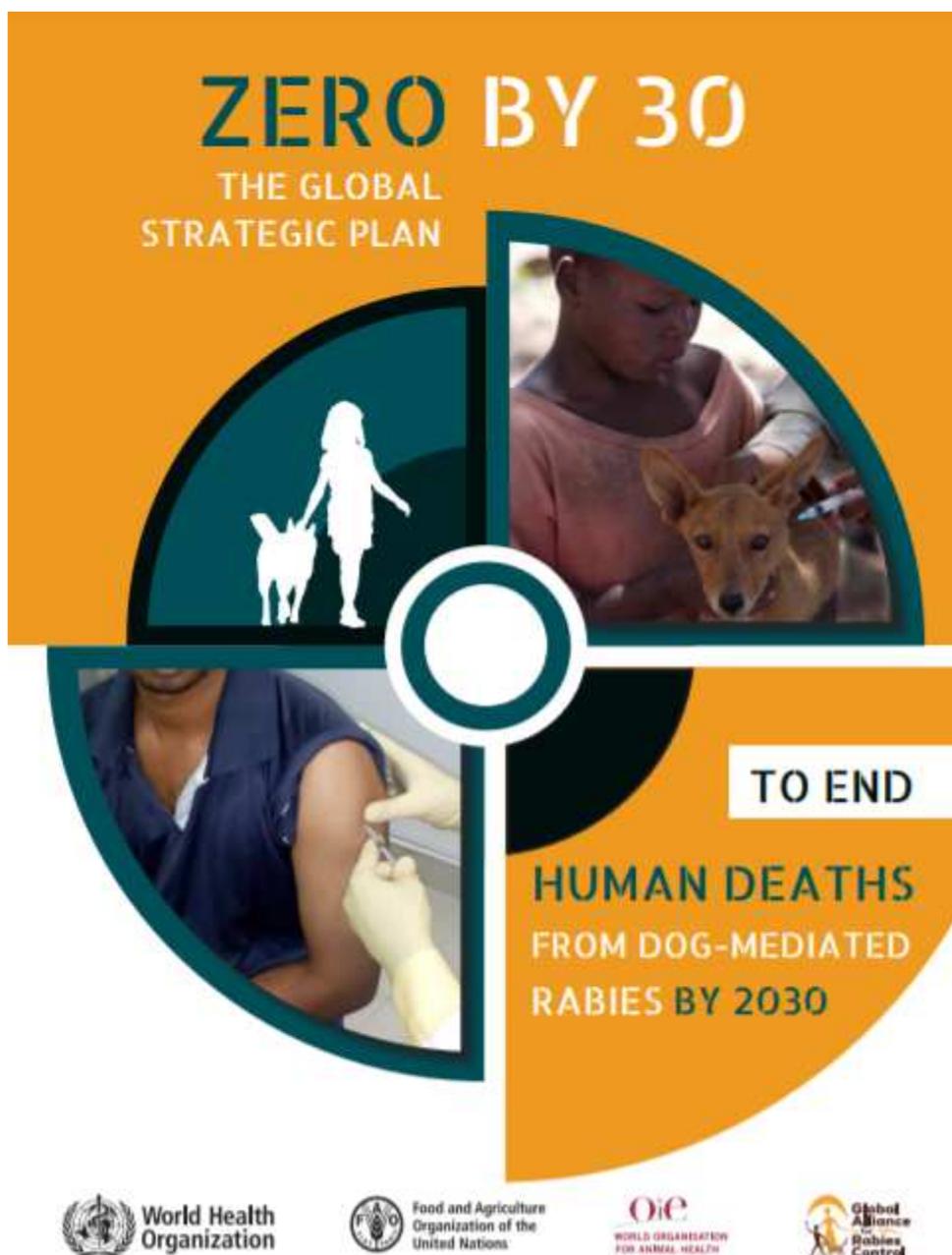


Figure 13. “Tous unis contre la rage”, 0 by 2030 (d’après OIE, 2015)

3) Actions de sensibilisation

Tous les ans en France, le ministère de l’Agriculture et de l’Alimentation lance une campagne de sensibilisation sur la rage à destination des voyageurs. Celle-ci est nommée “Gare à la rage” (figure 14). Elle permet d’expliquer aux voyageurs comment voyager avec

un animal de compagnie et dans une moindre mesure comment se comporter avec les animaux une fois sur place. En fait, très peu de messages font état du risque de contact avec des animaux susceptibles de contaminer les voyageurs dans les pays d'enzootie rabique. En outre, la campagne "Gare à la rage" est relativement discrète par rapport aux informations communiquées dans les aéroports sur d'autres maladies zoonotiques ou de source initiale zoonotique et passe inaperçue pour le plus grand nombre (Ministère chargé de l'agriculture, 2016).



Figure 14. Dépliant "gare à la rage" (d'après le ministère chargé de l'agriculture, 2016)

Tous les ans, le 28 septembre rassemble la communauté internationale pour célébrer la Journée mondiale de la Rage (figure 15), ce qui permet de mettre en avant les réussites et les progrès enregistrés dans la lutte contre cette maladie et de promouvoir les campagnes éducatives et de sensibilisation à la rage (GARC, 2021).



Figure 15. Logo de la journée mondiale contre la rage (d'après GARC, 2021)

Exemple en Inde

Une vaste campagne de sensibilisation menée en 2014 dans l'État de Goa a touché plus de 500 000 enfants et près de 180 000 chiens ont été vaccinés : le but de cette campagne était de ramener à 0 le nombre de cas humains de rage dans la région en 2018. Elle consistait à aller dans les écoles et à expliquer aux enfants à reconnaître les signaux émis par les animaux et comment se comporter à la suite d'une morsure. Cette campagne a permis de sauver de nombreuses vies, notamment celle de Deepak Raikar, âgé de 8 ans, qui a su comment se comporter à la suite d'une morsure par un animal confirmé atteint de rage *post mortem* (OMS, 2017).

Ces campagnes de sensibilisation ont permis de sauver la vie de nombreux humains et notamment de nombreux enfants. C'est la raison pour laquelle il est important de poursuivre dans cette voie (OMS, 2018).

d. Application à la lutte en France métropolitaine

La France est un pays indemne de rage des mammifères non volants. Malheureusement, il n'existe à ce jour aucun moyen d'agir sur la circulation du virus EBLV-1 chez les réservoirs chiroptères qui sont par ailleurs des espèces protégées. Les seuls leviers sont la surveillance de la circulation virale chez ces espèces, l'interdiction de tout contact avec un chiroptère ainsi que la vaccination post-contamination en cas de morsure par un chiroptère. Heureusement, le risque de contact d'un enfant avec un chiroptère, de surcroît excréteur de virus EBLV-1, est a priori infime, même s'il n'est pas nul, comme en témoigne le cas humain (homme de plus de 60 ans) survenu dans le Limousin en 2019 (Regnault et al., 2021).

Le risque majeur va être lié dans la majorité des cas, d'une part à l'introduction d'animaux (chiens et chats) venant de pays d'enzootie (avec possibilité de cas primaires voire secondaires de rage comme en 2008) et d'autre part au voyage d'humains et d'animaux venant de France dans les pays d'enzootie.

La surveillance des introductions de carnivores en France reste donc indispensable tant que l'objectif « *Zero by 2030* » ne sera pas atteint. La lutte passe aussi par la nécessité d'informer les personnes qui voyagent (et leurs enfants) sur les risques divers liés aux voyages, et sur la nécessité de respecter un certain nombre de mesures.

Cette surveillance et ce devoir d'information impliquent également les vétérinaires (ainsi que d'autres professionnels comme les services des douanes, mais cet aspect sort du cadre de la thèse).

La prévention de la rage en France va donc passer par l'éducation et la sensibilisation des populations. La rage n'étant pas une maladie présente aujourd'hui en France, sauf de façon sporadique du fait de l'importation d'animaux en incubation ou très exceptionnellement en cas de contamination par des chauves-souris autochtones, très peu de français connaissent aujourd'hui son importance voire son existence. Pourtant les français voyagent et peuvent se retrouver confrontés à la rage sans avoir été préparés à y faire face. Plusieurs points peuvent être abordés.

1) Mesures concernant les animaux qui voyagent

Selon la provenance et la destination des animaux, différentes mesures doivent être prises (Règlement (UE) n°576/2013 relatif aux mouvements des animaux de compagnie).

i) Voyage entre la France et un pays indemne de rage et/ou vers un pays de l'Union européenne

Pour voyager d'un pays indemne de rage à un autre (l'un pouvant être la France) ainsi qu'au sein de l'Union européenne, quelques mesures sanitaires sont obligatoires :

- l'animal doit être identifié par puce électronique. Le tatouage est autorisé seulement s'il est lisible et qu'il a été effectué avant le 03/07/2011. Les animaux actuellement âgés de moins de 10 ans doivent donc obligatoirement posséder une puce électronique
- l'animal doit justifier d'une vaccination antirabique en cours de validité. La vaccination ne peut être effectuée avant l'âge de 12 semaines et l'immunité est acquise après 21 jours. Un animal de moins de 15 semaines ne peut donc pas traverser de frontières.
- l'animal doit posséder un passeport attestant la validité de la vaccination antirabique s'il part d'un pays de l'UE ou un certificat sanitaire officiel s'il provient d'un pays tiers indemne

Attention, il est important de vérifier que la vaccination reste en cours de validité durant la durée du voyage, notamment pour le retour.

ii) Conditions supplémentaires lorsque le pays de destination ou d'origine de l'animal est un pays tiers non indemne

Le but est de ne pas introduire le virus rabique dans un pays qui en est indemne. Il existe donc des conditions supplémentaires.

- l'animal doit subir un titrage des anticorps (Ac) antirabiques neutralisants, le titre devant être supérieur ou égal à 0,5UI/mL. Le prélèvement sanguin doit avoir lieu plus de 30 jours après la dernière vaccination et au moins 3 mois avant la date de l'arrivée

en France (animal originaire du pays tiers non indemne) ou du retour en France (animal originaire de France et ayant séjourné dans un pays tiers non indemne). Cela signifie qu'un animal en règle pour les mesures ci-dessus mais n'ayant pas subi de titrage peut voyager dans un pays d'enzootie rabique (si la réglementation de ce pays l'autorise) mais doit respecter la règle des 3 mois de délai après prise de sang pour pouvoir rentrer en France. Ce délai a pour objectif de s'assurer que les anticorps étaient bien des anticorps post-vaccinaux et non post-infectieux, sur la base d'une durée d'incubation de moins de 3 mois, ce qui est le cas chez la plupart des carnivores domestiques).

- l'animal doit être en possession d'un certificat de bonne santé qui doit dater de moins de 10 jours avant le départ.

Certains pays demandent en plus un traitement antiparasitaire sans rapport avec la rage (Ministère chargé de l'agriculture, 2016).

iii) Mesures de prévention dans le pays

Une fois dans le pays, il est important d'éviter que l'animal entre en contact avec d'autres carnivores, surtout dans un pays enzootique de rage. Les animaux rencontrés peuvent en effet être excréteurs sans signes cliniques s'ils sont dans la période d'incubation.

Les propriétaires des animaux doivent donc les maintenir toujours à portée de vue et en laisse pour les chiens afin d'éviter une fugue. Les chats ne devraient pas avoir accès à l'extérieur. Ces mesures évitent ainsi un contact non désiré avec un autre animal.

iv) Détection des animaux introduits illégalement et mesures à leur appliquer

Si un animal traverse les frontières sans respecter les conditions précédemment citées, on parle d'importation illégale. L'animal est en effet susceptible d'être en incubation et donc d'héberger le virus rabique et de l'amener dans le pays où il est introduit, qui peut être indemne, comme c'est le cas de la France.

Un animal introduit illégalement doit donc être déclaré à la DDPP (c'est le rôle du vétérinaire sanitaire) qui décide du devenir de l'animal selon sa provenance et son risque d'avoir pu être contaminé de rage (*Dufour et al., 2020*) :

- réexpédition de l'animal dans son pays d'origine (très difficile à réaliser dans les faits)
- mise sous surveillance
- euthanasie.

Si l'animal provient d'un pays de l'Union Européenne :

- s'il est présent sur le territoire depuis plus de 6 mois, il doit être identifié puis vacciné
- s'il est présent depuis moins de 6 mois, une analyse de risque est réalisée :
 - si l'analyse de risque conclut à un risque élevé, l'animal est identifié puis placé en fourrière pour une surveillance durant 6 mois ou bien il est euthanasié
 - si l'analyse de risque conclut à un risque faible, l'animal peut être surveillé 6 mois directement chez le propriétaire ou bien l'animal peut être réexpédié dans son pays d'origine ou bien euthanasié.

Si l'animal provient d'un pays tiers, le statut vaccinal et l'identification sont également à prendre en compte mais l'aboutissement reste le même.

2) Mesures applicables par les humains qui voyagent

Il est nécessaire de les informer sur les risques pour qu'ils adoptent des mesures :

i) Préventives, vis-à-vis des animaux qui ne sont pas les leurs

Toutes les mesures précédemment citées vont être importantes à respecter et notamment dans un pays d'enzootie rabique où les risques vont être multipliés. Les mesures préventives, telles que ne pas toucher un animal inconnu, vont être le premier rempart face à la rage. De nombreux cas de rage auraient pu être évités par une simple communication, comme par exemple le cas de ce petit garçon ayant été mordu par un chiot au Sri-Lanka en 2017.

ii) Mesures à appliquer post-contamination

Toutes les mesures médicales qui font suite à un contact avec un animal (morsure, griffure ou léchage) ont déjà été citées dans la partie V-b)2)i. Cependant, il est important de noter qu'elles font d'autant plus sens que le statut de l'animal est inconnu et dans une zone d'enzootie. Il est donc important de connaître toutes les étapes du traitement suite au contact avec un animal dans ces zones et de pouvoir accéder à un centre antirabique rapidement.

Partie 2 : Questionnaire concernant les connaissances des enfants sur la rage et les risques d'exposition à une morsure/griffure et potentiellement au virus de la rage

I- Objectif de l'étude

L'unique objectif de cette étude descriptive était de pouvoir adapter autant que possible les messages sur la rage et sa prévention (ainsi que celle des morsures/griffures) à faire passer aux enfants, en fonction de leur niveau de connaissances, au travers de la bande dessinée, la conception de celle-ci étant l'objectif principal de cette thèse.

Elle a été basée sur un questionnaire, lequel a été élaboré à la fois pour permettre d'estimer le niveau de connaissances de l'échantillon et de le corrélérer le cas échéant à certaines situations où les enfants ont été à risque potentiel de morsure/griffure, voire de rage.

Compte tenu du temps disponible et de la difficulté d'accès à un échantillonnage représentatif d'enfants scolarisés, notre échantillon n'a aucune prétention à être représentatif de la population des enfants scolarisés en France. Les résultats et conclusions ne peuvent donc en aucun cas être étendus à l'ensemble des enfants français. Cependant, cette étude a permis d'identifier un certain nombre de messages importants à l'échelle de notre échantillon, tout en laissant des portes ouvertes par rapport à la perspective d'une étude plus représentative ou plus exhaustive le cas échéant.

L'étude a également permis d'estimer la proportion d'enfants de l'échantillon qui ont déjà été à risque potentiel d'exposition au virus de la rage sans le savoir parmi les enfants interrogés, confirmant ainsi l'intérêt d'avertir un public à risque.

II- Matériel et méthode

a. Population cible

Cette enquête visait la fourchette des enfants de 4 à 15 ans (les plus atteints par la rage dans le monde).

Le questionnaire a été distribué dans un unique établissement scolaire de primaire, à une classe de chaque niveau scolaire (CP, CE1, CE2, CM1, CM2). Les âges s'étendent donc de 6 ans à 11 ans. Ils ne concernent ainsi que des enfants de certains âges, dans un établissement de la région parisienne.

L'enquête se limite donc à l'échantillon, et les résultats obtenus ne peuvent concerner l'ensemble des enfants scolarisés en France.

b. Questionnaire

Le questionnaire étant à destination des enfants, les questions posées étaient volontairement très simples pour que les enfants n'aient à répondre que par "oui" ou "non". Ceci a permis d'avoir un maximum de questionnaires complets et utilisables dans l'enquête.

Une première trame a été établie et discutée avec quelques modifications effectuées pour que les questions soient les plus compréhensibles possibles pour de jeunes enfants. Cette première trame a été distribuée à une dizaine d'adultes n'ayant aucune culture scientifique dans le but d'en déterminer l'intelligibilité : ceux-ci m'ont alors conseillé quelques modifications à apporter.

Le questionnaire (annexe 1) était constitué de deux parties :

- Dans la première partie, il s'agissait de questions générales sur le comportement de l'enfant pour déterminer si celui-ci avait déjà été à risque potentiel d'exposition au virus de la rage au cours de sa vie au travers de contacts avec un animal susceptible d'être excréteur.
- Dans la deuxième partie, les questions concernaient les connaissances des enfants sur la rage.

1) Première partie : questions générales

Les trois premières questions avaient pour but d'identifier des facteurs pouvant être reliés au fait d'avoir été à risque éventuel d'exposition comportementale au virus de la rage.

- âge de l'enfant (de 6 ans à 11 ans)
- possède-t-il/elle des animaux (chien ou chat) ? ("oui" ou "non")
- aime-t-il/elle les animaux ? ("oui" ou "non")

Les questions suivantes représentent des situations potentiellement à risque, pour l'enfant, sur le plan comportemental et/ou épidémiologique.

- sa réaction lorsqu'il/elle croise un animal dans la rue ("s'éloigne", "demande la permission puis caresse", "caresse sans demander la permission")
- se lave-t-il/elle les mains après avoir touché un animal ? ("oui" ou "non")
- a-t-il/elle déjà voyagé ? ("Afrique", "Asie", "Amérique du nord", "Amérique du sud", "Australie")
- a-t-il/elle touché des animaux à l'étranger ? ("oui" ou "non")

2) Deuxième partie : questions sur la rage

- Connait-il/elle l'existence de la rage ? ("oui" ou "non")
- Est-ce qu'il/elle pense que la rage existe en France ? ("oui ou non") Dans le monde ? ("oui ou non")
- Est-ce qu'il/elle pense que la maladie est une maladie grave ? ("oui" ou "non")
- Est-ce que la rage peut toucher les espèces suivantes : "chien", "chat" "humain", "renard" ?

Est-ce qu'il/elle pense que le virus de la rage peut se transmettre par une morsure ("oui" ou "non") ? Par une griffure ("oui" ou "non") ? Par léchage ("oui" ou "non") ?

Une dernière question concernait la communication des enfants avec leur parents : va-t-il/elle parler d'un sujet qui l'intéresse avec ses parents ? (« oui » ou « non »). Le but de cette question est de savoir si la bande dessinée pourrait à terme éduquer également les parents à travers leurs enfants.

Ce questionnaire a été volontairement court et simple pour que les enfants puissent y répondre sans trop d'efforts et pour obtenir un maximum de réponses.

c. Recueil des données

Le questionnaire a été remis à une enseignante de la classe de CE1 de l'école primaire des Tilleuls à Saint-Maur des Fossés. Celle-ci l'a distribué à chacune des classes de primaire. Les élèves ont disposé d'une quinzaine de minutes pour y répondre.

Les questionnaires ont ensuite été ramassés et l'enseignante me les a remis.

d. Analyse des données

Les données ont été regroupées dans un tableau *Excel* puis ont été analysées à l'aide de *BiostaTGV*. Les tests statistiques utilisés pour comparer les réponses en fonction de l'âge sont le test de Chi² lorsque les effectifs nous le permettaient ou le Test de Fisher lorsque les effectifs étaient inférieurs à 5.

De plus, il a parfois été pertinent de grouper les âges entre eux pour comparer des tranches d'âge en augmentant ainsi les effectifs et utiliser dans ces cas-là le test du Chi² (ce qui n'a pas toujours été possible).

Enfin, des graphiques ont été tracés pour pouvoir observer plus facilement des tendances éventuelles.

III – Résultats

a. Nombre de réponses, réponses retenues et répartition par classe

Au total, l'école comportait environ 420 élèves (3 classes de chaque niveau, 28 élèves par classe) dont 140 ont répondu (une classe de chaque niveau). Le caractère complet des questionnaires n'ayant pas été vérifié par l'enseignant(e) à la fin du temps imparti pour y répondre, certains questionnaires n'étaient pas valides (questions sans réponses, verso oublié). Toutefois, cette initiative a permis de récupérer 123 données complètes de toutes les classes, soit un taux de 88%.

Le nombre et le taux de réponses complètes selon leur âge figure dans le tableau 4 :

Age des enfants (ans)	6	7	8	9	10	11	Total
Nb. d'élèves de cet âge ayant répondu	24	27	27	33	24	5	140
Nb. de réponses complètes	22	25	22	31	18	5	123
% de réponses complètes	92	93	81	94	75	100	88

Tableau 4. Nombre et taux de réponses complètes selon l'âge des enfants de l'échantillon

Même si le nombre d'enfants âgés de 11 ans était faible, s'agissant d'une école primaire, les enfants de cet âge ont été conservés en tant que tels, pour détecter d'éventuelles tendances et ils n'ont pas été fusionnés avec le groupe des 10 ans afin que ce groupe puisse être considéré en tant que tel. Afin de présenter les résultats utilisant des indicateurs homogènes, la part des enfants de 11 ans qui a répondu à chaque question a été exprimée en pourcentage, malgré le faible effectif de ce groupe.

b. Situations à risque potentiel d'exposition au virus de la rage

i) Proportion d'enfants qui caressent des animaux dans la rue sans demander la permission

La première situation où les enfants ont pu être à risque potentiel d'exposition au virus de la rage est celle où ils caressent des animaux dans la rue sans demander la permission au propriétaire.

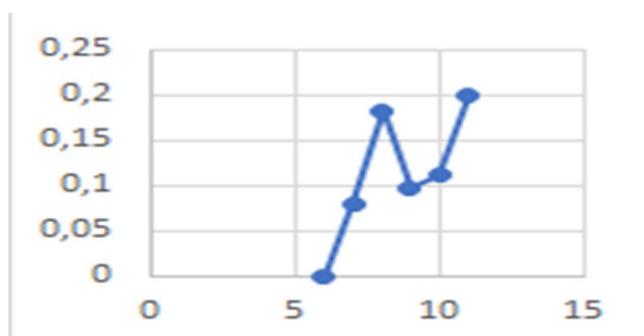
Sur les 123 enfants questionnés, tous âges confondus, 12 caressent des animaux sans demander la permission, ce qui correspond à 10%.

Les proportions ont ensuite été calculées pour chaque âge de 6 à 11 ans, ce qui a pour conséquence de réduire drastiquement les effectifs de chaque catégorie (22 enfants de 6 ans, 25 enfants de 7 ans, 22 enfants de 8 ans, 31 enfants de 9 ans, 18 enfants de 10 ans, et 5 enfants de 11 ans, comme mentionné dans le tableau 4 ci-dessus.

Le tableau 1 de l'annexe 2 représente la proportion des enfants interrogés qui caressent les animaux dans la rue sans demander la permission aux propriétaires, en fonction de l'âge de l'enfant.

Les proportions varient de 0% (pour les enfants de 6 ans) à 20% (pour les enfants de 11 ans). Le pourcentage d'enfants qui caressent les animaux sans demander la permission n'est pas significativement différent selon leur âge (test de Fisher : $p = 0.3 < 0.05$).

Le graphique 1 représente la proportion des enfants qui touchent des animaux dans la rue selon leur âge, ce qui permet éventuellement de visualiser une tendance.



Graphique 1. Proportion des enfants de l'échantillon qui caressent des animaux dans la rue en fonction de leur âge

Le graphique 1 ne montre pas de réelle tendance. Si on met de côté les enfants de 8 ans, on peut cependant voir une tendance à l'augmentation avec l'âge, de 0 à 20%, tout en considérant les résultats des enfants de 11 ans avec prudence.

Afin de tester la significativité de cette augmentation d'exposition à l'échelle de notre échantillon, nous avons groupé les enfants les plus jeunes et ceux d'âge plus élevé en deux tranches d'âge dans le tableau 2 de l'annexe 2.

4% des enfants les plus jeunes ont déjà caressé un animal dans la rue sans demander la permission aux propriétaires, ce qui les a mis en danger potentiel de contact avec un animal susceptible d'être excréteur. Les enfants d'âge plus élevé semblent se mettre en danger plus souvent puisque le pourcentage augmente à 13%. Cette différence n'est cependant toujours pas significative (test de Fisher $p = 0,12$), mais le p a diminué en groupant les âges. Grouper les âges ainsi nous a permis d'augmenter la puissance du test statistique, même si la significativité n'est toujours pas avérée.

ii) Proportion d'enfants qui ne se lavent pas les mains après avoir touché un animal

La deuxième situation où les enfants ont pu se mettre potentiellement en danger est celle où ceux-ci ne se lavent pas les mains après avoir touché un animal.

Tous âges confondus, 26% des enfants interrogés ne se lavent pas les mains après avoir touché un animal (32 enfants sur 123).

Le tableau 3 de l'annexe 2 regroupe la proportion des enfants interrogés qui ne se lavent pas les mains après avoir touché un animal selon leur âge.

Les proportions varient de 0% pour les enfants de 11 ans à 39% pour ceux de 10 ans avec un $p = 0,35 > 0,05$, par le test de Fisher. Il n'existe pas de différence significative entre les différents âges en ce qui concerne le fait de se laver ou non les mains après avoir touché un animal.

Le graphique 2 permet de visualiser les proportions des enfants de l'échantillon qui ne se lavent pas les mains en fonction de leur âge.



Graphique 2. Proportion d'enfants de l'échantillon qui ne se lavent pas les mains après avoir touché un animal en fonction de leur âge

Le graphique 2 montre une tendance à l'augmentation, excepté pour l'âge de 11 ans. Cependant, l'effectif pour les enfants de 11 ans est très faible en comparaison aux autres enfants : il est donc très difficile de conclure pour cette catégorie d'âge.

Le graphique 2 suggère également que les enfants les plus jeunes (6-7 ans) pourraient se laver plus fréquemment les mains après avoir touché un animal que les enfants d'âge plus élevé (8-9-10 ans). On peut regrouper ces âges afin de comparer les proportions dans le tableau 4 de l'annexe 2.

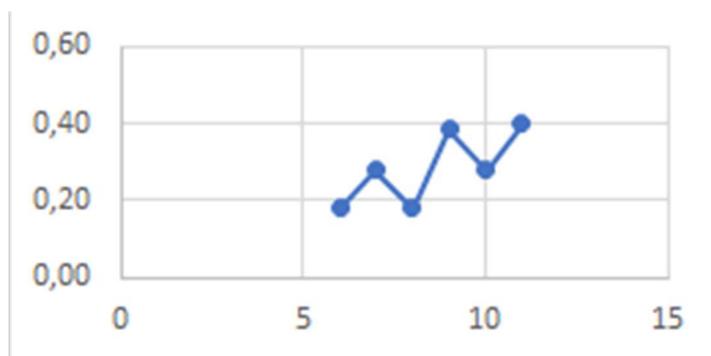
17% des enfants de 6-7 ans interrogés ne se lavent pas les mains après avoir touché un animal, contre 32% des enfants de 8-9-10 ans. Les différences observées entre les proportions ne sont toujours pas significatives au seuil de 5% (test du Chi2 : $p = 0,09$). Il ne peut donc être exclu que des effectifs plus élevés permettraient de faire apparaître une différence significative.

iii) Proportion des enfants qui ont touché des animaux dans une zone à risque de rage

La troisième situation où les enfants ont été à risque potentiel d'exposition au virus de la rage correspond à celle où ils ont touché des animaux dans une zone à risque.

Ainsi que le montre le tableau 5 de l'annexe 2, 27% des enfants de tous âges interrogés ont déjà touché des animaux dans une zone à risque de rage (en Afrique ou en Asie) avec des proportions qui varient de 18% pour les 6 ans à 40% pour les 11 ans, sans différence significative entre les âges (test de Fisher : $p = 0,5$).

Le graphique 3 permet de visualiser la proportion des enfants qui ont touché des animaux dans une zone à risque de rage en fonction de leur âge. On peut observer une tendance à l'augmentation : les enfants les moins âgés semblent avoir tendance à toucher moins fréquemment d'animaux dans des zones à risque que les enfants d'âge plus avancé.



Graphique 3. Proportion d'enfants de l'échantillon qui ont touché des animaux dans une zone à risque de rage en fonction de leur âge

On peut regrouper les enfants les plus jeunes et les enfants d'âge plus élevé pour tester si les différences de proportions sont significatives ou non dans le tableau 6 de l'annexe 2.

Le tableau 6 de l'annexe 2 montre que 18% des enfants interrogés de 6-8 ans ont déjà touché des animaux dans une zone à risque de rage contre 35% des enfants de 9-10-11 ans.

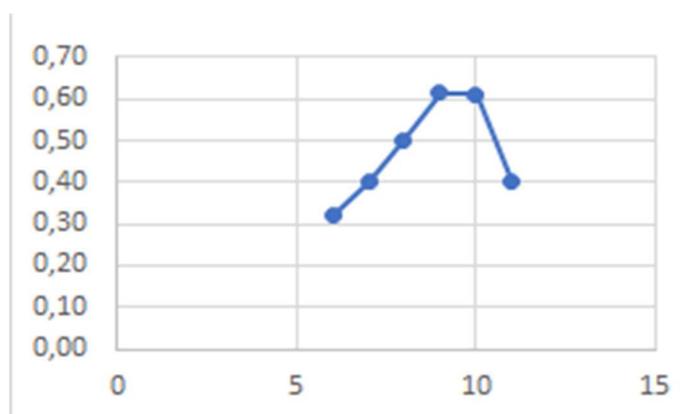
En groupant les âges, p diminue mais reste toujours supérieur à 0.05 (test du Chi2 : $p = 0,07$). Les différences observées ne sont donc toujours pas significatives mais compte tenu de la valeur de p, il n'est pas à exclure qu'avec des effectifs plus importants, une différence significative aurait pu être observée entre ces deux classes d'âge.

iv) Proportion des enfants qui ont été à risque potentiel d'exposition au virus de la rage

Un enfant est à considérer comme à risque potentiel d'exposition au virus de la rage s'il a déjà caressé un animal sans demander la permission et/ou ou s'il ne se lave pas les mains après avoir touché un animal et/ou s'il a touché un animal dans une zone à risque de rage. Il est donc normal d'observer dans le tableau 7 de l'annexe 2, un pourcentage global plus élevé que dans les tableaux précédents. En effet, 49% des enfants tous âges confondus ont déjà été à potentiel d'exposition au virus de la rage en considérant au moins l'un de ces critères. Le p étant nettement supérieur à 0.05 (test de Fisher : $p = 0,26$), aucun âge au sein de l'échantillon ne semble y être potentiellement plus exposé que l'autre lorsqu'au moins l'un des critères est pris en compte.

Malheureusement, nos effectifs ne nous permettent pas d'obtenir des résultats pour les trois critères réunis, ce qui aurait été intéressant puisque le risque serait dans ce cas majoré.

Cependant, le graphique 4 permet de visualiser une tendance à l'augmentation de 32% à 61% entre les enfants de 6 à 10 ans de l'échantillon.



Graphique 4. Proportion d'enfants de l'échantillon qui ont été à risque potentiel d'exposition au virus de la rage en fonction de leur âge sur la base d'une réponse positive à au moins un des critères

L'effectif des enfants de 11 ans étant très bas, il n'est pas étonnant d'avoir un résultat difficilement interprétable.

Grouper les âges dans le tableau 8 de l'annexe 2 permet d'augmenter les effectifs.

En regroupant les âges, on obtient une différence significative entre les deux proportions (Chi2 : $p = 0,04$) : les enfants de 9-10 ans ont été potentiellement plus

fréquemment à risque d'exposition au virus de la rage sur la base d'au moins un des critères, que les enfants de 6-7-8 ans, avec une différence significative.

BILAN

Les résultats concernant la fréquence des conduites potentiellement à risque pour l'ensemble de l'échantillon et en fonction de l'âge sont résumés dans le tableau 5 ci-dessous.

Situations à risque	% du total dans l'échantillon	Valeur de p	
		Comparaison de tous les âges entre eux (5 ddl)	Comparaison de 2 groupes d'âges (1 ddl)
① Caressent des animaux dans la rue sans permission	10%	0,3 (NS)	0,12 (NS)
② Ne se lavent pas les mains après avoir touché un animal	26%	0,35 (NS)	0,09 (NS)
③ Ont touché un animal dans un pays à risque (Afrique, Asie)	27%	0,5 (NS)	0,07 (NS)
④ Sont concernés par au moins une de ces situations (① ou/et ② ou/et ③)	49%	0,26 (NS)	0,04 (S)

Tableau 5. Fréquence des conduites potentiellement à risque pour l'ensemble des enfants de l'échantillon et en fonction de l'âge

On remarque que grouper les âges et donc augmenter les effectifs de chaque groupe permet dans chaque situation de baisser le p, même si les résultats ne sont pas toujours significatifs. Ceci permet de supposer qu'avec des effectifs plus importants, des différences significatives pourraient être observées.

v) Association statistique entre les situations à risque potentiel d'exposition au virus de la rage pour les enfants et leur amour pour les animaux

Il est difficile d'obtenir ici des différences significatives car l'effectif total d'enfants qui affirment ne pas aimer les animaux est très faible (n=8). On remarque d'ailleurs que tous les p qui suivent sont supérieurs à 0.05.

Mais on observe quand même des tendances que l'on peut décrire, même si ces différences ne sont pas significatives.

Dans l'échantillon, 10% des enfants interrogés qui aiment les animaux les caressent dans la rue sans demander la permission aux propriétaires contre 13% des enfants qui n'aiment pas les animaux. Cette différence n'est pas significative (tableau 9, annexe 2).

25% des enfants interrogés qui aiment les animaux ne se lavent pas les mains après avoir touché un animal contre 38% des enfants qui n'aiment pas les animaux. Cette différence n'est pas significative (tableau 10, annexe 2).

27% des enfants interrogés qui aiment les animaux ont déjà touché un animal dans une zone à risque de rage contre 38% des enfants qui n'aiment pas les animaux. Cette différence n'est pas significative (tableau 11, annexe 2).

Finalement, 48% des enfants interrogés qui aiment les animaux ont déjà été à risque potentiel d'exposition (s'ils ont déjà caressé un animal sans demander la permission et/ou ou s'ils ne se lavent pas les mains après avoir touché un animal et/ou s'ils ont touché un animal dans une zone à risque de rage) au virus de la rage contre 63% des enfants qui n'aiment pas les animaux. Cette différence n'est pas significative. (tableau 12, annexe 2)

Les résultats dans la catégorie "Amour pour les animaux" montrent des proportions qui sont toujours plus élevées lorsque les enfants n'aiment pas les animaux. Ces différences ne sont pas significatives.

vi) Les situations à risque potentiel d'exposition au virus de la rage pour les enfants selon la présence d'animaux au domicile

Ici, les effectifs sont plus importants. Parmi les enfants interrogés, 56 ont des animaux à la maison contre 67 qui n'en ont pas.

16% des enfants interrogés qui ont un animal à la maison caressent des animaux dans la rue sans demander la permission aux propriétaires contre 4% des enfants qui n'ont pas d'animal à la maison. Le calcul du Chi2 permet d'obtenir $p = 0.029$, la différence observée est donc significative (tableau 13, annexe 2).

Il y a donc une association statistique significative entre le fait d'avoir un animal à la maison et le fait de caresser plus fréquemment les animaux sans demander la permission.

30% des enfants interrogés qui ont un animal à la maison ne se lavent pas les mains après avoir touché un animal contre 22% des enfants qui n'ont pas d'animal à la maison (tableau 14, annexe 2). Cette différence n'est pas significative (test du Chi2 : $p = 0.29$).

En outre, 30% des enfants interrogés qui ont un animal à la maison ont déjà touché un animal dans une zone à risque de rage contre 25% des enfants qui n'ont pas d'animal à la maison (tableau 15, annexe 2). Ces proportions sont proches l'une de l'autre et le p en témoigne également car il est très nettement supérieur à 0.05 (Test du Chi2 : $p = 0.51$).

Finalement, 57% des enfants interrogés qui ont un animal à la maison ont déjà été à risque potentiel de rage (s'ils ont déjà caressé un animal sans demander la permission et/ou ou s'ils ne se lavent pas les mains après avoir touché un animal et/ou s'ils ont touché un animal dans une zone à risque de rage) contre 43% des enfants qui n'ont pas d'animal à la maison (tableau 16, annexe 2). Cette différence n'est pas significative (test du Chi2 : $p = 0.11$).

BILAN

Les résultats concernant la fréquence des conduites à risque en fonction de l'amour pour les animaux ou de la présence d'animaux à domicile sont résumés dans le tableau 6 ci-dessous.

Situations à risque	% du total dans l'échantillon	Valeur de p	
		Amour pour les animaux	Présence d'animaux au domicile
① Caressent des animaux dans la rue sans permission	10%	0,57 (NS)	0,029 (S)
② Ne se lavent pas les mains après avoir touché un animal	26%	0,42 (NS)	0,29 (NS)
③ Ont touché un animal dans un pays à risque (Afrique, Asie)	27%	0,68 (NS)	0,51 (NS)
④ Sont concernés par au moins une de ces situations (① ou/et ② ou/et ③)	49%	0,49 (NS)	0,11 (NS)

Tableau 6. Fréquence des conduites à risque en fonction de l'amour pour les animaux ou de la présence d'animaux à domicile

c. Connaissances des enfants sur la rage

La deuxième partie du questionnaire correspondait aux connaissances des enfants sur la rage.

i) Connaissance de l'existence de la rage

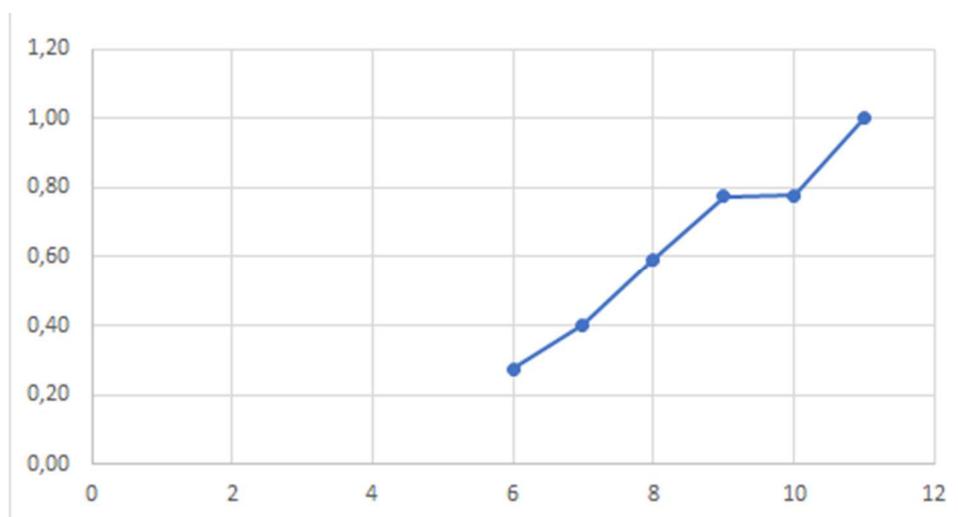
La première question interroge les enfants sur leur connaissance ou pas de l'existence d'une maladie appelée rage. Par la suite, nous n'utiliserons les questionnaires que des enfants qui ont dit connaître l'existence de la maladie.

Le tableau 17 de l'annexe 2 révèle la proportion des enfants interrogés qui savent que la rage existe, selon leur âge.

On remarque que seuls 58% des enfants interrogés tous âges confondus ont déjà entendu parler de la rage.

Le tableau 17 de l'annexe 2 présente des proportions qui vont de 27% pour les enfants de 6 ans interrogés, à 100% pour les enfants de 11 ans. Le p étant inférieur à 0.05, le facteur âge est statistiquement associé au fait de connaître ou pas la maladie dans notre échantillon. Les enfants les plus jeunes ont moins fréquemment entendu parler de la rage que les enfants les plus âgés.

Le graphique 5 permet de visualiser cette évolution.



Graphique 5. Proportion d'enfants de l'échantillon qui connaissent l'existence de la maladie de la rage selon leur âge

Le graphique 5 tend à montrer que les enfants interrogés de plus jeune âge ont une moins bonne connaissance sur la maladie que les enfants plus âgés, ce qui est confirmé par le $p < 0.05$.

Tous les prochains résultats ne sont comptabilisés que chez les enfants qui ont dit connaître l'existence de la maladie afin de limiter le risque d'avoir des réponses données aléatoirement. L'effectif total pris en compte est de 72 enfants.

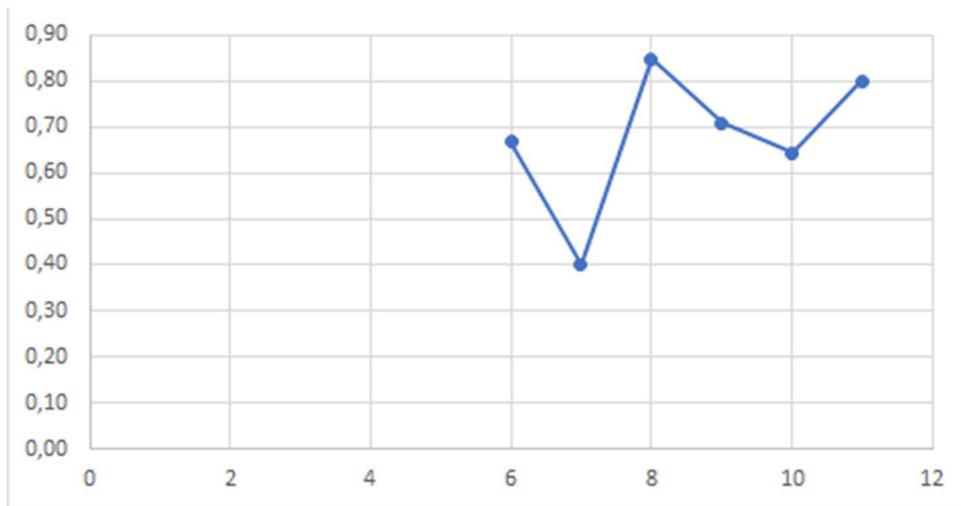
ii) La rage existe-t-elle en France ?

La première question consistait à savoir si la rage existe en France aujourd'hui.

On remarque tout d'abord que parmi les enfants qui connaissent l'existence de la rage, 68% pensent que la France est un pays où la rage sévit encore aujourd'hui (tableau 18 de l'annexe 2).

Ce pourcentage varie de 40% pour les enfants de 7 ans à 85% pour les enfants de 8 ans. Ces différences de proportions ne sont pas significatives (test de Fisher : $p = 0,35$).

Le graphique 6 permet de visualiser ces proportions. On remarque ainsi que, excepté pour les enfants de 8 ans pour lesquels le pourcentage atteint 40%, les autres pourcentages sont très élevés (plus de 60%).



Graphique 6. Proportion d'enfants en fonction de leur âge de l'échantillon qui pensent que la rage existe en France parmi ceux qui connaissent l'existence de la rage

Le graphique 6 ne montre aucune tendance particulière. Les enfants les plus jeunes semblent être ceux qui se trompent le moins sans réelle différence significative.

En regroupant les âges (tableau 19 de l'annexe 2), on voit que les plus jeunes commettent des erreurs dans 50% des cas, et les plus âgés dans 73% des cas mais il n'y a toujours pas de différence significative entre les enfants les plus jeunes et les enfants les plus âgés (test du Chi2 : $p=0.12$).

iii) La rage existe-t-elle dans le monde ?

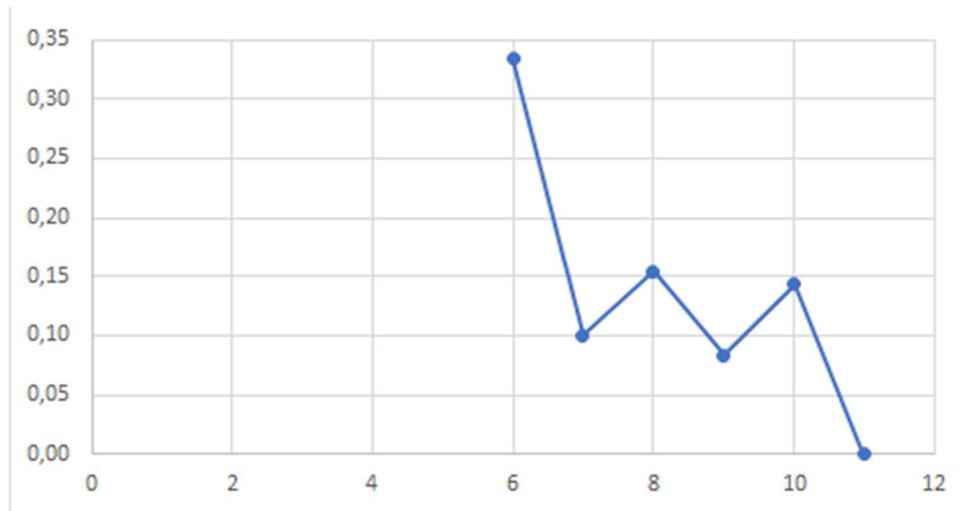
La question suivante portait sur la rage dans le monde. Nous avons souhaité connaître le nombre d'enfants qui pensent que la rage n'existe plus dans le monde aujourd'hui.

Le tableau 20 de l'annexe 2 présente le pourcentage des enfants qui pensent que la rage n'existe plus dans le monde aujourd'hui parmi les enfants qui pensent connaître l'existence de la maladie, selon leur âge.

Seuls 13% des enfants tous âges confondus pensent que la rage a été éradiquée dans le monde.

Les proportions varient de 33% pour les enfants de 6 ans à 0% pour les enfants de 11 ans. Les différences observées ne sont pas significatives (test de Fisher : $p=0.65$).

Le graphique 7 permet de montrer une tendance à la diminution : les enfants les plus jeunes semblent commettre cette erreur plus souvent que les enfants d'âge plus élevé, même si les différences ne sont pas significatives.



Graphique 7. Proportion d'enfants en fonction de leur âge de l'échantillon qui pensent que la rage n'existe pas dans le monde parmi ceux qui connaissent l'existence de la rage

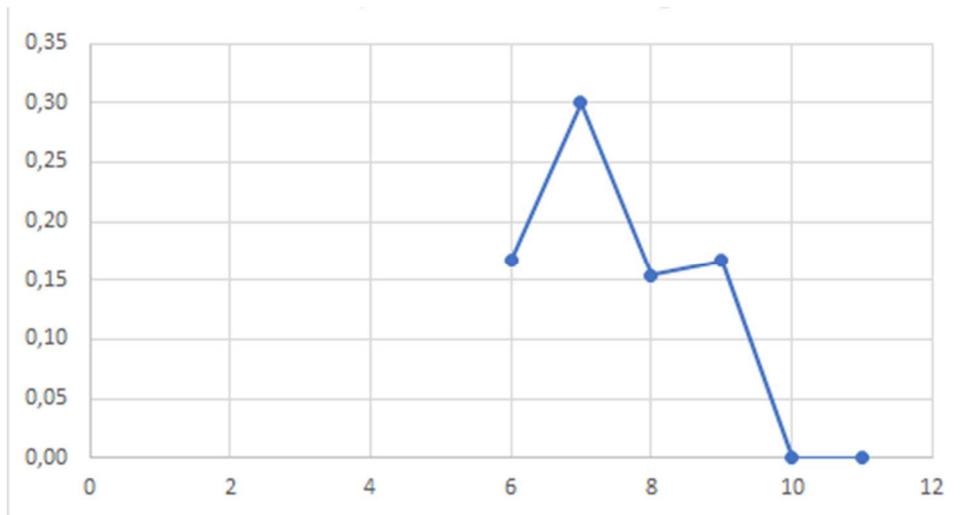
En groupant les âges (tableau 21 de l'annexe 2), on observe que les enfants les plus jeunes interrogés pensent dans 33% des cas que la rage n'existe plus dans le monde contre seulement 11% des enfants d'âge plus élevé mais cette différence reste non significative (test du Chi2 : $p=0.16$).

iv) La rage est-elle une maladie grave ?

Nous souhaitons également déterminer la proportion d'enfants de notre échantillon qui pensent que la rage n'est pas une maladie grave parmi ceux qui disent connaître l'existence de la rage. Le tableau 22 de l'annexe 2 regroupe ces données en fonction de l'âge des enfants.

14% des enfants interrogés tout âge confondu pensent que la rage n'est pas une maladie grave. Les pourcentages varient de 30% pour les enfants de 7 ans à 0% pour les enfants de 10-11 ans. Ces différences observées ne sont pas significatives (test de Fisher : $p=0.33$).

Le graphique 8 ci-dessous permet de montrer une tendance à la diminution. Les enfants les plus jeunes semblent commettre des erreurs plus fréquemment que les enfants d'âge plus élevé.



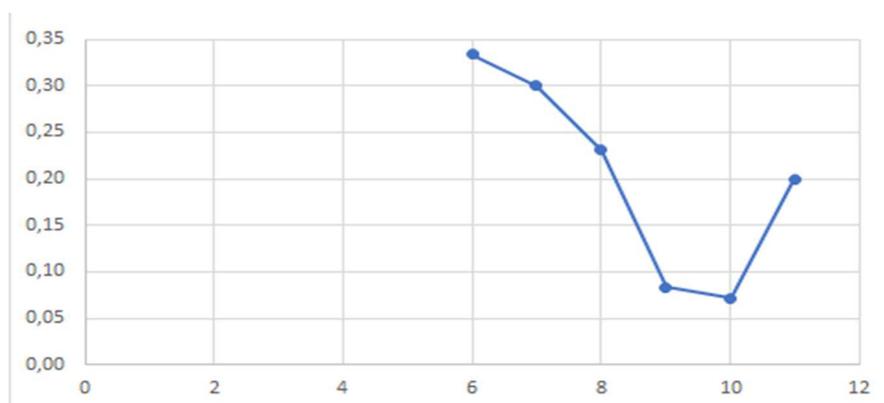
Graphique 8. Proportion d'enfants de l'échantillon qui pensent que la rage n'est pas une maladie grave parmi ceux qui connaissent l'existence de la rage selon leur âge

v) Le virus de la rage peut-il être transmis aux chiens ?

Nous souhaitons ensuite déterminer la proportion d'enfants qui, dans notre échantillon, pensent que les chiens ne peuvent pas être atteints par la rage parmi ceux qui pensent connaître la maladie. Le tableau 23 de l'annexe 2 résume ces données en fonction de l'âge.

Un total de 17% des enfants tous âges confondus pensent que le virus de la rage ne peut pas être transmis au chien. Ces pourcentages varient de 7% pour les enfants de 10 ans à 33% pour les enfants de 6 ans. Les différences observées ne sont pas significatives (Test de Fisher : $p=0.3$).

Le graphique 9 permet de montrer une tendance à la diminution entre les plus jeunes enfants et les plus âgés interrogés, sans compter les enfants de 11 ans (mais leur effectif étant très bas, il est difficile de conclure pour cette catégorie).



Graphique 9. Proportion d'enfants selon leur âge de l'échantillon qui pensent que la rage n'atteint pas les chiens parmi ceux qui connaissent l'existence de la rage

On peut donc regrouper les âges dans le tableau 24 de l'annexe 2) et observer si des différences significatives sont obtenues.

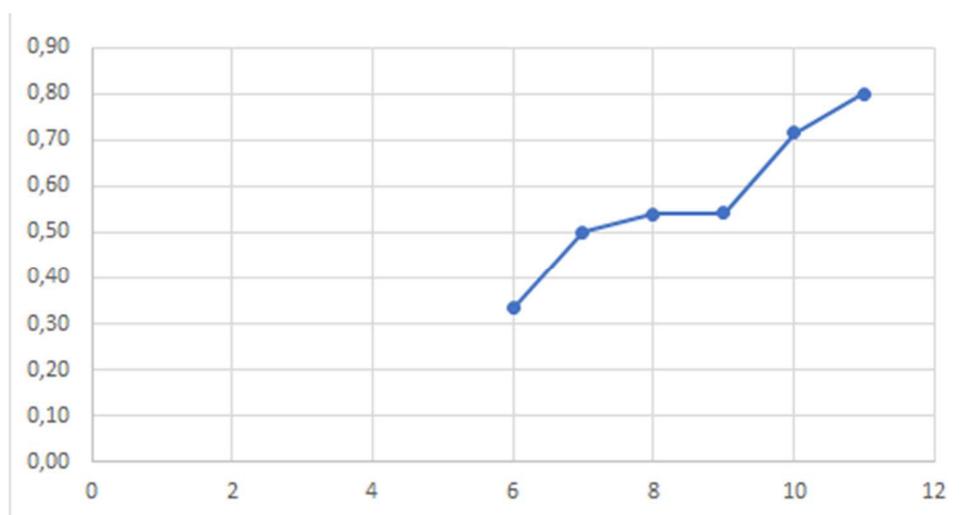
p se rapproche de la significativité mais ne l'atteint pas (test de Fisher : $p = 0,08$). On peut quand même constater que les pourcentages sont de 27% pour les plus jeunes contre 8% pour les plus âgés.

vi) La rage peut-elle être transmissible aux chats ?

La question suivante visait à déterminer la proportion d'enfants qui pensent que la rage ne peut pas atteindre les chats. Un total de 57% des enfants interrogés tous âges confondus pensent que les chats ne peuvent pas être atteints de rage.

Ces pourcentages varient de 33% pour les enfants de 6 ans contre 80% pour les enfants de 11 ans comme le montre le tableau 25 de l'annexe 2. La valeur de p (test de Fisher) est très supérieure au seuil ($p = 0,59$).

Le graphique 10 montre une tendance qui est à l'augmentation. Les enfants les plus jeunes semblent commettre moins d'erreurs sur la contamination des chats que les enfants en âge plus élevé. Mais ces différences sont non significatives.



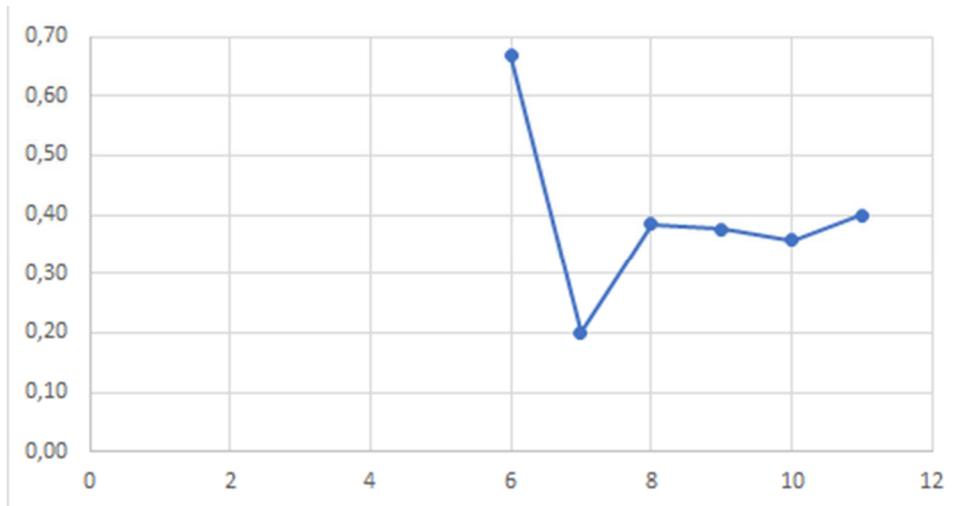
Graphique 10. Proportion d'enfants selon leur âge de l'échantillon qui pensent que la rage n'atteint pas les chats parmi ceux qui connaissent l'existence de la rage

vii) Le virus de la rage peut-il être transmis aux humains ?

La question suivante avait pour but de déterminer la proportion d'enfants qui pensent que les humains ne sont pas concernés par cette maladie. Le tableau 26 de l'annexe 2 regroupe ces données en fonction de l'âge des enfants.

On remarque ainsi (tableau 26, annexe 2) qu'un total de 38% des enfants interrogés pensent que la rage ne peut pas être transmissible aux humains. Les pourcentages varient de 20% pour les enfants de 7 ans à 67% pour les enfants de 6 ans. Les différences observées ne sont pas significatives (test de Fisher : $p=0.64$).

Le graphique 11 permet de visualiser une tendance à la diminution : les enfants les plus jeunes se trompent plus fréquemment que les enfants d'âge plus élevé.



Graphique 11. Proportion d'enfants de l'échantillon qui pensent que la rage n'atteint pas les humains parmi ceux qui connaissent l'existence de la rage selon leur âge

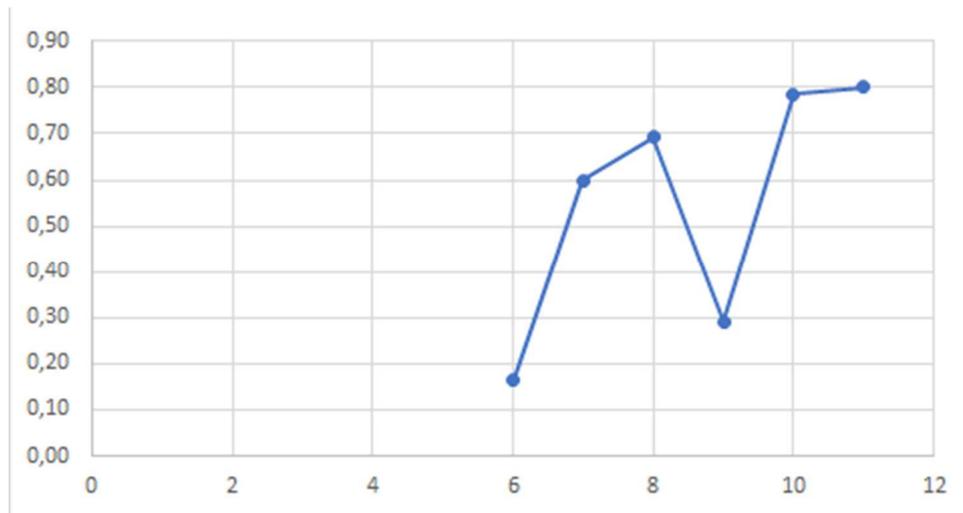
En groupant les âges dans le tableau 27 de l'annexe 2, on remarque que les enfants les plus jeunes commettent des erreurs dans 67% des cas tandis que les enfants d'âge plus élevé en commettent dans seulement 35% des cas, sans différence significative (test de Fisher : $p=0.19$).

viii) La rage peut-elle être transmissible aux renards ?

La question suivante visait les renards. Nous souhaitons déterminer la proportion d'enfants qui pensent que les renards ne peuvent être atteints par la rage. Le tableau 28 de l'annexe 2 regroupe les données en fonction de l'âge des enfants interrogés.

Un total de 53% des enfants interrogés pensent que le virus de la rage ne peut pas être transmis aux renards. Les pourcentages varient de 17% pour les enfants de 6 ans à 80% pour les enfants de 11 ans. Les différences observées sont très significatives (test de Fisher : $p=0.008$). Il existe donc une association entre l'âge et le fait de penser que la rage ne peut pas être transmise aux renards.

Le graphique 12 montre une tendance à l'augmentation, avec une exception pour l'âge de 9 ans.



Graphique 12. Proportion d'enfants de l'échantillon qui pensent que la rage n'atteint pas les renards parmi ceux qui connaissent la rage en fonction de leur âge

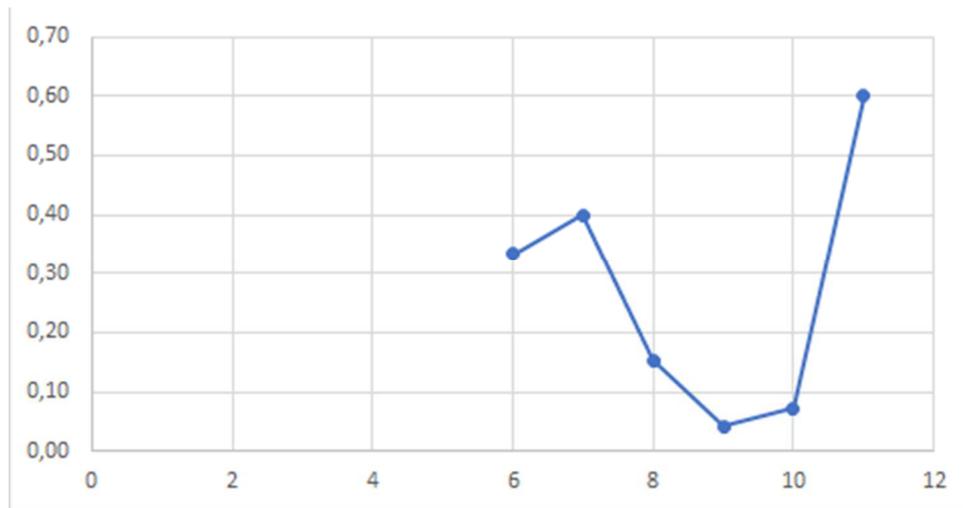
Il existe donc une hétérogénéité de réponse en fonction de l'âge des enfants dans notre échantillon, avec deux âges (enfants de 6 ans et 9 ans) qui tendent à se tromper moins fréquemment que les autres enfants quant au fait de penser que le virus de la rage peut être transmis aux renards. Les différences observées sont très significatives (test de Fisher : $p=0.008$). Il existe donc dans notre échantillon une association entre l'âge et le fait de penser que le virus rabique ne peut pas être transmis aux renards.

ix) Le virus de la rage peut-il se transmettre par morsure ?

Les questions suivantes concernent les modalités de transmission du virus de la rage. Nous avons tout d'abord souhaité déterminer la proportion d'enfants de notre échantillon qui pensent que le virus de la rage ne peut pas se transmettre par morsure. Les données sont regroupées dans le tableau 29 de l'annexe 2.

Un total de 18% des enfants interrogés pensent que le virus de la rage ne peut pas se transmettre par morsure. Les pourcentages varient de 4% pour les enfants de 9 ans jusqu'à 60% pour les enfants de 11 ans. Ces différences sont nettement significatives (test de Fisher : $p = 0,008$).

Le graphique 13 permet de visualiser une tendance à la diminution à part pour les enfants de 11 ans (dont l'effectif est si réduit qu'il est difficile d'en tirer des conclusions).



Graphique 13. Proportion d'enfants en fonction de leur âge de l'échantillon qui pensent que le virus de la rage ne se transmet pas par morsure parmi ceux qui connaissent l'existence de la rage

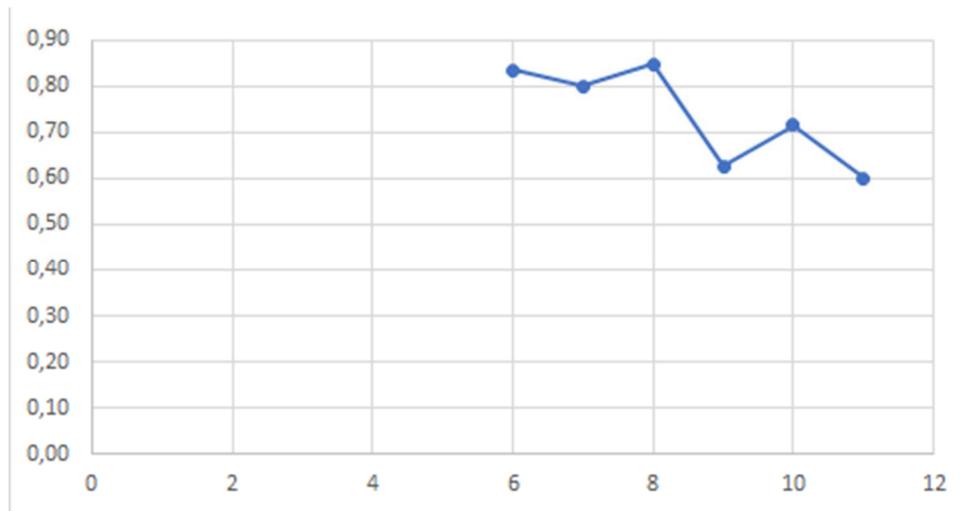
Les enfants les plus jeunes semblent commettre plus d'erreurs à ce sujet que les enfants plus âgés. On remarque que les enfants d'âge moyen à 9-10 ans commettent très peu d'erreurs sur le fait de penser que le virus de la rage peut se transmettre par morsure.

x) Le virus de la rage peut-il se transmettre par griffure ?

Nous avons aussi souhaité déterminer la proportion d'enfants qui pensent que le virus de la rage ne peut se transmettre par griffure. Les données sont groupées dans le tableau 30 de l'annexe 2, et classées par âge.

On remarque qu'un total de 72% des enfants interrogés qui connaissent la maladie ne savent pas que la rage peut se transmettre par une griffure. Les pourcentages varient de 60% pour les enfants de 11 ans à 85% pour les enfants de 8 ans, sans différences significatives (test de Fisher : $p=0.72$).

Le graphique 14 montre une tendance à la baisse avec l'augmentation de l'âge. Les enfants les plus âgés semblent avoir moins tendance à commettre d'erreurs que les enfants les plus jeunes.



Graphique 14. Proportion d'enfants en fonction de leur âge de l'échantillon qui pensent que le virus de la rage ne se transmet pas par griffure parmi ceux qui connaissent l'existence de la rage

On peut grouper les âges dans le tableau 31 de l'annexe 2.

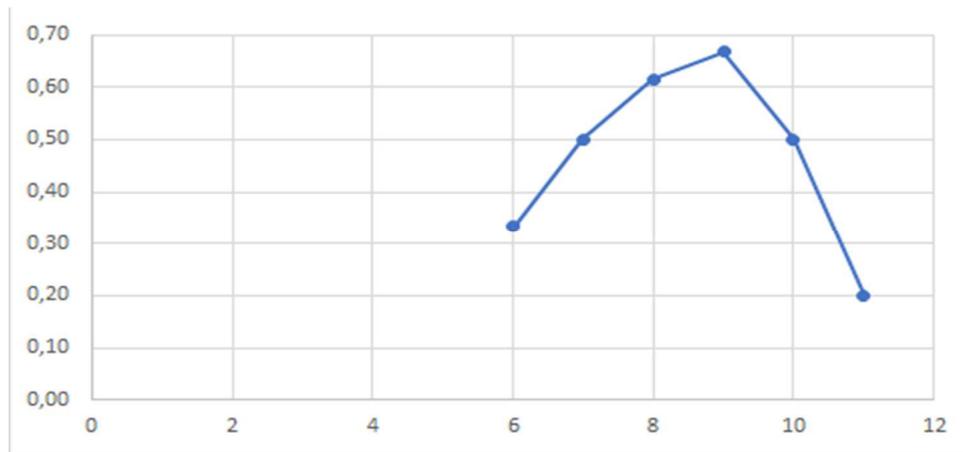
On remarque que les enfants interrogés les plus jeunes pensent que le virus de la rage ne se transmet pas par griffure dans 83% des cas contre 65% pour les plus âgés, mais cette différence n'est toujours pas significative (test du Chi2 : $p=0.12$).

xi) Le virus de la rage peut-il se transmettre par léchage ?

Le dernier mode de transmission à envisager correspond au léchage. Nous avons déterminé la proportion des enfants interrogés qui pensent que le virus de la rage ne peut pas être transmis par léchage. Le tableau 32 de l'annexe 2 présente les données obtenues.

Un total de 54% des enfants interrogés pensent que le virus de la rage ne peut pas se transmettre par léchage. Les pourcentages varient de 20% pour les enfants de 11 ans à 67% pour les enfants de 9 ans. Les différences observées sont non significatives (test de Fisher : $p=0.39$)

Le graphique 15 présente les données sous une forme visuelle. Une tendance particulière est observée avec un pic à 9 ans.



Graphique 15. Proportion d'enfants en fonction de leur âge de l'échantillon qui pensent que le virus de la rage ne se transmet pas par léchage parmi ceux qui connaissent l'existence de la rage

d. Existe-t-il des associations entre les conduites à risque et certaines connaissances sur la rage ?

Nous disposons toujours ici des données récoltées auprès des 72 enfants qui ont dit connaître l'existence de la rage.

i) Lien entre penser que le virus rabique se transmet par léchage et se laver les mains après avoir touché un animal

Parmi les 72 enfants interrogés, 12 pensent que le virus de la rage peut se transmettre par un léchage mais ne se lavent pas les mains après avoir touché un animal et 21 vont se laver les mains après un contact avec l'animal.

Parmi ceux qui pensent que le virus de la rage ne peut pas se transmettre par un simple léchage, 10 ne vont pas se laver les mains après un contact avec l'animal et 29 vont se laver les mains (tableau 33 de l'annexe 2).

Il n'y a cependant pas d'association significative entre le fait de penser que la rage se transmet par léchage et se laver les mains après un contact avec l'animal dans notre échantillon (test du Chi² p=0,3).

ii) Association entre le fait de penser que la France est indemne de rage et le fait de caresser un animal dans la rue (en France)

Parmi les 72 enfants qui disent connaître l'existence de la rage, 2 pensent que la rage n'existe pas en France et caressent des animaux dans la rue et 21 ne vont pas caresser d'animaux dans la rue.

Parmi ceux qui pensent que la rage existe en France, 7 vont caresser les animaux contre 42 qui ne vont pas caresser les animaux (tableau 34 de l'annexe 2).

Il n'existe cependant aucune association significative entre le fait de penser que la France est indemne de rage et caresser un animal dans la rue (test de Fisher $p=0,7$).

iii) Association entre le fait de penser que la rage existe dans le monde et le fait de toucher des animaux dans une zone à risque

Parmi les 72 enfants de l'effectif, 26 ont touché un animal dans une zone d'enzootie tout en sachant que la rage existe dans le monde et 37 n'ont pas touché d'animaux.

Parmi ceux qui pensent que la rage n'existe pas dans le monde, 1 a touché des animaux dans une zone à risque et 8 n'en n'ont pas touché (tableau 35 de l'annexe 2).

Il n'y a pas d'association significative entre le fait de penser que la rage existe dans le monde et toucher un animal dans une zone à risque (test de Fisher $p=0,14$).

e. Communication auprès des parents

La dernière question du questionnaire concernait la communication des enfants auprès de leurs parents : vont-ils parler d'un sujet qui les a intéressés ? Font-ils leurs devoirs avec leurs parents ?

Les résultats sont résumés dans le tableau 36 de l'annexe 2.

On remarque ainsi que 90% des enfants de notre échantillon communiquent avec leurs parents sur un sujet qui les a intéressés. Il n'y pas de différence significative entre les âges dans notre échantillon (test de Fisher $p=0,7$) même si on aurait tendance à supposer a priori que les plus jeunes vont plus communiquer avec leurs parents.

IV) Discussion sur les résultats de l'enquête

Nous allons reprendre les résultats de l'enquête un à un et émettre des hypothèses sur les différents résultats obtenus.

a. Constitution de l'échantillon pour l'enquête

Comme déjà précisé, l'étude descriptive ne visait qu'à obtenir une base d'information, même imparfaite, pour élaborer le scénario de la BD pédagogique destinée aux enfants concernant le risque rabique (et le risque de morsure/griffure), sur la base des réponses au questionnaire portant sur les connaissances sur la rage et sur leur exposition potentielle au virus. Elle n'a donc aucune prétention à la représentativité, mais les données obtenues gagneraient à être confirmées par une étude plus représentative des enfants de France âgés de moins de 15 ans. (OMS, 2020). En outre, une augmentation de la taille de l'échantillon global et par âge permettrait d'augmenter la puissance statistique des tests et pourrait confirmer (ou pas) certaines tendances liées à l'âge observées dans cette étude à l'échelle de notre échantillon.

Les recherches ont montré que les enfants de moins de 15 ans représentent 40% des cas de morsures par un animal suspect de rage. L'enfant français qui est mort de rage en 2017 après avoir été mordu par un chiot sur une plage du Sri Lanka avait 10 ans (Le Monde, 2017).

C'est pourquoi notre enquête a visé *via* un questionnaire des enfants d'âge scolaire entre 6 et 11 ans.

Cependant, chaque tranche d'âge provient d'une même classe (par exemple les 6 ans viennent tous de la même classe de CP) : les enfants interrogés ne sont donc pas vraiment indépendants les uns des autres puisqu'ils ont reçu les mêmes enseignements depuis un an. Ceci peut être une explication à certains pics observés chez certains âges vis-à-vis de questions précises.

De plus, nous ne savons pas si les enfants ont pu communiquer entre eux ou non durant la réponse au questionnaire : si tel est le cas, cela représente également un biais non négligeable en regard des pics observés.

b. Résultats de l'enquête

1) Situations à risque de rage

i) Proportion d'enfants qui caressent des animaux dans la rue sans demander la permission

Les résultats de cette enquête ont montré que les enfants les plus jeunes caressent moins souvent les animaux dans la rue sans demander la permission aux propriétaires que les enfants d'âge plus élevé.

Une explication à ce résultat peut être que les plus jeunes enfants ont moins tendance à se promener seuls dans la rue. Ils sont souvent accompagnés par leurs parents ou par un adulte qui les dissuade de toucher les animaux, ou leur demandent de poser la question. On voit en effet souvent dans la rue des parents dire à leurs jeunes enfants de ne pas toucher le chien sans demander la permission.

On rencontre souvent des enfants de 10 ans et plus qui se promènent dans les rues sans présence d'un adulte. Il est ainsi peu étonnant que ces enfants n'aient pas les conseils éclairés d'adultes à ce moment et donc puissent commettre des erreurs comme caresser un animal inconnu dans la rue.

Le résultat ainsi obtenu avec le questionnaire correspond au résultat n'est donc pas inattendu. 10% des enfants interrogés ont déjà caressé un animal dans la rue, certainement sans connaître les risques encourus.

En ce qui concerne leur amour pour les animaux, nous remarquons que les enfants qui aiment les animaux caressent moins les animaux que ceux qui ne les aiment pas. Cette différence ne peut pas vraiment être expliquée et semble a priori contre-intuitive, car il aurait été attendu que les enfants qui aiment les animaux aillent vers eux dans la rue mais ce n'est pas ce qui est observé dans l'échantillon. Cependant il est important de souligner ici encore que l'échantillon est de très petite taille en ce qui concerne les enfants qui n'aiment pas les animaux, ce qui incite à la prudence.

A l'inverse, nous avons remarqué une association statistique significative entre le fait d'avoir un animal à la maison et le fait de caresser les animaux dans la rue sans demander la permission. En effet, 16% des enfants qui ont un animal à la maison vont caresser des animaux dans la rue sans demander la permission, et seuls 4% des enfants qui n'en n'ont pas se le permettent. Ceci pouvait être attendu car il est permis de penser que les enfants qui ont un animal à la maison sont plus en confiance dès lors qu'ils sont face à un animal. Cela pourrait les inciter à toucher les animaux dans la rue, en sous-estimant le risque qu'ils encourrent.

Il est important de se rappeler que les animaux, y compris les animaux domestiques, peuvent véhiculer et transmettre des agents de maladies, sans forcément avoir à agresser l'homme. De plus, certains animaux peuvent se sentir menacés et attaquer l'enfant qui est à proximité et ne va pas comprendre les signaux émis par l'animal, notamment ceux témoignant de l'imminence d'une attaque.

La rage va donc être un élément important de cette question de l'enquête puisque toucher un animal inconnu peut exposer l'enfant à un risque de rage, même si la probabilité en est très faible. Mais l'enfant peut se trouver également confronté par ce biais à de nombreuses autres agents zoonotiques ou à des attaques qui peuvent compromettre leur intégrité physique voire être mortelles, en particulier pour les plus jeunes enfants, dont la tête est à la hauteur des crocs des chiens

En France, au cours des 20 dernières années, 33 personnes sont décédées à la suite d'une morsure de chien (sans rapport avec la rage), et parmi elles, 22 étaient des enfants de moins de 15 ans. (Pacheteau, 2015.)

Dans une étude portant sur 485 personnes admises aux urgences mordues par des chiens (d'après l'Institut de veille sanitaire en collaboration avec Zoopsy, 2015), 36% des cas étaient des enfants, la plupart mordus au niveau du visage, ce qui rend le risque d'exposition au virus de la rage très important si le chien est excréteur (puisque que la rage se développe d'autant plus vite que la plaie est proche du cerveau).

De plus, cette même étude montre que dans la plupart des cas de morsure des enfants, les adultes n'étaient pas présents et donc que cette blessure aurait pu être évitée.

Avec des mesures préventives et éducatives, la plupart de ces attaques auraient pu être évitées.

ii) Proportion d'enfants qui ne se lavent pas les mains après avoir touché un animal

Les plus jeunes enfants qui font partie de l'échantillon se lavent plus fréquemment les mains après avoir touché un animal que les enfants plus âgés. La raison principale à laquelle on peut penser ici est la même que celle précédemment évoquée : la présence ou non des adultes. Les enfants les plus jeunes sont plus fréquemment avec un adulte, qui a donc un pouvoir de décision sur l'enfant et peut lui demander de se laver les mains après avoir touché un animal.

Une autre explication à ce résultat pourrait être tout simplement que les plus jeunes enfants ont eu peur de répondre une réponse "fausse" au questionnaire : en effet, même si le lavage des mains n'est pas toujours effectué, on peut supposer que la plupart des enfants savent qu'il est important de se laver les mains suite à un contact avec un animal. Mais le questionnaire étant anonyme, cette explication ne sera pas retenue.

Les enfants de l'échantillon qui aiment les animaux se lavent les mains plus fréquemment que ceux qui n'aiment pas les animaux. Ceci peut être dû à une éducation de la part des adultes : en effet si les parents remarquent que les enfants aiment beaucoup les animaux et ont tendance à aller vers eux, ils les ont peut-être éduqués plus minutieusement quant aux comportements à adopter avec ceux-ci et suite à leur contact.

En revanche, les enfants qui ont un animal à la maison se lavent les mains moins fréquemment que les enfants qui n'aiment pas les animaux. Ceci est peut-être dû au fait qu'avoir un animal à la maison donne une place importante à celui-ci dans les familles. L'animal étant alors un membre de la famille, il est considéré comme inutile de se laver les mains après l'avoir touché.

Des études effectuées sur des français adultes ont montré qu'il n'y a pas que les enfants qui ne se lavent pas les mains après avoir touché un animal. 52% des interrogés disent ne pas se laver les mains après avoir touché leur animal de compagnie car ils le trouvent propre. (Pacheteau, 2020)

Une morsure et une griffure ne sont pas nécessaires pour observer la transmission d'agents zoonotiques d'un animal à un humain : c'est pourquoi il est très important de se laver les mains après avoir touché un animal. Ce simple geste fait disparaître une quantité non négligeable des germes qui sont déposés sur la peau et réduit considérablement le risque de transmission d'agents pathogènes. La cavité buccale des animaux est très riche en bactéries, en particulier des bactéries résidentes comme *Pasteurella* spp, *Capnocytophaga canimorsus*, *Staphylococcus aureus*... Une morsure, une griffure, peuvent également être responsables de la transmission de *Bartonella henselae* (agent de la maladie des griffes de chat), du virus de la rage bien sûr (ainsi que le léchage dans ce cas), et plus rarement d'autres agents pathogènes peuvent être transmis, comme l'agent du Rouget (*Erysipelothrix rhusopathiae*). (Anses, 2021)

Ces infections peuvent être évitées (ou du moins le risque peut en être fortement réduit) par un lavage minutieux des mains après contact avec des animaux. Le fait d'être un animal de compagnie ne rend pas la cavité buccale stérile, et même avec eux il est important de se laver les mains après un contact.

iii) Proportion des enfants qui ont touché des animaux dans une zone à risque de rage

Les enfants les plus âgés ont tendance à toucher davantage les animaux dans des zones à risque. Pour commencer, les enfants d'âge plus avancé ont plus de chances d'avoir déjà voyagé à l'étranger que les enfants les plus jeunes, ce qui peut être une explication à ces différences de proportions.

Les raisons évoquées plus haut sont également à mettre en avant ici : les enfants les plus jeunes étant plus régulièrement avec un adulte, il y a moins de risques qu'ils touchent un animal dans une zone à risque.

Les enfants qui aiment les animaux ont moins souvent touché des animaux dans une zone à risque que les enfants qui n'aiment pas les animaux. Ceci ne correspond pas vraiment à ce qui pourrait être attendu mais il ne faut pas oublier que le nombre d'enfants interrogés dans ce questionnaire qui disent ne pas aimer les animaux est faible. Il faut donc considérer ce résultat avec une grande prudence, et ce d'autant plus que l'échantillon n'est même pas représentatif des différentes classes d'âge.

On n'observe pas de réelle différence entre les enfants qui ont ou non un animal à la maison quant au fait de toucher un animal dans une zone à risque. Cependant, il est important de dire que les espèces touchées dans les pays à risque n'ont pas été mentionnées : ceci peut donc être source d'erreur si l'enfant a touché un oiseau ou un poisson par exemple.

Le résultat le plus intéressant de cette étude est qu'un total de 27% des enfants qui ont été interrogés pour cette question ont déjà touché un animal dans une zone à risque de

rage, c'est-à-dire en Afrique ou en Asie, qui comptabilisent à 95% des cas de rage déclarés dans le monde, avec un taux très élevé de sous-déclaration des cas.

Cette proportion élevée d'enfants qui ont voyagé dans des zones à risque parmi ceux ayant participé au questionnaire montre l'importance de les sensibiliser vis-à-vis de la maladie et de la manière de se comporter à l'étranger. Il est ainsi important qu'ils sachent (ainsi que leurs parents à travers eux) quels sont les pays où la rage sévit encore et comment éviter de la contracter.

iv) Proportion des enfants qui ont été à risque potentiel d'exposition au virus de la rage

La moitié des enfants (49%) qui ont été interrogés ont déjà été à risque potentiel d'exposition au virus de la rage, sur le plan comportemental. Plus les enfants sont âgés, plus ils sont potentiellement à risque d'être exposés à être contaminés. Avec les explications données précédemment, il est peu étonnant d'avoir ce résultat. Les plus jeunes enfants sont plus souvent en présence d'un adulte qui va leur donner les bons conseils de prévention vis-à-vis des risques d'attaque et également de rage : se laver les mains, ne pas toucher un animal inconnu, et encore moins dans un pays où la rage sévit encore.

Avoir un animal à la maison ou aimer des animaux n'est pas corrélé à des conduites à risque de rage au sein de l'échantillon de notre étude.

L'exemple le plus concret qui met en situation cette proportion correspond à ce petit garçon français de 10 ans (61% des enfants interrogés de 10 ans dans notre étude ont été à risque potentiel d'exposition au virus de la rage (c'est-à-dire qu'il ont déjà caressé un animal sans demander la permission et/ou ne se lavent pas les mains après avoir touché un animal et/ou ont touché un animal dans une zone à risque de rage), qui a touché un chiot au Sri Lanka (28% des enfants de 10 ans ont touché un animal dans une zone d'enzootie de rage). Ce chiot a mordillé et léché l'enfant. Celui-ci n'a alors pas respecté les règles d'hygiène qui doivent s'imposer après tout contact avec un mammifère, a fortiori un chien dans un pays d'enzootie, ce qui a abouti à sa contamination par le virus rabique. Deux mois après ce contact, le garçon est décédé après avoir déclaré une rage clinique un mois ½ après sa contamination.

Si ce garçon avait eu connaissance des gestes à appliquer, il aurait pu en être autrement : se laver les mains, en parler à ses parents et être pris en charge par un centre antirabique (Le Monde, 2017).

Même si les résultats de l'enquête ne peuvent pas être étendus à l'ensemble des enfants français, les données fournies par l'échantillon sont intéressantes puisque nous remarquons que la moitié des enfants interrogés ont été potentiellement à risque d'exposition au virus de la rage dans leur vie, et 27% d'entre eux en pays d'enzootie du fait d'y avoir caressé un animal (même si les espèces touchées ne sont pas citées). Cela permet de mesurer l'importance de communiquer avec eux sur ces risques et comment les éviter, d'autant que la rage est loin d'être éradiquée dans le monde et que des cas ont à nouveau été déclarés depuis 2020 en Pologne et en Roumanie, ce qui engendre des risques accrus en France, du fait de filières organisées d'introduction illégale de chiots à partir des pays de l'Est.

2) Connaissances des enfants sur la rage

Les résultats obtenus au cours de l'enquête sur les connaissances sur la rage sont effrayants. Il est étonnant de voir qu'une maladie si létale et dangereuse soit si peu connue, mais la raison principale réside dans le fait que la France est indemne de rage et que très peu de cas surviennent en France, (14 cas dus à RABV depuis que la France a été indemne de rage des mammifères non volants, soit 0,7 cas/an entre 2001 et 2020).

Les différences observées selon les âges sont non significatives et changeantes selon les questions, ce qui est a priori difficile à expliquer, mais pourrait suggérer que les enfants ont pu répondre au hasard lorsqu'ils ignoraient la/les réponse(s), sans oublier que notre échantillon est réduit et n'est représentatif que de lui-même.

i) Connaissance de la rage

Quasiment la moitié des enfants interrogés lors de ce questionnaire ne connaissent pas l'existence de la rage. Le virus RABV n'étant plus présent en France depuis fin 1998 (permettant à la France d'acquérir un statut indemne en 2001), et y étant très rarement introduit depuis par des animaux voyageant depuis des pays d'enzootie rabique, il est peu étonnant que la rage ne soit ni un sujet d'apprentissage à l'école, ni un sujet de discussion à la maison.

Cependant, sans parler du risque rabique, le risque de morsure ou de griffure par un animal est bien présent en France : il est donc très important de sensibiliser les français sur les conduites à tenir face à un animal inconnu (signaux d'agression par exemple), et également sur les mesures à appliquer après un contact avec un animal (lavage des zones en contact avec l'animal) voire une agression.

Les résultats montrent également que cette connaissance dépend de l'âge. Plus les enfants grandissent et plus ils ont entendu parler de cette maladie. Ce résultat était prévisible : plus un enfant grandit et plus son niveau de connaissances augmente, lié à l'éducation. Nous remarquons en effet que seuls 27% des enfants de 6 ans disent connaître la rage contre 78% des enfants de 10 ans. Sur les 123 enfants qui ont été interrogés, seuls 72 connaissent l'existence de la rage : ces chiffres montrent le risque lié à ce manque de connaissances. En effet, même si la rage ne sévit plus en France à ce jour, il n'en est pas de même pour d'autres pays et les français sont nombreux à voyager, notamment en Afrique du Nord. Il est donc dangereux pour ces voyageurs et leurs enfants de voyager sans connaître les maladies qui sévissent dans les pays dans lesquels ils voyagent. C'est pourquoi il existe des campagnes (peu nombreuses à ce jour) pour mettre en garde les détenteurs d'animaux de compagnie et les voyageurs vis-à-vis de la rage, "Gare à la rage" étant l'une des campagnes françaises les plus connues (Ministère de l'agriculture et de l'alimentation, 2021).

Cependant, les recherches et actions ont mené à des campagnes à destination des adultes dans les pays développés où la rage ne sévit plus et donc n'est plus considérée comme un danger. Dans ces pays, il n'existe à ce jour aucune campagne d'éducation les enfants par rapport à la menace représentée par la rage alors qu'ils sont potentiellement concernés au premier chef, surtout s'ils voyagent dans des pays d'enzootie. Les enfants

sont en effet plus menacés par les morsures et notamment les morsures les plus dangereuses qui atteignent le visage.

La bande dessinée est un très moyen de communiquer avec les enfants à la fois avec des images et des mots : elle peut donc être un support particulièrement approprié de sensibilisation des enfants.

Les résultats relatifs aux aspects épidémiologiques et cliniques que nous avons obtenus à travers cette modeste enquête ont toutefois permis de préciser quelles informations importantes sont inconnues des enfants et sont à leur transmettre en toute priorité.

ii) Situation épidémiologique

Nous avons notamment souhaité déterminer si les enfants commettent des erreurs concernant cette situation. Ces résultats sont d'ailleurs a priori très étonnants : plus de deux tiers des enfants interrogés pensent que la rage existe en France.

Ce serait cependant une erreur de notre part de dire que ces enfants ont eu tort de répondre ainsi : en effet, il n'a pas été précisé dans la question si elle concerne les mammifères non volants ou les chiroptères également. Or des chiroptères français hébergent en effet l'espèce EBLV-1.

Il n'a pas été précisé non plus si les cas de rage sont des cas importés ou non. Même si la France est considérée comme officiellement indemne de rage depuis 2001, des cas importés sont signalés de façon sporadique, notamment à partir de pays d'Afrique du Nord.

Il est donc difficile d'analyser correctement ce résultat, même si les cas de rage, lorsqu'ils surviennent, restent peu médiatisés, qu'il s'agisse de cas non autochtones (RABV) ou autochtones (EBLV-1) et rendent peu probable le fait que les enfants aient pu en avoir connaissance, en particulier s'ils résident à Saint-Maur des Fossés, ville non concernée par ces cas.

Cependant, dans le cas des enfants qui pensent que la maladie existe en France, le manque de connaissances sur les autres aspects de la rage peut sembler un peu surprenant car ils auraient pu être enclins alors à s'en soucier et la connaître davantage, ce qui n'est pas le cas, surtout pour ceux qui pensent qu'elle existe encore en France. Néanmoins, se préoccuper des maladies n'est pas forcément la préoccupation principale des enfants, surtout si personne ne les y sensibilise.

En ce qui concerne la présence ou non de la rage dans le monde, 13% des enfants interrogés pensent que la rage n'existe plus aujourd'hui, avec un maximum d'erreurs pour les plus jeunes enfants (33% des 6 ans). Le fait que les plus jeunes commettent plus d'erreurs que les plus âgés n'est pas surprenant : il est fort probable pour que les plus âgés aient entendu parler de la maladie dans leur vie et donc puissent penser qu'elle existe.

Cette absence de connaissance de la situation épidémiologique de la rage dans le monde est dangereuse pour les enfants car ceux-ci ne vont pas se méfier des animaux dans les différents pays qu'ils peuvent visiter. Il est donc important de communiquer avec eux sur les différents pays qu'ils peuvent visiter et dans lesquels la rage est enzootique, et de leur faire connaître les gestes hygiéniques et préventifs en cas de contact avec les animaux.

iii) Quelles sont les espèces sensibles au virus de la rage ?

Parmi les enfants interrogés, nous remarquons que le chien est l'espèce qui semble la plus connue en termes de sensibilité au virus de la rage. Seuls 17% des enfants interrogés pensent que la rage ne peut pas atteindre les chiens. L'Homme vient pour eux en deuxième position, suivi du renard et enfin du chat. Plus de la moitié des enfants interrogés ne savent pas que les renards sont des espèces réservoirs de RABV et que le chat est une espèce sensible (le dernier cas connu de rage due au virus RABV dont le renard était alors le réservoir en France a d'ailleurs été un cas félin, déclaré le 12 décembre 1998).

Certains films, ou livres montrent des chiens atteints de rage, agressifs, avec un pyalisme sévère : ceci peut expliquer que les chiens soient les plus connus des enfants comme pouvant être infectés par le virus de la rage. Les autres espèces moins proches de l'homme sont sous représentées en termes de sensibilité à la rage. Même si le chat est une espèce proche de l'homme, il existe peu de représentations visuelles de chats présentant des signes cliniques de rage, ce qui pourrait expliquer que les enfants ne voient pas le chat comme un potentiel facteur de risque.

Les enfants qui pensent que la rage ne peut pas toucher l'homme sont en danger puisqu'ils ne vont se méfier d'aucun animal.

Le chien est responsable de la majorité des transmissions humaines dans le monde. C'est donc des chiens qu'il faut le plus se méfier dans les pays où la rage continue de sévir aujourd'hui, particulièrement dans les pays en développement, sans oublier ceux introduits à partir de ces pays.

Mais il ne faut pas oublier les autres espèces capables de transmettre le virus de la rage.

Les chats également sont responsables de cas de transmission à l'Homme. En effet, le chat constitue potentiellement un facteur de risque important puisqu'il s'agit d'un proche compagnon de l'Homme et il est particulièrement dangereux s'il est enragé car ses morsures et griffures sont profondes en cas d'agressivité. Les animaux sauvages sont peu en contact avec l'Homme et donc, même s'ils sont beaucoup plus nombreux à être atteints de rage dans certains pays ou certaines régions du monde, ils sont peu responsables des cas humains.

Il est donc important pour la population de connaître les espèces principalement responsables des cas humains, donc principalement le chien et à un moindre degré le chat. Or on remarque que 57% des enfants interrogés ne savent pas que la rage peut toucher les chats et que par voie de conséquence l'Homme peut potentiellement être contaminé par le chat.

Un exemple récent de cas de chat infecté en France atteste de ce risque potentiel : Le 7 mai 2020, un chat domestique français a été diagnostiqué infecté de rage par l'Institut Pasteur, suite à un changement de comportement brutal de l'animal quelques jours auparavant. Le virus appartenait à l'espèce virale EBLV-1, ce qui signifie que le chat avait été contaminé par une chauve-souris. Une telle transmission semble très rare et est en tout cas très rarement mise en évidence, mais il y a lieu de noter que les trois seuls cas mondiaux connus d'infection de chats par EBLV-1 ont été détectés en France. (Dacheux *et al.*, 2009 ; Jeanney, 2020)

Il ne faut donc pas oublier qu'il existe encore aujourd'hui des réservoirs sauvages de *Lyssavirus* en France et que la transmission peut se faire d'une espèce sauvage à une espèce domestique, laquelle est susceptible de jouer le rôle de relais de transmission du virus à l'Homme. Tous les animaux qui peuvent être infectés peuvent potentiellement retransmettre le virus : c'est pourquoi il est important de communiquer sur les espèces sensibles mais aussi sur les espèces réceptives, comme les chauves-souris, susceptibles de contaminer les mammifères domestiques. Il ne faut pas oublier, outre les trois cas félines en France dont le dernier en 2020), l'existence de cas humains contaminés directement par des chiroptères, dont un cas humain en France en 2019 (Regnault *et al.*, 2021). Même si aucune transmission d'EBLV-1 à l'Homme par un chat n'a été décrite à ce jour, rien ne permet de l'exclure.

iv) Modalité de transmission du virus de la rage

La transmission par morsure est la modalité la plus connue parmi les enfants interrogés. En effet seuls 18% d'entre eux pensent que le virus de la rage ne peut se transmettre par morsure, contre 60% pour les griffures et 54% pour les léchages.

Les 60% des enfants qui pensent que le virus de la rage ne peut pas se transmettre par une griffure représentent également 60% d'enfants (au minimum) qui n'adopteront pas les réflexes nécessaires à la suite d'une griffure par un chat, comme par exemple se laver les mains à l'eau et au savon et en parler tout de suite à leurs parents, et qui peuvent potentiellement être contaminés de rage.

De même, un léchage sur une muqueuse ou sur une plaie peut être responsable de la transmission le virus de de la rage. A minima 54% des enfants qui ont été interrogés n'auraient pas agi comme il serait requis suite à un léchage.

La morsure est le mode de transmission le plus connu aujourd'hui, grâce aux films et aux livres.

On pourrait croire qu'il faut une agression, comme une morsure ou une griffure pour permettre la transmission du virus de de rage. Or les pourcentages obtenus montrent que les enfants interrogés pensent plus régulièrement qu'un léchage peut être un mode de transmission du virus rabique par rapport à une griffure. Après avoir donné le questionnaire a des adultes et demandé certaines explications, celle qui est le plus souvent revenue est que la transmission se fait par la salive. C'est pourquoi morsures et léchages sont les plus reconnus, alors que la contamination possible des griffes lors de la toilette par les agents pathogènes présents dans la salive n'a pas été envisagée intuitivement par les personnes interrogées.

Or, il est important de connaître toutes les modalités de transmission pour pouvoir agir en conséquence à la suite d'un contact à risque avec un animal.

v) Gravité de la rage

14% des enfants interrogés pensent que la rage n'est pas une maladie grave. La rage est pourtant une maladie inexorablement mortelle une fois les symptômes déclarés.

On remarque cependant que les enfants d'âges les plus élevés (10-11 ans) pensent tous que la rage est une maladie grave : ce sont donc surtout aux plus jeunes enfants qu'il faut enseigner la gravité de cette maladie.

Il est cependant assez difficile de faire comprendre aux plus jeunes enfants la notion de mort.

vi) Comparaison au cas des adultes

La dernière question de l'enquête consistait à demander aux enfants s'ils communiquaient auprès de leurs parents sur des sujets qu'ils ont vu à l'école. A ces âges, la plupart des enfants font encore leurs devoirs avec un adulte : communiquer sur la rage avec les enfants permettrait ainsi de communiquer avec les adultes également.

Seuls 12 enfants interrogés sur 123 disent ne pas communiquer avec leurs parents à propos de ce qu'ils ont vu à l'école : ceci signifie que tous les parents des 111 autres enfants auraient également connaissance d'informations importantes sur la rage si celle-ci était enseignée (ainsi que plus largement sur la prévention des risques de morsures/griffures).

Le questionnaire a également été transmis à quelques adultes et les réponses obtenues étaient très semblables à celles données par les enfants. Ceci n'est pas forcément surprenant car la rage n'est pas du tout un sujet dont on parle en France, à l'école ou ailleurs. Pourtant les français voyagent beaucoup dans des pays où la rage est enzootique, voire endémique (à faible ou au niveau) et il est important de communiquer avec eux sur le risque rabique.

Une thèse de 2015 a été effectuée auprès des clients du ChuvA, pour connaître le niveau de connaissances des adultes en France : les résultats comptabilisés ont montré un réel manque de connaissances des français clients du ChuvA (et donc pourtant tous propriétaires d'animaux de compagnie) sur le risque rabique.

Ainsi, dans cette enquête, 88% des adultes interrogés ne savaient pas que la rage était une maladie mortelle pour l'homme et 90% pensaient que la rage existait encore en France. Les résultats tendent donc à être encore plus entachés d'erreurs que chez les enfants, mais il convient de rester prudents avant d'en tirer des conclusions, compte tenu de la qualité des échantillons (Echard, 2015).

3) Associations entre les conduites à risque et certaines connaissances sur la rage

Les résultats de l'étude en ce qui concerne les conduites à risque et la connaissance sur la rage dans notre échantillon nous confortent quant à la réalité du risque encouru par ces enfants, tous âges confondus. En effet, notre étude a montré de nombreuses erreurs qui peuvent être commises et qui sont à l'origine de prises de risque : l'ignorance de

l'existence de la maladie, notamment pour les plus jeunes enfants et, pour ceux qui pensent la connaître, l'ignorance de la gravité de celle-ci, du rôle joué par les carnivores dans la transmission du virus, de la situation dans le monde et de ses modalités de transmission (surtout pour la griffure qui semble ignorée par la plupart ainsi que léchage). La mise en évidence de tous ces cas d'exposition potentielle à des risques de rage ainsi que la méconnaissance des enfants constituent une réelle source d'inquiétude, même si notre échantillon n'a pas les qualités requises pour en tirer des conclusions fiables.

Les p obtenus dans l'étude, sont la plupart élevés, ce qui montre qu'il n'y pas de différence significative entre les âges : tous les enfants de l'échantillon semblent concernés par cette prise de risque et par cette méconnaissance. Un même discours peut donc a priori être adressé quel que soit l'âge et pourrait être efficace au travers de la bande dessinée.

Conclusion de l'enquête

Les résultats de l'enquête montrent un manque de connaissances très important au sujet de la rage dans l'échantillon restreint d'enfants qui ont été interrogés. Pourtant, ces mêmes enfants ont pour certains d'entre eux été à risque potentiel d'exposition au virus de la rage (au moins 27% ont voyagé dans des pays à haut risque et nombre d'entre eux ont indiqué aller caresser les animaux inconnus et ne pas se laver les mains après avoir touché un animal). D'autres enquêtes montrent un manque de connaissances chez les adultes également, alors qu'il existe de nombreuses campagnes de sensibilisation à destination des adultes. Les enfants représentant un groupe à risque vis-à-vis de la rage et plus largement des morsures et des griffures, il est important de leur communiquer également les informations nécessaires pour qu'ils soient acteurs de leur propre protection et soient plus enclins à informer leurs parents si un accident susceptible de constituer un risque de contamination survient. Le questionnaire a montré que toute information serait bienvenue puisque toutes les questions posées ont conduit à un pourcentage d'erreurs non négligeable dans les réponses.

Partie 3 : Bande dessinée pédagogique

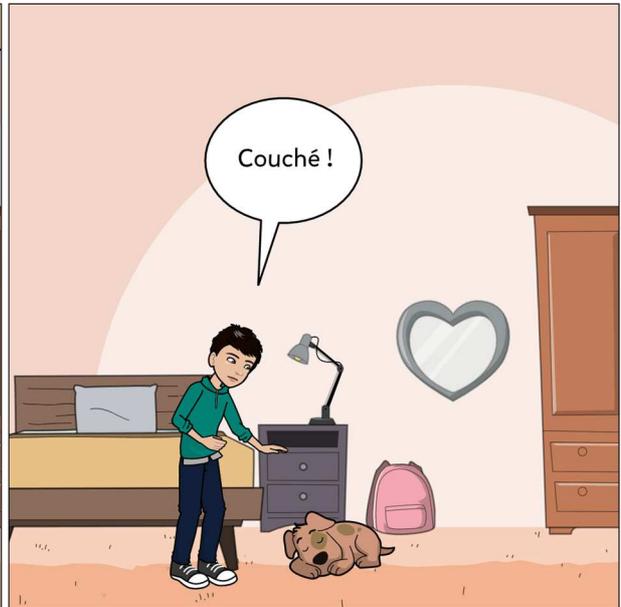
Conçue avec les illustrations mises à disposition par le site Pixton BD : <https://www-fr.pixton.com/>



Enzo est un petit garçon de 10 ans, qui n'en fait qu'à sa tête et refuse d'écouter les adultes. Nous allons suivre les aventures de ce garçon qui vont le mener lui et son entourage dans des situations difficiles.



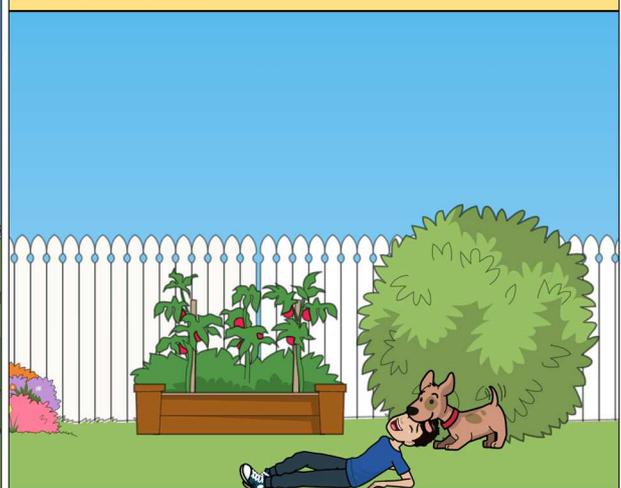
Enzo commence alors rapidement l'éducation de Rex.



Et dans le jardin également...



Enzo aimait déjà beaucoup Rex, seulement il préférait jouer avec lui plutôt que de s'en occuper. Deux semaines après son adoption, Rex n'avait toujours pas vu de vétérinaire.



Quelques semaines plus tard, Rex n'a toujours pas vu de vétérinaire. La petite famille prépare ses vacances au Maroc.

Enzo, nous partons dans trois jours au Maroc. As-tu trouvé quelqu'un pour s'occuper de Rex ?

Non, mais il vient avec nous !

Je ne suis pas sûr que ce soit possible de le prendre avec nous ! T'es-tu renseigné ?

Je vais aller voir sur l'ordinateur.

Ah mince, ils disent sur AniVetVoyage.com qu'il faut une identification par puce, une vaccination contre la rage valide et un certificat de bonne santé. Et en plus, pour revenir d'Afrique du Nord, il faut qu'il ait eu un test pour vérifier qu'il est immunisé et cela prend beaucoup de temps !

Je t'avais dit de te renseigner avant ! Maintenant tu vas devoir trouver quelqu'un pour s'occuper de lui et tu n'as pas beaucoup de temps.

Si tu l'avais fait plus tôt, nous ne serions pas dans cette situation..

Je vais prendre un rendez-vous pour aller voir le vétérinaire, il aura peut-être des conseils à me donner !

Enfin... il est maintenant trop tard pour penser à cela... Appelons un vétérinaire, ce sera toujours utile.

Une fois l'examen de Rex par le vétérinaire terminé, Enzo décide de lui poser une question.

Docteur, je ne peux pas partir en vacances avec Rex car il n'est pas vacciné contre la rage. Pourtant, je croyais que la rage n'existait plus..

Laisse moi te parler de cette maladie si tu veux bien !

La rage est due à un virus, qui peut atteindre tous les mammifères, y compris l'Homme. Si tu ne connais pas cette maladie, c'est parce qu'elle n'existe plus en France depuis 2001 sauf chez des animaux qui proviennent d'un autre pays. Par contre, elle est bien présente dans le monde ! Et en France, il y a quand même un cousin du virus de la rage chez les chauves-souris !

Cette maladie peut s'attraper par une morsure, une griffure, ou un léchage par un animal enragé. Le problème c'est qu'un animal peut avoir le virus dans sa salive et ne pas avoir encore de symptômes : il faut donc faire attention à TOUS les animaux et en particulier les chiens et les chats.

Mais c'est une maladie rare ?

Non, elle n'est pas rare : au moins 60 000 humains en meurent tous les ans, et les enfants de 6 à 15 ans sont les plus touchés ! Car une fois qu'on a des symptômes, la rage est toujours mortelle !

C'est quand même étrange qu'on ne parle jamais d'une maladie qui est dangereuse et pas rare...

C'est justement pour ça qu'elle est si dangereuse : comme très peu de gens connaissent cette maladie en France, personne ne se doute qu'un contact avec un animal peut être si dangereux !

C'est dommage car il existe des moyens de prévention : il ne faut pas toucher un animal que tu ne connais pas ! Il faut bien se laver les mains après tout contact avec un animal et en parler à un adulte. Il est également possible de vacciner les animaux.

Ca fait peur comme maladie...

Rex commence à perdre patience et à s'agiter...

Et il faut bien sûr agir si une morsure, une griffure ou même un petit mordillement a eu lieu, surtout dans un pays atteint de rage.

Oh Rex calme toi ! C'est de toi qu'on s'occupe, alors sois patient !

Et voilà, je t'ai dit le plus important, as-tu des questions ?

Non, j'ai tout compris ! Au revoir Docteur !

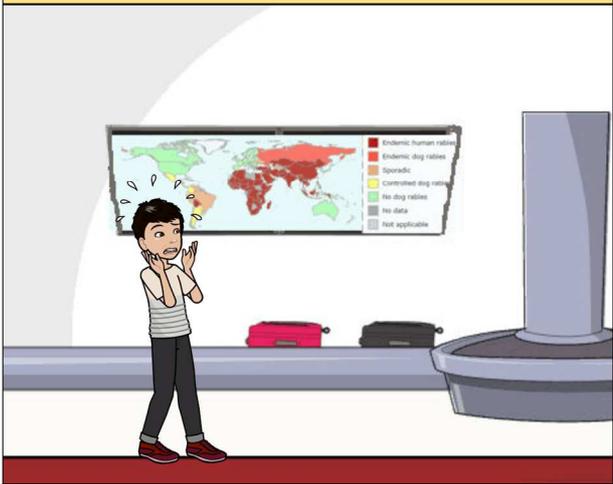


En se baladant, Enzo se retrouve face à une carte du monde présentant les pays où le risque de rage est présent.



Zoomons sur cette carte : en rouge, la rage est présente (rouge clair pour les chiens, rouge foncé pour l'Homme), en orange, quelques cas sont rapportés de temps en temps, en jaune, la rage est contrôlée et en vert, elle est absente

En regardant de plus près, Enzo s'est alors rendu compte que le risque de rage est très élevé au Maroc... Il se rappelle alors les mises en garde du vétérinaire face à cette maladie.



Il décide alors de vite prévenir ses parents !





Nous sommes enfin arrivés au Maroc, allons prendre un taxi !

Le taxi va déposer la petite famille à l'hôtel, qui décide d'aller se promener sur la plage, avant même d'avoir défaits les valises.



Regardez-moi ce beau paysage, nous allons enfin pouvoir nous reposer !



Regarde Maman, il y a des petits chats partout !

Ne touche pas aux animaux que tu ne connais pas Enzo !



Mais ils ont l'air inoffensifs ! Ils ne risquent pas de me faire du mal !

De toute façon, tu ne m'écoutes jamais ! Ne touche pas les animaux que tu rencontres et maintenant, va te laver les mains !!



Rentrons maintenant !

Au cours du voyage au Maroc, Enzo et sa famille ont pu voir de nombreux paysages, tous fréquentés par de très nombreux chats. Evidemment, Enzo n'a pas écouté les conseils de sa mère et a touché tous les animaux qu'il a rencontrés. Par chance, aucun ne s'est encore montré agressif.... jusqu'à ce qu'il rencontre ce gros chat.

Enzo n'a pas vu les signaux d'agression qu'émettait ce chat.. Nous allons zoomer sur ces différents signaux :



Cette première image permet de montrer la posture générale d'un chat agressif : le dos est voussé.



Voici maintenant la face d'un chat qui est sur la défensive : ses oreilles sont vers l'arrière et ses pupilles sont dilatées. Il peut également émettre des soufflements par la bouche, signe d'agression.



Et enfin, sa queue est souvent ébouriffée. Elle peut également se mettre à bouger comme un serpent, ce qui signifie que le chat est agacé.



Voici quelques exemples de chats agressifs dont il faut se méfier et qu'il ne faut pas approcher. Attention, même si un chat n'émet pas tous ces signaux, il est important de rester loin d'un animal inconnu !



Ce chat présente donc tous les signaux d'agressivité. Malheureusement, Enzo ne connaît pas ces signaux et va caresser le chat.



C'est alors que le chat se jette sur Enzo et le mord violemment au bras.



Par chance, un couple qui se promenait pas loin a vu toute la scène.

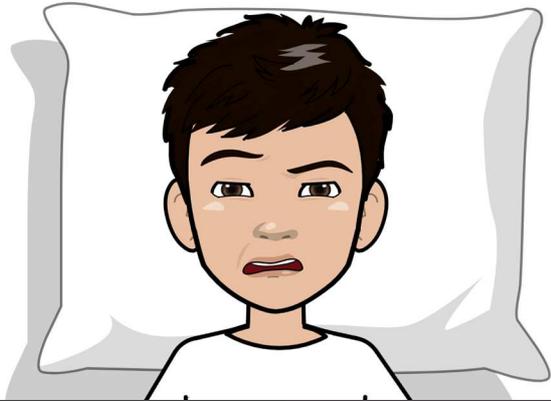


Les parents d'Enzo décident alors de l'amener aux urgences. Un taxi est vite appelé par leur hôtel.

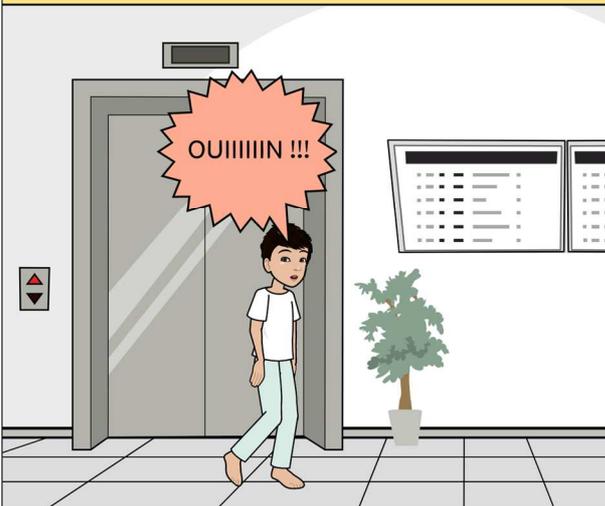


Les urgences ont pris en charge Enzo très rapidement : elles ont nettoyé et désinfecté toutes ses blessures. Ceci est la première chose à faire en cas de contact avec un animal inconnu et d'autant plus lorsqu'il y a une blessure (griffure, morsure ou même un léchage). Ses parents ont dû rester dans la salle d'attente pendant qu'on le soigne.

Enzo, qui se sent mieux, commence à s'ennuyer et décide d'aller se promener sans attendre ses parents que l'infirmière est allée chercher.



En se promenant, Enzo entend un petit garçon qui pleure dans une chambre un peu plus loin. Il décide d'aller voir.



Bonjour mon petit... Il s'agit de Sammy, mon enfant qui est malade. Il est entré en contact avec un chien il y a quelques semaines et depuis hier il ne va pas bien. Le médecin a parlé de rage.

Bonjour, j'ai entendu pleurer, est-ce que tout va bien ?



Il a beaucoup de fièvre, et est très fatigué. Ça le gratte beaucoup là où le chien l'a léché et ça lui fait très mal. En plus de ça, il pleure tout le temps..

Oh qu'est ce qui lui arrive ?



Oh c'est horrible.. J'espère qu'il ira mieux ! Comment a-t-il rencontré ce chien ?

Je vais te raconter...



Il y a environ 6 semaines, Samy était en train de rentrer de l'école quand il s'est retrouvé face à face avec un grand chien.



Ce chien était très affectueux ! Il réclamait des caresses, il a léché Samy aux mains, au visage. Samy est resté quelques minutes à jouer avec lui !!



Samy est par la suite rentré à la maison, tout content d'avoir passé cet agréable moment avec ce gentil chien ! Il nous a alors raconté cette histoire : nous n'étions pas trop inquiets car le chien était gentil.



Je regrette vraiment de ne pas l'avoir amené plus tôt à l'hôpital... Son médecin nous a dit que le virus peut pénétrer à travers des lésions même invisibles sur la peau.



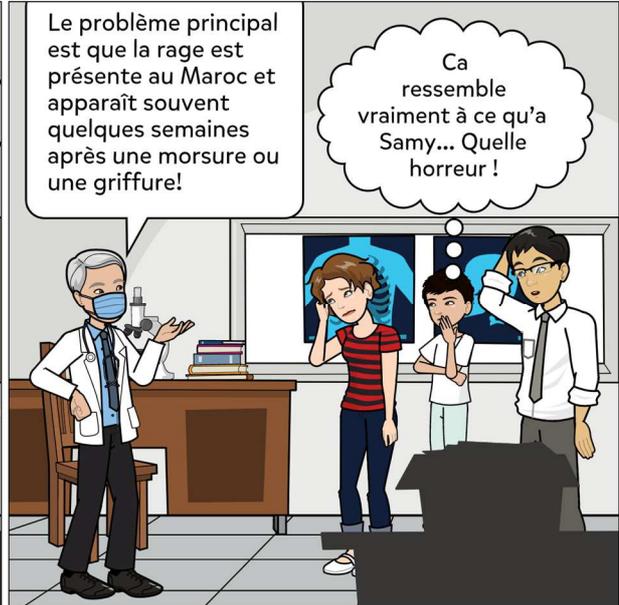
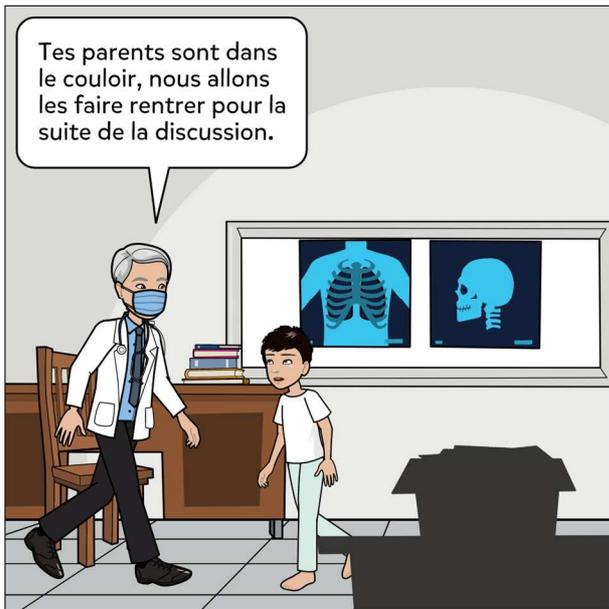
Pourtant, nous avons déjà vu de nombreux chiens enragés... La plupart sont agressifs ou angoissés : ils s'éloignent, baillent, clignent des yeux, se lèchent le nez... Puis lorsqu'ils en ont marre, les oreilles se baissent, ils ont la queue entre les pattes, montrent leurs dents et grognent !



Et ce n'est qu'hier que des symptômes sont apparus, on ne s'attendait pas à tout cela..



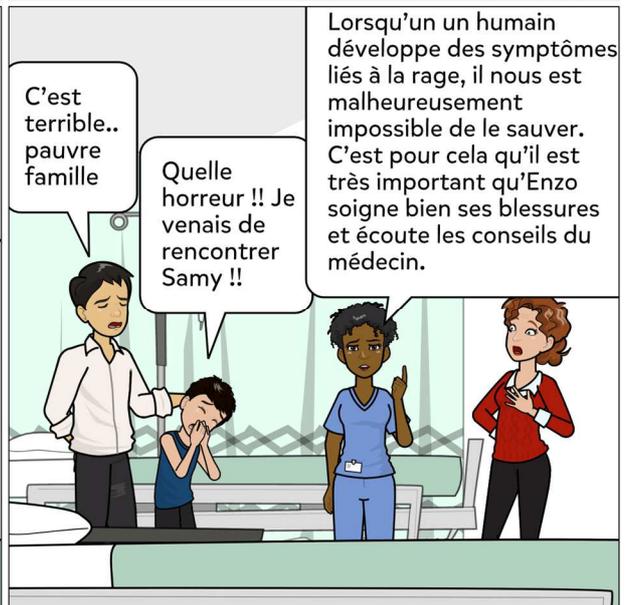
Samy ne l'aurait pas touché dans ce cas-là..



Plusieurs jours plus tard, Enzo, qu'une infirmière a visité tous les jours, retourne à l'hôpital pour une visite de contrôle. En quittant le médecin, Enzo se rappelle que Samy est dans la chambre à côté.



En arrivant dans la chambre où Samy et Enzo se sont rencontrés, le lit de Samy est vide.

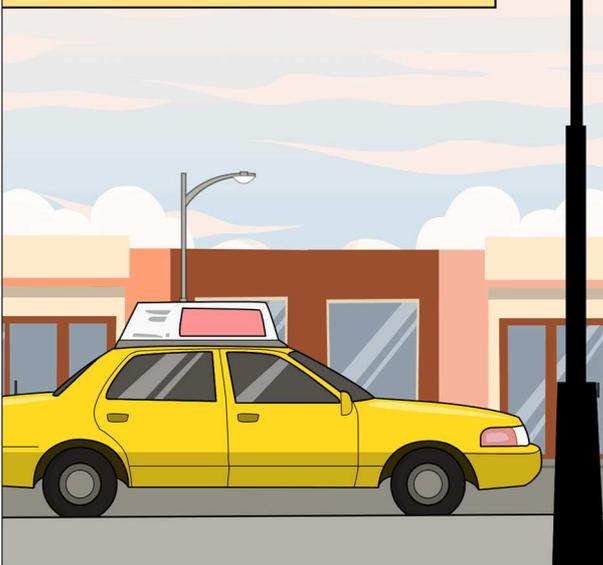


Quelques jours plus tard, les vacances d'Enzo et ses parents touchent à leur fin : ils doivent rentrer en France. Enzo s'est correctement occupé de ses blessures, et ses autres doses de vaccin lui seront injectées en France.

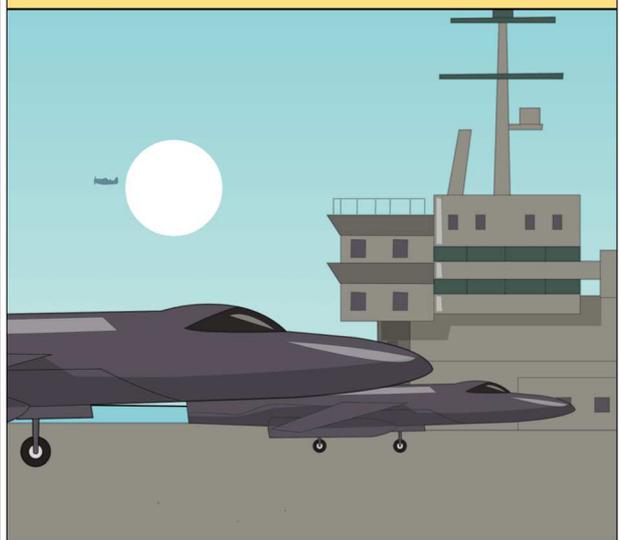
En attendant le taxi pour aller à l'aéroport, Enzo a trouvé un tout petit chaton derrière une voiture. Il décide de ne pas l'abandonner, et le glisse dans son sac à dos sans le dire à ses parents.



Le taxi dépose la petite famille à l'aéroport.



Après quelques heures de voyage, l'avion atterrit en France.

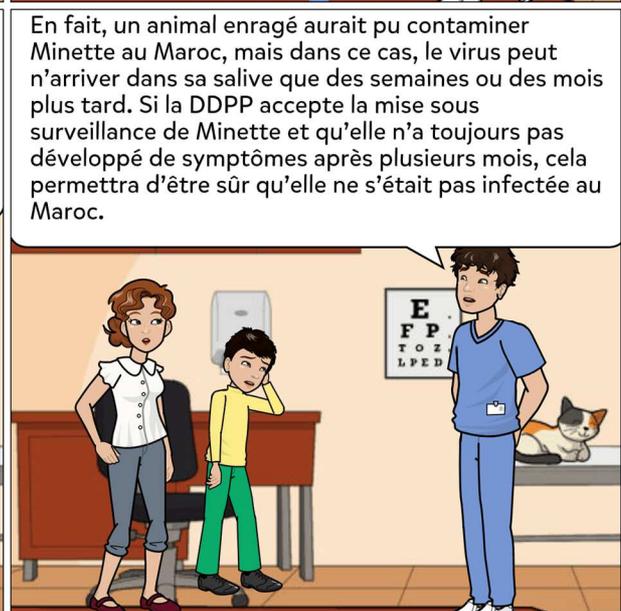


Enfin de retour à la maison, Enzo est très content de retrouver enfin Rex.



Enzo décide alors de présenter son nouveau compagnon à ses parents.





Après discussion avec les autorités sanitaires vétérinaires, Enzo et sa famille pourront récupérer Minette s'ils s'engagent à respecter strictement les conditions de surveillance.

La surveillance dure 6 mois. Elle aura lieu à la fourrière pour éviter que Minette ne vous contamine vous ainsi que Rex !



J'irai lui rendre visite au bout de un mois, deux mois, trois mois et six mois afin de m'assurer qu'elle n'a aucun symptôme.



A la fin de ces six mois, si elle n'a présenté aucun symptôme, elle pourra vous être rendue, mais vous ne pourrez pas vous séparer d'elle pendant encore six mois !



Que se passe-t-il si nous refusons ?

Si vous refusez, la seule possibilité restante pour la DDPP sera de décider l'euthanasie de Minette, c'est-à-dire sa mort, pour empêcher une possible propagation de la rage en France et aussi pour vous protéger vous et votre entourage.



Oh non, je ne veux pas que Minette meure... Nous acceptons ces différentes mesures.



Un mois plus tard, le vétérinaire contacte Enzo pour lui donner de bonnes nouvelles sur l'état de santé de Minette.

Allo Docteur ? Minette va bien ? C'est une super nouvelle ! Merci beaucoup, à bientôt !



Six mois plus tard, Enzo se rend à la fourrière pour récupérer Minette. Toutes les visites du vétérinaires se sont bien passées et Minette est en parfaite santé. Minette a bien grandi mais elle reconnaît quand même Enzo !

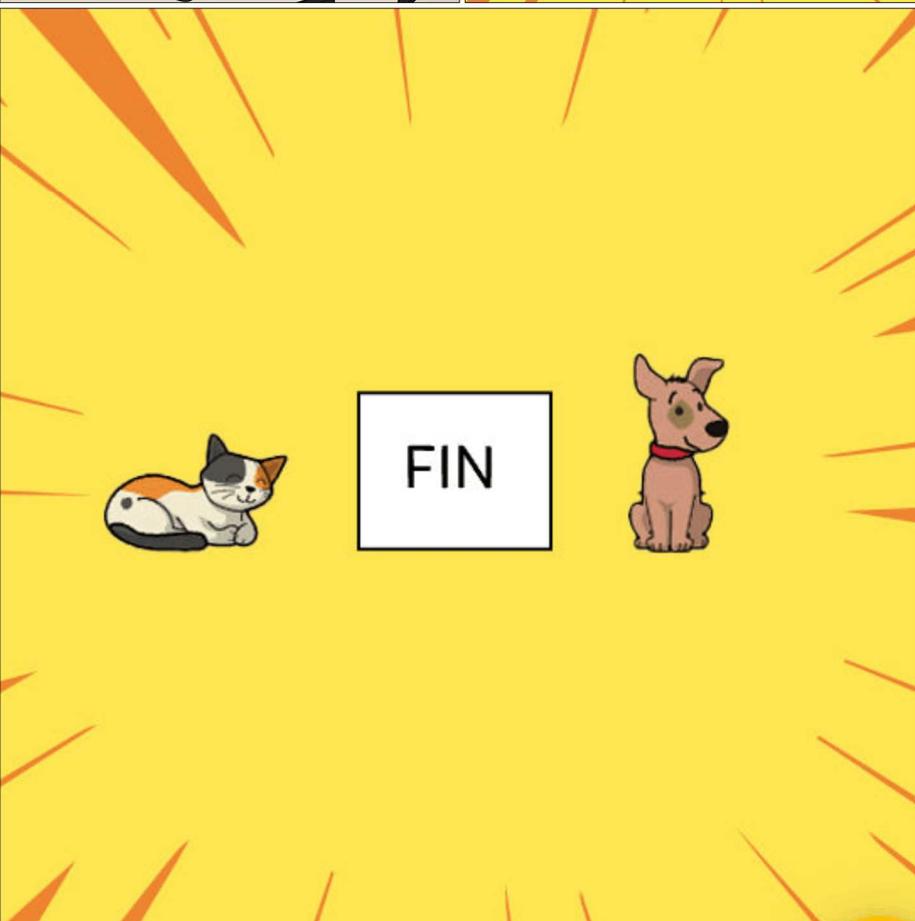
Enzo décide d'aller avec Minette remercier le vétérinaire qui lui a si gentiment donné des nouvelles de sa chatte durant tout ce temps.



En rentrant de chez le vétérinaire, Enzo est soulagé. Minette est enfin tirée d'affaire.



Après ces nombreuses mésaventures, Enzo a grandi auprès de Rex et Minette. Il n'a plus touché un animal dans la rue sans demander la permission avant. Il se lave correctement les mains après avoir touché un animal. Et il transmet ses connaissances par rapport à la rage à tous ses copains pour leur éviter les mêmes problèmes.



Conclusion

La rage est une zoonose mortelle qui fait encore de très nombreuses victimes, notamment en Afrique et en Asie. L'enquête menée sur 123 enfants de 6 à 11 ans dans le cadre de ce travail, même si elle n'a aucunement la prétention d'être représentative de la population des enfants de France, a montré un réel manque de connaissances des enfants de l'échantillon en matière de rage (42% d'entre eux n'ont jamais entendu parler de la maladie) ainsi qu'un taux élevé d'enfants de l'échantillon qui ont été à risque potentiel d'exposition à une morsure/griffure, voire au virus rabique (49%), sans différence significative entre les âges : tous les enfants de l'échantillon semblent concernés par cette prise de risque et par cette méconnaissance.

Même si la France est aujourd'hui indemne de rage selon la définition de l'OIE, les français voyagent avec leurs enfants. Ils peuvent alors se retrouver dans des zones où les risques d'infection par le virus rabique est élevé. Il est donc important de communiquer avec ces enfants sur les risques majeurs associés à ce virus et sur les moyens de prévention, la plupart très simples et relevant du bon sens une fois les enjeux vitaux intégrés par les intéressés, enfants et parents.

Les messages que nous avons souhaité transmettre au travers de la bande dessinée qui constitue la finalité de cette thèse concernent les modes de transmission du virus, les signes cliniques de rage, la gravité de celle-ci, son épidémiologie. Surtout, il était important de communiquer sur les mesures à appliquer pour prévenir les risques de contamination en amont et en aval d'un contact ou d'une attaque par un animal, que ce soit lors d'un voyage dans un pays d'enzootie rabique ou en cas d'importation illégale.

Nous espérons que les informations communiquées dans cette bande dessinée constitueront pour les enfants qui voyagent (et qui ne voyagent pas), une base de connaissance en matière de rage, mais aussi en matière de prévention des risques de morsure et de griffure, et contribuera à les empêcher ainsi que leurs parents de commettre des erreurs fatales, comme cela a été le cas lors du dramatique épisode qui a coûté la vie à un enfant français après ses vacances au Sri Lanka en 2017.

Liste des références bibliographiques

- CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION (2004) Recovery of a Patient from Clinical Rabies - Wisconsin, 2004. *Morbidity and Mortality Weekly Report (MMWR)*, 1171-1173.
- CHAPPUIS-GAGNONA.C. (2003) Principaux troubles du comportement félin : traitement et prophylaxie. *Supplément technique de la Dépêche Vétérinaire*, 30-86.
- DACHEUX L., LARROUS F., MAILLES A., *et al.* (2009) European Bat Lyssavirus Transmission among Cats, Europe. *Emerging Infectious Disease*, 15 (2) 280-284.
- DECOSTER A., LEMAHIEU J.C, PEIGUE-LAFEUILLE H. (2002) Cours sur les Rhabdoviridae. *In Virologie médicale*. Ed. Mammette A., Lyon, Presses Universitaires de Lyon.
- DUFOUR B., TOMA B, ARTOIS M. *et al.* (2020) La rage. Polycopié des Unités de maladies contagieuses des Écoles vétérinaires françaises, Lyon, Boehringer-Ingelheim.
- DUPRAT C. (1995) L'agressivité du chat envers l'homme : causes, traitements et prévention. Thèse Méd. Vét., École nationale vétérinaire de Toulouse.
- DUPUY C., DESPLANCHES N., KRIEGER N., DE LYON L. (2011) Situation de la rage animale en Guyane. *Bulletin épidémiologique, santé animale et alimentation* n°43 spécial DOM-TOM, 26-30.
- ECHARD A. (2015) Connaissances sur la rage et perception du risque rabique par la clientèle du CHUVA : y a-t-il un lien avec les conduites à risque ? Thèse Méd. Vét., École nationale vétérinaire d'Alfort
- FOOKS A.R., CLIQUET F., FINKE S. *et al.* (2017) Rabies. *Nature Reviews. Disease Primers*, 3, 17091
- GALTIER P.V. (1879) Etudes sur la rage. Rage du lapin. Mémoire de Galtier présenté à l'Académie des sciences par M. Bouley, *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences*, 89, 444-446
- GALPERINE T., NEAU D., MOITON MP., *et al.* (2008) Risque de rage en France et importation illégale d'animaux en provenance de zones d'endémie. *La Presse Médicale*, 33, 791-792.
- GARC (2021) Le thème de la journée mondiale contre la rage 2021. *In Global Alliance for Rabies Control*.
[<https://rabiesalliance.org/fr/news/le-theme-de-la-journee-mondiale-contre-la-rage-2021>] (consulté le 15/10/2020)
- CODE RURAL (2011) Art. R223-25 *In Légifrance*.
[https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article_lc/LEGIARTI000024046705/] (consulté le 20/10/2020)
- HADDAD N.(2010) La rage dans le monde. État des lieux et réflexions sur la lutte. Symposium ATVAC/FAFVAC, Djerba (Tunisie), 8 décembre.
- HADDAD N., BOURHY H. (2015) La rage animale : Risques autochtones et d'importation, mesures à prendre. *Revue Francophone des Laboratoires*. 2015, 35-49.
- INSTITUT NATIONAL DE SANTE PUBLIQUE DU QUEBEC (2021) La Rage, *In INSPQ*
[<https://www.inspq.qc.ca/zoonoses/rage>] (consulté le 14/10/2021)
- INSTITUT PASTEUR (2016) Rage, *In Institut Pasteur*
[<https://www.pasteur.fr/fr/centre-medical/fiches-maladies/rage>] (consulté le 12/10/2020)
- JEANNEY M. (2020) Un cas de rage en Côte-d'Or chez un chat contaminé par une chauve-souris. *La Dépêche Vétérinaire* n° 1530.
- LE MONDE (2017) L'enfant revenu en France avec la rage est mort, *In Le Monde*
[<https://www.lemonde.fr/sante/article/2017/10/18/l-enfant-atteint-de-la-rage-en->

- france-est-mort_5202943_1651302.html] (consulté le 19/10/2020)
- MINISTERE DE L'AGRICULTURE (2016) « Gare à la rage » : le ministère chargé de l'agriculture lance une campagne de sensibilisation et invite chacun à la vigilance. *In Ministère de l'Agriculture.*
[\[https://agriculture.gouv.fr/gare-la-rage-le-ministere-lance-une-campagne-de-sensibilisation-et-invite-chacun-la-vigilance\]](https://agriculture.gouv.fr/gare-la-rage-le-ministere-lance-une-campagne-de-sensibilisation-et-invite-chacun-la-vigilance) (consulté le 20/10/2020)
- MINISTERE DE LA SOLIDARITE ET DE LA SANTE (2018) Rage. *In Ministère de la Solidarité et de la Santé.*
[\[https://solidarites-sante.gouv.fr/soins-et-maladies/maladies/maladies-infectieuses/article/rage\]](https://solidarites-sante.gouv.fr/soins-et-maladies/maladies/maladies-infectieuses/article/rage) (consulté le 19/10/2020)
- MINISTERE DE L'AGRICULTURE ET DE L'ALIMENTATION (2021) Gare à la rage. *In Ministère de l'agriculture et de l'Alimentation.*
[\[https://agriculture.gouv.fr/gare-la-rage\]](https://agriculture.gouv.fr/gare-la-rage) (consulté le 13/10/2020)
- MINISTERE DE L'AGRICULTURE ET DE L'ALIMENTATION (2008) Arrêté du 10 octobre 2008 relatif aux conditions et modalités de la vaccination antirabique des animaux domestiques. *In Légifrance.*
[\[https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000019675107/\]](https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000019675107/) (consulté le 13/10/2020)
- MINISTERE DE L'AGRICULTURE ET DE L'ALIMENTATION (2011) Arrêté du 9 août 2011 complétant les dispositions de l'article R. 223-25 du code rural et de la pêche maritime relatif à la lutte contre la rage. *In Légifrance.*
[\[https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000024463902/\]](https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000024463902/) (consulté le 13/10/2020)
- MINISTERE DE L'AGRICULTURE ET DE L'ALIMENTATION (2013) Cas de rage animale dans le Val d'Oise - Recherche des personnes et animaux en contact. *In Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation.*
[\[https://agriculture.gouv.fr/cas-de-rage-animale-dans-le-val-doise-recherche-des-personnes-et-animaux-en-contact\]](https://agriculture.gouv.fr/cas-de-rage-animale-dans-le-val-doise-recherche-des-personnes-et-animaux-en-contact) (consulté le 15/10/2020)
- MINISTERE DE L'AGRICULTURE ET DE L'ALIMENTATION (2021) Les principaux textes réglementaires sur la rage. *In Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation.*
[\[https://agriculture.gouv.fr/les-principaux-textes-reglementaires-sur-la-rage\]](https://agriculture.gouv.fr/les-principaux-textes-reglementaires-sur-la-rage) (consulté le 14/10/2020)
- MORVAN J. (2021) Les Etats Unis rapportent de nouveaux cas humains d'exposition à la rage *In Vidal.*
[\[https://www.vidal.fr/actualites/26532-les-etats-unis-rapportent-de-nouveaux-cas-humains-d-exposition-a-la-rage.html\]](https://www.vidal.fr/actualites/26532-les-etats-unis-rapportent-de-nouveaux-cas-humains-d-exposition-a-la-rage.html) (consulté le 14/10/2020)
- MÜLLER T.F., SCHRÖDER R., WYSOCKI P. *et al.* (2015) Spatio-temporal Use of Oral Rabies Vaccines in Fox Rabies Elimination Programmes in Europe. *PLoS. Negl. Trop. Dis.* 9(8) e0003953.
- OIE (2015) Forum « Tous unis contre la rage ». *In Organisation Mondiale de la Santé Animale*
[\[https://oiebulletin.com/?officiel=08-1-5-2020-2-united-against-rabies-forum&lang=fr\]](https://oiebulletin.com/?officiel=08-1-5-2020-2-united-against-rabies-forum&lang=fr) (consulté le 14/10/2020)
- OMS (2007) Plan mondial de lutte contre les maladies tropicales négligées 2008-2015. *In Organisation Mondiale de la Santé*
[\[https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/69709/WHO_CDS_NTD_2007.3_fre.pdf?sequence=1\]](https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/69709/WHO_CDS_NTD_2007.3_fre.pdf?sequence=1) (consulté le 25/10/2020)
- OMS (2017) Des vies sauvées de la rage grâce aux programmes d'éducation en Inde. *In Organisation Mondiale de la Santé.*

- [<https://www.who.int/fr/news-room/feature-stories/detail/education-programmes-save-lives-from-rabies-in-india>] (consulté le 13/10/2020)
- OMS (2018) L'éducation, incontournable pour éviter les décès imputables à la rage. *In Organisation Mondiale de la Santé.*
[<https://www.who.int/fr/news-room/feature-stories/detail/education-is-vital-to-prevent-rabies-deaths>] (consulté le 13/10/2020)
- OMS (2020) Principaux repères de l'OMS sur la rage. *In Organisation Mondiale de la Santé.*
[<https://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/rabies>] (consulté le 13/10/2020)
- OMS (2021) Rabies-Bulletin-Europe In Rabies Information System of the WHO. *In Organisation Mondiale de la Santé*
[<https://www.who-rabies-bulletin.org/>] (consulté le 13/10/2020)
- PACHETEAU C., (2020) Quelle hygiène ont les Français avec leur chien ou chat ?. *In SantéVet.*
[<https://www.santevet.com/articles/quelle-hygiene-ont-les-francais-avec-leur-chien-ou-chat/>] (consulté le 17/12/2020)
- PARLEMENT EUROPEEN (2013) Règlement (UE) n°576/2013 relatif aux mouvements des animaux de compagnie. *In Eur-Lex.*
[<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/LSU/?uri=CELEX%3A32013R0576>] (consulté le 23/10/2020)
- PASTORET P., BROCHIER B., ZANKER S. *et al.* (1990) Les vaccins antirabiques obtenus par recombinaison génétique. Application à la vaccination des animaux par voie orale, *Annales de Recherches Vétérinaires*, 21(4), 321-324.
- PICARD-MEYER E., FEDIAEVSKY A., SERVAT A., *et al.*(2013) Surveillance de la rage animale en France métropolitaine. *Bulletin épidémiologique, santé animale et alimentation*, n°60, 12-18.
- PIXTON (2021), *Pixton Comic School.* [<https://app.pixton.com/#/>] (consulté le 06/06/2020)
- REGNAULT B., EVRARD B., PLU I., *et al.* (2015) First case of lethal encephalitis in Western Europe due to European bat lyssavirus type 1. *Clinical Infectious Diseases*, ciab443.
- RIBADEAU-DUMAS F., DACHEUX L., BOURHY H. (2013) La rage. *Médecine/sciences*. 29, 47-55.
- RICARD C., SARCEY G., SERVAS V., *et al.* (2010) Premiers résultats d'une étude nationale sur l'épidémiologie des morsures de chiens en France, *Revue d'Épidémiologie et de Santé Publique*, 58, S57
- ROSENSTOCK I.M., STRECHER V.J., BECKER M.H. (1988) Social learning theory and the Health Belief Model. *Health education quarterly*, 15 (2), 175-183.
- RICARD C., THELOT B. (2011) Facteurs de gravité des morsures de chien aux urgences, Enquête multicentrique, France, mai 2009-juin 2010. Saint-Maurice, Institut de Veille Sanitaire
- RICCARDI N., GIACOMELLI A., ANTONELLO R.M. *et al.* (2021) Rabies in Europe: an epidemiological and clinical update. *European journal of internal medicine*, 88, 15-20.
- RUPPRECHT C.E.(2019) Rabies - Nervous System. *In Merck Veterinary Manual.*
[<https://www.merckvetmanual.com/nervous-system/rabies/rabies?redirectid=1493&qt=rabies>] (consulté le 13/10/2020)
- SHEPERD K. (2009) Ladder of aggression. *In BSAVA Manual of Canine and Feline Behavioural Medicine*, Eds Horwitz D.F., Mills D.S., 2nd ed. Quedgeley, Gloucester, British Small Animal Veterinary Association, pp 13-16
- STRICKLAND J.C., REED D.D., HURSH S.R.(2021) Integrating Operant and Cognitive Behavioral Economics to Inform Infectious Disease Response: Prevention, Testing, and Vaccination in the COVID-19 Pandemic. *MedRxiv.*

Annexe 1

Figure 1. Questionnaire utilisé pour l'enquête

Connaissances des enfants sur la rage

Ce questionnaire est destiné aux enfants de 5 à 14 ans. Il a pour objectif d'effectuer un sondage sur la connaissance des enfants sur la maladie de la rage en France dans le cadre d'une thèse vétérinaire.

Questions générales

1. Quel âge as-tu ?
2. As-tu des animaux (chien ou chat) ?
 oui non
3. Aimes-tu les animaux ?
 oui non
4. Quelle est ta réaction quand tu vois un chien dans la rue ?
 Tu t'éloignes
 Tu demande la permission puis tu le caresses
 Tu le caresses
5. Est-ce que tu te laves les mains après avoir touché un animal ?
 oui non
6. Est-ce que tu es déjà allé :
 En Europe (hors France)
 En Afrique
 En Asie
 En Amérique du Nord
 En Amérique du Sud
 En Australie
7. Est-ce que tu as touché des animaux dans ces pays ?
 oui non

Questions sur la rage

8. Est-ce que tu connais la maladie de la rage ?
 oui non
9. Penses-tu que la rage existe en France ?
 oui non
10. Penses-tu que la rage existe dans le monde ?
 oui non
11. Est-ce que tu penses que la rage est une maladie grave ?
 oui non
12. Qui la rage peut-elle toucher ?
 Chiens
 Chats
 Humains
 Renards
13. Est-ce que la rage peut se transmettre par une morsure ?
 oui non
14. Est-ce que la rage peut se transmettre par une griffure ?
 oui non
15. Est-ce que la rage peut se transmettre par un léchage ?
 oui non
16. Est-ce que tu parlerais à tes parents d'un sujet qui t'a intéressé à l'école ?
 oui non

Annexe 2

- **Situations à risque potentiel de rage**

iii) *Proportion d'enfants qui caressent des animaux dans la rue sans demander la permission*

Tableau 1. *Proportion des enfants de l'échantillon qui caressent des animaux dans la rue (résultats de l'enquête)*

Âge	Nombre total d'enfants	Enfants qui caressent des animaux dans la rue	
		Nombre	Proportion
6	22	0	0
7	25	2	0.08
8	22	4	0.18
9	31	3	0.10
10	18	2	0.11
11	5	1	0,2
Total	123	12	0.1

Test de Fisher : $p=0.3$

Tableau 2. Proportion d'enfants de l'échantillon qui caressent des animaux dans la rue en regroupant les âges

Âge	Nombre total d'enfants	Enfants qui caressent des animaux dans la rue	
		Nombre	Proportion
6-7 ans	47	2	0.04
8-9-10-11 ans	76	10	0.13

Test du Chi2 (Effectifs augmentés en regroupant les âges) : $p=0.12$

iv) *Proportion d'enfants qui ne se lavent pas les mains après avoir touché un animal*

Tableau 3. Proportion d'enfants de l'échantillon qui ne se lavent pas les mains après avoir touché un animal (résultats de l'enquête)

Âge	Nombre total d'enfants	Enfants qui ne se lavent pas les mains après avoir touché un animal	
		Nombre	Proportion
6	22	4	0.18
7	25	4	0.16
8	22	6	0.27
9	31	10	0.32
10	18	7	0.39
11	5	0	0.0
Total	123	32	0.26

Test de Fisher : $p=0.35$

Tableau 4. Proportion d'enfants de l'échantillon qui ne se lavent pas les mains après avoir touché un animal en regroupant les âges

Âge	Nombre total d'enfants	Enfants qui ne se lavent pas les mains après avoir touché un animal	
		Nombre	Proportion
6-7 ans	47	8	0.17
8-9-10 ans	71	23	0.32

Test du Chi2 : p=0.09

v) *Proportion des enfants qui ont touché des animaux dans une zone à risque de rage*

Tableau 5. Proportion d'enfants de l'échantillon qui ont touché des animaux dans une zone à risque de rage (résultats de l'enquête)

Âge	Nombre total d'enfants	Enfants qui ont touché des animaux dans une zone à risque de rage	
		Nombre	Proportion
6	22	4	0.18
7	25	7	0.28
8	22	4	0.18
9	31	12	0.39
10	18	5	0.28
11	5	2	0.4
Total	123	34	0.27

Test de Fisher : p=0.5

Tableau 6. Proportion d'enfants de l'échantillon qui ont touché des animaux dans une zone à risque de rage en regroupant les âges

Âge	Nombre total d'enfants	Enfants qui ont touché des animaux dans une zone à risque de rage	
		Nombre	Proportion
6-8 ans	44	8	0.18
9-10-11 ans	54	19	0.35

Test du Chi2 : $p=0.07$

vi) Proportion d'enfants qui ont été à risque potentiel d'exposition au virus de la rage

Tableau 7. Proportion d'enfants de l'échantillon qui ont été à risque potentiel d'exposition au virus de la rage

Âge	Nombre total d'enfants	Enfants qui ont été à risque potentiel d'exposition au virus rabique (au moins un critère pris en compte)	
		Nombre	Proportion
6	22	7	0.32
7	25	10	0.4
8	22	11	0.5
9	31	19	0.61
10	18	11	0.61
11	5	2	0.4
Total	123	61	0.49

Test de Fisher : $p=0.26$

Tableau 8. Proportion d'enfants de l'échantillon qui ont été à risque potentiel d'exposition au virus de la rage en regroupant les âges sur la base d'au moins un des critères

Âge	Nombre total d'enfants	Enfants qui ont été à risque potentiel d'exposition au virus rabique (sur la base d'au moins un des critères)	
		Nombre	Proportion
6-7-8 ans	69	28	0.40
9-10-ans	49	30	0.61

Test du Chi2 : p = 0.04

vii) Association statistique entre les situations à risque potentiel d'exposition au virus de la rage pour les enfants et leur amour pour les animaux

Tableau 9. Proportion d'enfants de l'échantillon qui caressent des animaux dans la rue selon leur amour pour les animaux

Amour pour les animaux		Enfants qui caressent des animaux dans la rue		p (Fisher)
Réponse	Nombre	Nombre	Proportion	
Oui	115	11	0.10	0.57
Non	8	1	0.13	
Total	123	12	0,10	

Tableau 10. Proportion d'enfants de l'échantillon qui ne se lavent pas les mains après avoir touché un animal selon leur amour pour les animaux

Amour pour les animaux		Enfants qui ne se lavent pas les mains après avoir touché un animal		p (Fisher)
Réponse	Nombre	Nombre	Proportion	
Oui	115	29	0.25	0.42
Non	8	3	0.38	
Total	123	32	0,26	

Tableau 11. Proportion d'enfants de l'échantillon qui ont touché un animal dans une zone à risque de rage selon leur amour pour les animaux

Amour pour les animaux		Enfants qui ont touché un animal dans une zone à risque de rage		
Réponse	Nombre	Nombre	Proportion	p (Fisher)
Oui	115	31	0.27	0.68
Non	8	3	0.38	
Total	123	34	0,28	

Tableau 12. Proportion d'enfants de l'échantillon qui ont été à risque potentiel d'exposition au virus de la rage selon leur amour pour les animaux

Amour pour les animaux		Enfants qui ont été à risque potentiel de rage*		p (Fisher)
Réponse	Nombre	Nombre	Proportion	
Oui	115	56	0.48	0.49
Non	8	5	0.63	
Total	123	61	0,49	

* Enfants qui ont déjà caressé un animal sans demander la permission et/ou qui ne se lavent pas les mains après avoir touché un animal et/ou qui ont touché un animal dans une zone à risque de rage)

viii) Les situations à risque potentiel d'exposition au virus de la rage pour les enfants selon la présence d'animaux au domicile

Tableau 13. Proportion d'enfants de l'échantillon qui caressent des animaux dans la rue selon la présence d'animaux au domicile ou non

Présence d'animaux à la maison		Enfants qui caressent des animaux dans la rue		p (Fisher)
Réponse	Nombre	Nombre	Proportion	
Oui	56	9	0.16	0.029
Non	67	3	0.04	
Total	123	12	0,1	

Tableau 14. Proportion d'enfants de l'échantillon qui ne se lavent pas les mains après avoir touché un animal selon la présence d'animaux au domicile ou non

Présence d'animaux à la maison		Enfants qui ne se lavent pas les mains après avoir touché un animal		p (Chi ²)
Réponse	Nombre	Nombre	Proportion	
Oui	56	17	0.30	0.29
Non	67	15	0.22	
Total	123	32	0,26	

Tableau 15. Proportion d'enfants de l'échantillon qui ont touché des animaux dans une zone à risque de rage selon la présence d'animaux au domicile ou non

Présence d'animaux à la maison		Enfants qui ont touché des animaux dans une zone à risque de rage		p (Chi ²)
Réponse	Nombre	Nombre	Proportion	
Oui	56	17	0.3	0.51
Non	67	17	0.25	
Total	123	34	0,28	

Tableau 16. Proportion d'enfants de l'échantillon qui ont été à risque potentiel d'exposition au virus de la rage selon la présence d'animaux au domicile ou non

Présence d'animaux à la maison		Enfants qui ont été à risque potentiel d'exposition au virus de la rage*		p (Chi²)
Réponse	Nombre	Nombre	Proportion	
Oui	56	32	0.57	0.11
Non	67	29	0.43	
Total	123	61	0,49	

* Enfants qui ont déjà caressé un animal sans demander la permission et/ou qui ne se lavent pas les mains après avoir touché un animal et/ou qui ont touché un animal dans une zone à risque de rage)

• Connaissances des enfants sur la rage

i) Connaissance de l'existence de la rage

Tableau 17. Proportion d'enfants de l'échantillon qui connaissent l'existence de la rage

Âge	Nombre total d'enfants	Enfants qui qui connaissent l'existence de la rage	
		Nombre	Proportion
6	22	6	0.27
7	25	10	0.4
8	22	13	0.59
9	31	24	0.77
10	18	14	0.78
11	5	5	1
Total	123	72	0.58

Test de Fisher : p=0.0002

ii) *La rage existe-t-elle en France ?*

Tableau 18. Proportion d'enfants de l'échantillon qui pensent que la rage existe en France parmi ceux qui connaissent l'existence de la rage

Âge	Nombre total d'enfants	Enfants qui pensent que la rage existe en France parmi ceux qui connaissent la rage	
		Nombre	Proportion
6	6	4	0.67
7	10	4	0.4
8	13	11	0.85
9	24	17	0.71
10	14	9	0.64
11	5	4	0,8
Total	72	49	0.68

Test de Fisher : $p=0.35$

Tableau 19. Proportion d'enfants de l'échantillon qui pensent que la rage existe en France parmi ceux qui connaissent l'existence de la rage en regroupant les âges

Âge	Nombre total d'enfants	Enfants pensent que la rage existe en France parmi ceux qui connaissent l'existence de la rage	
		Nombre	Proportion
6-7 ans	16	8	0.5
8-9-10-11 ans	56	41	0.73
	72	49	0,68

Test du Chi2 : $p=0.12$

iii) *La rage existe-t-elle dans le monde ?*

Tableau 20. *Proportion d'enfants de l'échantillon qui pensent que la rage n'existe pas dans le monde parmi ceux qui connaissent l'existence de la rage*

Âge	Nombre total d'enfants	Enfants qui pensent que la rage n'existe pas dans le monde parmi ceux qui connaissent l'existence de la rage	
		Nombre	Proportion
6	6	2	0.33
7	10	1	0.1
8	13	2	0.15
9	24	2	0.08
10	14	2	0.14
11	5	0	0
Total	72	9	0.13

Test de Fisher : $p=0.65$

Tableau 21. *Proportion d'enfants de l'échantillon en regroupant les âges qui pensent que la rage n'existe pas dans le monde parmi ceux qui connaissent l'existence de la rage*

Âge	Nombre total d'enfants	Enfants qui pensent que la rage n'existe pas dans le monde parmi ceux qui connaissent la rage	
		Nombre	Proportion
6 ans	6	2	0.33
7-8-9-10-11 ans	66	7	0.11
	72	9	0,13

Test du Chi2 : $p=0.16$

iv) La rage est-elle une maladie grave ?

Tableau 22. Proportion d'enfants de l'échantillon qui pensent que la rage n'est pas une maladie grave parmi ceux qui connaissent l'existence de la rage

Âge	Nombre total d'enfants	Enfants qui pensent que la rage n'est pas une maladie grave parmi ceux qui connaissent la rage	
		Nombre	Proportion
6	6	1	0.17
7	10	3	0.3
8	13	2	0.15
9	24	4	0.17
10	14	0	0
11	5	0	0
Total	72	10	0.14

Test de Fisher : $p=0.33$.

iv) *Le virus de la rage peut-il être transmis aux chiens ?*

Tableau 23. Proportion d'enfants de l'échantillon qui pensent que la rage n'atteint pas les chiens parmi ceux qui connaissent l'existence de la rage

Âge	Nombre total d'enfants	Enfants qui pensent que la rage n'atteint pas les chiens parmi ceux qui connaissent l'existence de la rage	
		Nombre	Proportion
6	6	2	0.33
7	10	3	0.3
8	13	3	0.23
9	24	2	0.08
10	14	1	0.07
11	5	1	0,2
Total	72	12	0.17

Test de Fisher : $p=0.3$.

Tableau 24. Proportion d'enfants de l'échantillon qui pensent que la rage n'atteint pas les chiens parmi ceux qui connaissent la rage en regroupant les âges

Âge	Nombre total d'enfants	Enfants pensent que la rage n'atteint pas les chiens parmi ceux qui connaissent l'existence de la rage	
		Nombre	Proportion
6-7-8 ans	29	8	0.27
9-10 ans	38	3	0.08

Test du Chi2 : $p=0.08$

vi) La rage peut-elle être transmissible aux chats ?

Tableau 25. Proportion d'enfants de l'échantillon qui pensent que la rage n'atteint pas les chats parmi ceux qui connaissent l'existence de la rage

Âge	Nombre total d'enfants	Enfants qui pensent que la rage que la rage n'atteint pas les chiens parmi ceux qui connaissent l'existence de la rage	
		Nombre	Proportion
6	6	2	0.33
7	10	5	0.5
8	13	7	0.54
9	24	13	0.54
10	14	10	0.71
11	5	4	0,8
Total	72	41	0.57

Test de Fisher : p=0.59

vii) *Le virus de la rage peut-il être transmis aux humains ?*

Tableau 26. *Proportion d'enfants de l'échantillon qui pensent que la rage n'atteint pas les humains parmi ceux qui connaissent l'existence de la rage*

Âge	Nombre total d'enfants	Enfants qui pensent que la rage que la rage n'atteint pas les humains parmi ceux qui connaissent l'existence de la rage	
		Nombre	Proportion
6	6	4	0.67
7	10	2	0.2
8	13	5	0.38
9	24	9	0.38
10	14	5	0.36
11	5	2	0.4
Total	72	27	0.38

Test de Fisher : $p=0.64$.

Tableau 27. *Proportion d'enfants de l'échantillon en regroupant les âges qui pensent que la rage n'atteint pas les humains parmi ceux qui connaissent l'existence de la rage*

Âge	Nombre total d'enfants	Enfants pensent que la rage n'atteint pas les humains parmi ceux qui connaissent l'existence de la rage	
		Nombre	Proportion
6 ans	6	4	0.67
7-8-9-10-11 ans	66	23	0.35
	72	27	0,38

Test du Chi2 : $p=0.19$

viii) La rage peut-elle être transmissible aux renards ?

Tableau 28. Proportion d'enfants de l'échantillon qui pensent que la rage n'atteint pas les renards parmi ceux qui connaissent l'existence de la rage

Âge	Nombre total d'enfants	Enfants qui pensent que la rage n'atteint pas les renards parmi ceux qui connaissent l'existence de la rage	
		Nombre	Proportion
6	6	1	0.17
7	10	6	0.60
8	13	9	0.69
9	24	7	0.29
10	14	11	0.79
11	5	4	0.8
Total	72	38	0.53

Test de Fisher : $p=0.008$.

ix) Le virus de la rage peut-il se transmettre par morsure ?

Tableau 29. Proportion d'enfants de l'échantillon qui pensent que le virus de la rage ne se transmet pas par morsure parmi ceux qui connaissent l'existence de la maladie

Âge	Nombre total d'enfants	Enfants qui pensent que le virus de la rage ne se transmet pas par morsure parmi ceux qui connaissent l'existence de la rage	
		Nombre	Proportion
6	6	2	0.33
7	10	4	0.4
8	13	2	0.15
9	24	1	0.04
10	14	1	0.07
11	5	3	0.60
Total	72	13	0.18

Test de Fisher : $p=0.008$

x) *Le virus de la rage peut-il se transmettre par griffure ?*

Tableau 30. *Proportion d'enfants de l'échantillon qui pensent que le virus de la rage ne se transmet pas par griffure parmi ceux qui connaissent l'existence de la rage*

Âge	Nombre total d'enfants	Enfants qui pensent que le virus de la rage ne se transmet pas par griffure parmi ceux qui connaissent l'existence de la rage	
		Nombre	Proportion
6	6	5	0.83
7	10	8	0.80
8	13	11	0.85
9	24	15	0.63
10	14	10	0.71
11	5	3	0.60
Total	72	52	0.72

Test de Fisher : $p=0.72$

Tableau 31. *Proportion d'enfants de l'échantillon en regroupant les âges qui pensent que le virus de la rage ne se transmet pas par griffure parmi ceux qui connaissent l'existence de la rage*

Âge	Nombre total d'enfants	Enfants pensent que le virus de la rage ne se transmet pas par griffure parmi ceux qui connaissent l'existence de la rage	
		Nombre	Proportion
6-7-8 ans	29	24	0.83
9-10-11 ans	43	28	0.65
	72	52	0,72

Test de Fisher : $p=0.12$

xi) Le virus de la rage peut-il se transmettre par léchage ?

Tableau 32. Proportion d'enfants de l'échantillon qui pensent que la rage ne se transmet pas par léchage parmi ceux qui connaissent la rage

Âge	Nombre total d'enfants	Enfants qui pensent que le virus de la rage ne se transmet pas par léchage parmi ceux qui connaissent l'existence de la rage	
		Nombre	Proportion
6	6	2	0.33
7	10	5	0.50
8	13	8	0.62
9	24	16	0.67
10	14	7	0.50
11	5	1	0.20
Total	72	39	0.54

Test de Fisher : $p=0.39$

• **Existe-t-il des associations statistiques entre les conduites à risque et certaines connaissances sur la rage ?**

- i) *Association statistique entre le fait de penser que le virus rabique se transmet par léchage et le fait de se laver les mains après avoir touché un animal*

Tableau 33. Effectifs des enfants de l'échantillon qui pensent que le virus rabique se transmet ou non par léchage et qui se lavent ou non les mains après avoir touché un animal

	Enfants qui se lavent les mains après avoir touché un animal	Enfants qui ne se lavent pas les mains après avoir touché un animal	Total
Enfants qui pensent que le virus de la rage se transmet par léchage parmi ceux qui connaissent l'existence de la rage	21	12	33
Enfants qui pensent que le virus de la rage ne se transmet pas par léchage parmi ceux qui connaissent l'existence de la rage	29	10	39
Total	40	22	72

Test du Chi² : p=0,3

ii) *Association statistique entre le fait de penser que la France est indemne de rage et le fait de caresser un animal dans la rue (en France)*

Tableau 34. Effectif des enfants de l'échantillon qui pensent ou non que la France est indemne de rage et qui caressent ou non un animal dans la rue

	Enfants qui caressent des animaux dans la rue	Enfants qui ne caressent pas les animaux dans la rue	Total
Enfants qui pensent que la rage n'existe pas en France parmi ceux qui connaissent la rage	2	21	23
Enfants qui pensent que la rage existe en France parmi ceux qui connaissent la rage	7	42	49
Total	9	63	72

Test de Fisher : $p=0,7$

iii) *Association statistique entre le fait de penser que la rage existe dans le monde et le fait de toucher des animaux dans une zone à risque*

Tableau 35. Effectif des enfants de l'échantillon qui pensent ou non que la rage existe dans le monde et qui ont touché ou non un animal dans une zone à risque

	Enfants qui ont touché des animaux dans une zone à risque de rage	Enfants qui n'ont pas touché d'animaux dans une zone à risque de rage	Total
Enfants qui pensent que la rage existe dans le monde parmi ceux qui connaissent la rage	26	37	63
Enfants qui pensent que la rage n'existe pas dans le monde parmi ceux qui connaissent la rage	1	8	9
Total	27	45	72

Test de Fisher : $p=0,14$

• **Communication auprès des parents**

Tableau 36. Proportion des enfants de l'échantillon qui communiquent avec leurs parents sur un sujet qui les a intéressés

Âge	Nombre total d'enfants	Enfants qui communiquent avec leurs parents sur un sujet qui les a intéressés	
		Nombre	Proportion
6	22	21	0.95
7	25	22	0.88
8	22	19	0.86
9	31	29	0.93
10	18	15	0.83
11	5	5	1
Total	123	111	0.90

Test de Fisher : $p=0,7$

École nationale vétérinaire d'Alfort

7, avenue du général de Gaulle
94 704 Maisons-Alfort Cedex
01 43 96 71 00
vet-alfort.fr



BANDE DESSINÉE À VISÉE PÉDAGOGIQUE POUR LES ENFANTS, SUR LES RISQUES DE MORSURE ET GRIFFURE, EN LIEN AVEC LE RISQUE RABIQUE, AINSI QUE SUR LEUR PRÉVENTION.

AUTEUR : Lara KRIEF

RÉSUMÉ :

La rage est une zoonose encore très présente dans le monde, qui peut affecter tous les mammifères et dont le principal réservoir et véhicule est le chien. Aujourd'hui, l'OMS recense encore 59 000 décès de la rage par an dans le monde, en particulier en Afrique et en Asie, ce qui sous-entend un nombre encore plus important de décès compte tenu du niveau de sous-déclaration. Ce qui rend cette maladie si dangereuse est d'une part son issue inexorablement mortelle lorsque les signes cliniques sont apparus, et d'autre part le manque de connaissances et de vigilance à l'égard de ce problème majeur de santé publique.

Les chiffres montrent que les enfants de 4 à 15 ans sont les plus touchés par cette maladie : les enfants de moins de 15 ans représentent 40% des personnes mordues par un animal pour lequel il existe une suspicion de rage.

Malgré son caractère indémnible, la France est confrontée à deux risques : autochtone (EBLV-1) et non autochtone (RABV), du fait de l'importation d'animaux infectés de rage et des voyages dans des territoires où la rage est enzootique (comme l'enfant de 10 ans décédé en 2017 après avoir été contaminé au Sri Lanka).

Cette thèse a donc pour objectif l'élaboration d'une bande dessinée expliquant aux enfants les risques liés à la rage, notamment lorsqu'ils voyagent, et les différents moyens de prévention : cette prévention commence par l'évitement de tout contact et par la reconnaissance des signaux d'agression des carnivores domestiques, et se poursuit par les différentes actions à mettre en œuvre si l'agression a eu lieu.

Pour faciliter l'élaboration de la bande dessinée et identifier les messages importants à faire passer aux enfants, un questionnaire a été envoyé à 123 enfants de 6 à 11 ans. Il a permis d'estimer le niveau de connaissance des enfants de l'échantillon sur la rage ainsi que le taux d'enfants qui ont été à risque potentiel de morsure/griffure voire de rage.

Les résultats de l'étude montrent un réel manque de connaissances des enfants de l'échantillon en matière de rage (42% d'entre eux n'ont jamais entendu parler de la maladie) ainsi qu'un taux élevé d'enfants de l'échantillon qui ont été à risque potentiel d'exposition à une morsure/griffure, voire au virus rabique (49%), sans différence significative entre les âges : tous les enfants de l'échantillon semblent concernés par cette prise de risque et par cette méconnaissance. Un même discours peut donc être adressé quel que soit l'âge et pourra être efficace au travers de la bande dessinée.

MOTS CLÉS :

RAGE / ENFANTS / BANDE DESSINÉE / QUESTIONNAIRE / ZOOSE / MORSURE / GRIFFURE / RISQUE / VOYAGE / CONNAISSANCE / EDUCATION / CARNIVORES DOMESTIQUES

JURY :

Président : Pr Henri-Jean BOULOUIS
Directrice de thèse : Pr Nadia HADDAD HOANG-XUAN
Examineur : Dr Pierre DESHUIILLERS

AN EDUCATIONAL COMIC BOOK FOR CHILDREN ABOUT BITE OR SCRATCH RISKS RELATED TO RABIES AND ITS PREVENTION.

AUTHOR: Lara KRIEF

SUMMARY:

Rabies is still a frequent zoonosis spread all over the world. It can affect all mammals, the main reservoir and vehicle being the dog. Nowadays, the World Health Organization still identifies yearly 59,000 human deaths in the world, particularly in Africa and Asia, which implies an even larger number if we take into account all cases that are not notified. Once first symptoms are observed, the outcome is always fatal, which makes this disease particularly dangerous. Thus, the lack of knowledge and vigilance is a critical towards this major human health problem.

Statistics show that children aged 4 to 15 are the most affected by this disease: less than 15 year old children account for 40% of the people who are bitten by an animal suspected to be affected by rabies.

Despite its rabies-free status, France faces to two major risks: autochtonous (EBLV-1) and non autochtonous (RABV), due to the import of infected animals and also due to trips to countries where rabies is enzootic (like in the case of the 10 year old French kid who died after being contaminated by rabies in Sri Lanka).

The objective of this thesis is to explain to children, thanks to a comic book, the risks associated with rabies, especially when they travel, as well as the means of prevention. This prevention starts with avoiding any contact and with the recognition of aggression signals from domestic carnivores. The next step is to know how to react once an aggression has occurred.

In order to elaborate this comic book and to identify the most important messages for the children, a survey was presented to a sample of 123 kids aged 6 to 11, which enabled to assess their knowledge on rabies as well as the rate of them who have been at potential risk of bites/scratches or even rabies.

According to the results of this study, there is a real lack of knowledge about rabies (42% of them never heard about the disease) and a high rate of children in the sample were in a situation where they could have been scratched/bitten or even been exposed to rabies (49%), regardless of age. All children in the sample were concerned by this risk taking and by the lack of knowledge. A unique speech can be adressed to all children regardless of age through the comic book.

KEYWORDS:

RABIES / CHILD/ COMIC BOOK/ SURVEY / ZOOONOSIS / BITE / SCRATH / RISK / TRAVEL / KNOWLEDGE / EDUCATION / CATS / DOGS

JURY:

Chairperson: Pr Henri-Jean BOULOUIS

Thesis Director: Pr Nadia HADDAD HOANG-XUAN

Reviewer: Dr Pierre DESHUIILLERS