

LA RAGE, ZONOSE EMBLÉMATIQUE DE L'APPROCHE « ONE HEALTH »

RABIES, THE EMBLEMATIC ZONOSIS OF THE "ONE HEALTH" APPROACH

Hervé BOURHY¹ 

Manuscrit initial reçu le 22 avril 2025, manuscrit révisé reçu et accepté le 21 mai 2025, révision éditoriale le 28 mai 2025
Communication présentée le 17 octobre 2024 lors des journées HUMANIMAL « Relations humain-animal : mêmes maladies, même environnement et même sensibilité? ». Ces journées ont été soutenues par le DIMIHEALTH 2.0, région Île-de-France.

RÉSUMÉ

La rage est une zoonose virale, toujours mortelle chez l'homme une fois les symptômes déclarés, mais totalement évitable par des moyens bien connus. Pourtant, elle reste responsable de près de 60 000 décès humains chaque année. Dans la grande majorité des cas, c'est le chien qui transmet la maladie à l'homme. Depuis plusieurs décennies, nous savons comment la prévenir efficacement. En France et en Europe, la situation est maîtrisée, mais des cas importés soulignent la nécessité d'une vigilance constante. Malheureusement, elle persiste encore dans de nombreuses régions du monde. C'est là que l'approche « Une seule santé » prend tout son sens. En travaillant ensemble – médecins, vétérinaires, biologistes, et communautés locales – nous pouvons renforcer la surveillance, améliorer l'accès au diagnostic et à la vaccination, et, surtout, prévenir des drames évitables.

Mots-clés : rage, zoonose, Une seule santé

ABSTRACT

Rabies is a viral zoonosis, always fatal for humans once symptoms have been declared, but totally preventable by well-known means. Yet it is still responsible for almost 60,000 human deaths every year. In the vast majority of cases, it is the dog that transmits the disease to man. For several decades now, we have known how to prevent it effectively. In France and Europe, the situation is under control, but imported cases underline the need for constant vigilance. Unfortunately, it still persists in many parts of the world. This is where the "One Health" approach comes into its own. By working together—physicians, veterinarians, biologists and local communities—we can strengthen surveillance, improve access to diagnosis and vaccination, and, above all, prevent avoidable tragedies.

Keywords: rabies, zoonosis, One Health

INTRODUCTION

La rage est une maladie qu'on pense connaître. Elle semble appartenir à un autre temps, avec, Pierre Victor Galtier, Louis Pasteur et tant d'autres pionniers. Et pourtant, elle continue de tuer, de façon silencieuse et inacceptable, là où les moyens manquent. Dans ce texte, je vous propose une lecture un peu différente, en m'inspirant d'une analogie musicale : pour qu'une symphonie fonctionne, il faut une partition claire et, surtout, des musiciens bien formés, bien coordonnés. La lutte contre la rage, c'est exactement cela : une œuvre collective, parfois inachevée, qu'il faut reprendre et ajuster en fonction des réalités locales.

1- Professeur, Centre national de référence pour la rage, Centre collaborateur de l'OMS de référence et de recherche sur la rage, Laboratoire de référence EU pour les virus zoonotiques émergents et transmis par les rongeurs (EURL-ERBZV), Unité Lyssavirus épidémiologie et neuropathologie, Institut Pasteur, Université Paris Cité, 28 rue du Dr Roux, 75724 Paris Cedex 15, France. Courriel : herve.bourhy@pasteur.fr



La rage, à l'image d'une partition musicale, nécessite l'harmonisation de tous les pupitres d'instruments – scientifiques, sanitaires, logistiques et communautaires – pour être maîtrisée. Bien que cette « partition » soit connue depuis longtemps dans les pays industrialisés, elle reste encore inachevée dans de nombreuses régions du monde où l'accès aux moyens de diagnostic, de prévention et de traitement demeure limité. Cet article illustre à travers l'exemple de la rage l'importance d'une action intégrée et concertée pour faire face à une zoonose à la fois ancienne, évitable et pourtant toujours dramatique.

LA RAGE, UNE ZOOSE NÉGLIGÉE

On parle de la rage depuis l'Antiquité. C'est une méningo-encéphalite due à un lyssavirus, d'une sévérité extrême, mortelle dans presque 100 % des cas. Pourtant, elle est évitable. On dispose de vaccins, de prophylaxie post-exposition (PPE), et de stratégies validées. Alors pourquoi tant de morts (environ 60 000) chaque année ? Parce qu'il s'agit d'une maladie négligée dans de nombreux pays à revenus limités, particulièrement dans les zones rurales, là où les systèmes de santé sont fragiles (Bourhy *et al.* 2010).

Le paradoxe de la rage tient dans la coexistence d'outils performants – PPE, vaccination préventive chez l'humain et le chien – et d'une persistance de la transmission dans les zones à ressources limitées. Chaque année, 15 à 30 millions de personnes reçoivent une PPE après une morsure, en majorité par des chiens potentiellement enrégés (Hampson *et al.* 2015). Pourtant, l'allocation des ressources sanitaires dans ces régions reste prioritairement orientée vers des pathologies à fort impact économique (fièvre aphteuse, peste porcine, etc.), reléguant la rage au second plan, en particulier en cas d'urgence sanitaire.

Cette situation résulte d'un ensemble de facteurs interdépendants : faiblesse des systèmes de surveillance, manque d'accès à la prophylaxie, déficit d'information des populations et des professionnels de santé, et absence de financement durable. En conséquence, la rage persiste comme un marqueur d'inégalités sanitaires et d'inefficacité dans la mise en œuvre des politiques de santé intégrée. La majorité des cas humains (environ 98 %) sont dus à la rage canine, pourtant évitable par des campagnes de vaccination de masse des populations canines (Bucher *et al.* 2023).

LA RAGE EN FRANCE ET EN EUROPE

En Europe centrale et de l'Ouest, la rage semble appartenir au passé. Et c'est vrai qu'en France, nous sommes officiellement indemnes depuis 2001 de rage des carnivores non volants. Mais l'histoire n'est pas terminée : chaque année, un cas importé nous rappelle que le virus peut revenir, porté par un chien non vacciné ou un autre animal ramené d'une zone d'enzootie. La vigilance reste de mise (Parize *et al.* 2018). Ces cas sont liés à deux scénarios principaux : l'importation illégale d'animaux non vaccinés en provenance de zones endémiques, ou le retour de voyageurs avec leurs animaux domestiques insuffisamment protégés. Ces situations mobilisent l'ensemble des dispositifs de surveillance vétérinaire et de santé publique, mettant en évidence l'importance de maintenir des mesures strictes de contrôle aux frontières et de sensibilisation des propriétaires d'animaux et des voyageurs (Crozet *et al.* 2021). Dans certains pays d'Europe de l'Est – Ukraine, Russie, Biélorussie – la rage circule toujours dans la faune sauvage, principalement le renard roux (*Vulpes vulpes*) et le chien viverrin (*Nyctereutes procyonoides*). Dans toute l'Europe, différents lyssavirus circulent chez les chauves-souris et représentent un risque en santé publique (Picard-Meyer *et al.* 2019 ; Regnault *et al.* 2022 ; Leopardi *et al.* 2025).

Le nombre de cas humains est très faible en Europe. Mais une morsure suffit. Et c'est là que tout notre système de prévention doit s'activer, rapidement, efficacement. Les cas humains sont rares (moins de 10 cas par an en Europe occidentale) et concernent essentiellement des personnes infectées lors de séjours en zones d'enzootie. Il convient également de souligner les rares cas de rage liés aux chauves-souris insectivores, notamment le cas signalé en France en 2019, bien que ces épisodes restent anecdotiques.

LES LYSSAVIRUS

Le virus de la rage appartient à un genre fascinant : les lyssavirus. Il en existe aujourd'hui 18 espèces différentes, la plupart associées aux chauves-souris.

Il s'agit d'un virus à ARN monocaténaire, enveloppé, fusiforme, mesurant entre 180 et 300 nm. Son génome, très compact, code pour cinq protéines (N, P, M, G, L) et ne dispose pas de mécanismes de correction d'erreur lors de sa réplication, ce qui favorise l'apparition de mutations. La majorité de ces mutations sont délétères pour le virus, mais certaines peuvent être sélectionnées en fonction des contextes écologiques, contribuant à sa diversification.

Les hôtes naturels des lyssavirus sont majoritairement des chiroptères (chauves-souris), bien que certaines espèces se soient adaptées à d'autres mammifères, notamment les carnivores (Fooks *et al.* 2017). La distribution géographique de ces virus varie selon les espèces, mais RABV est la seule espèce retrouvée sur tous les continents, à l'exception notable de l'Océanie, où la rage reste absente à l'état endémique.



TRANSMISSION ET PHYSIOPATHOGÉNIE

Le virus rabique, une fois introduit par morsure ou léchage sur peau lésée, suit un chemin silencieux, invisible. Il chemine le long des nerfs, évite la circulation sanguine, et reste indétectable pendant des jours, des semaines, parfois des mois. Puis, un jour, les symptômes apparaissent. Et à ce stade, il est déjà trop tard (Bastos *et al.* 2023). La méningo-encéphalite s'installe, la conscience s'altère, et la mort survient en quelques jours. Ce mécanisme est connu, décrit depuis longtemps. Et pourtant, il nous échappe encore dans certaines régions où le diagnostic est impossible, ou bien trop tardif. C'est pourquoi la prophylaxie reste l'arme la plus précieuse – avant l'apparition des signes cliniques.

L'incubation est généralement silencieuse et peut durer de quelques jours à plusieurs mois, voire exceptionnellement plus d'un an, en fonction de divers facteurs, tels que la localisation de la morsure, la charge virale et le statut immunitaire de l'hôte. Durant cette phase, aucune réponse immunitaire n'est détectable. Les premiers signes cliniques chez l'humain et chez l'animal sont souvent non spécifiques : fièvre, céphalées, douleurs ou paresthésies au site d'inoculation. Rapidement, des troubles neurologiques apparaissent : agitation, hallucinations, hydrophobie, spasmes musculaires, suivis d'un coma et d'un décès dans les jours qui suivent.

Chez l'homme, la phase clinique est inéluctablement suivie de la mort. Cela rend la prévention, notamment par la vaccination canine et humaine, d'autant plus cruciale (Organisation mondiale de la santé 2018).

Sur le plan épidémiologique, les chiens constituent le réservoir principal responsable de la transmission humaine dans plus de 98 % des cas. Ce constat justifie les efforts massifs recommandés par les organisations internationales pour éliminer la rage canine, seule mesure permettant une rupture définitive de la chaîne de transmission à l'homme (Lembo *et al.* 2010 ; WHO 2018).

POURQUOI EN SOMMES-NOUS TOUJOURS LÀ ?

Pourquoi, malgré tout ce que nous savons, la rage est-elle encore là ? Parce que les systèmes de santé dans les pays endémiques ne sont pas conçus pour elle. La surveillance est faible, les cas sont sous-déclarés et, sans chiffres, les ministères ne priorisent pas. C'est un cercle vicieux. Il faut le briser. En 2015, l'OMS, la FAO et l'OMSA¹ ont affiché un nouvel objectif : « Zéro cas de rage humaine d'origine canine en 2030 » (WHO 2018). Une phrase ambitieuse, mais derrière, il faut des actes. Cet engagement implique des actions concrètes : renforcer la surveillance, contrôler la rage canine et cibler les besoins des populations les plus vulnérables, principalement rurales et pauvres, en Afrique et en Asie.

Enfin, et malgré les avancées scientifiques, il n'existe toujours pas de traitement curatif efficace chez l'humain. Des essais expérimentaux montrent des résultats encourageants en laboratoire, mais le passage à l'échelle humaine reste un défi (de Melo *et al.* 2022). Par ailleurs, les faibles retours sur investissement liés à des marchés modestes freinent l'implication des industriels dans le développement de traitements ou de vaccins innovants.

LA RAGE : UNE APPROCHE « UNE SEULE SANTÉ »

Quand on parle de rage, on parle de santé humaine, de santé animale, et de territoire. C'est l'essence même de l'approche « Une seule santé ». Or, les stratégies actuelles, centrées uniquement sur la protection humaine, s'avèrent inefficaces si elles ne s'accompagnent pas d'un contrôle de la rage chez les chiens. La vaccination canine de masse, combinée à une surveillance efficace, constitue la pierre angulaire des programmes d'éradication. Or, ces mesures sont difficiles à mettre en œuvre dans les zones rurales, où l'accès aux services vétérinaires est limité et les infrastructures de santé souvent absentes (Odinga *et al.* 2025). Concernant la surveillance, des exemples concrets issus de Madagascar et du Cambodge illustrent ces défis (Andriamandimby *et al.* 2013) : les échantillons ne peuvent souvent pas être acheminés des zones rurales vers les laboratoires centraux. Ce manque de logistique compromet la capacité à établir un diagnostic précis et à déclencher des interventions appropriées. L'approche « Une seule santé » exige donc des moyens renforcés pour décentraliser les outils diagnostiques, impliquer les communautés locales et renforcer les systèmes de santé intégrés.

AMÉLIORER LES DONNÉES ÉPIDÉMIOLOGIQUES

« Rien n'est rage, mais tout est rage », disaient nos maîtres. C'est pourquoi le diagnostic de laboratoire est essentiel (Dacheux *et al.* 2010 ; Robardet *et al.* 2021). Dans ce cadre, plusieurs initiatives ont vu le jour, notamment le développement de tests de diagnostic simples, rapides et adaptés aux réalités de terrain. Il s'agit, par exemple, de tests de type immunochromatographique,

1- OMS : Organisation mondiale de la santé ; FAO : Food and Agriculture Organization of the United Nations ; OMSA : Organisation mondiale de la santé animale



analogues aux tests de grossesse, qui permettent un diagnostic *post-mortem* à partir d'un échantillon cérébral sur site, sans avoir besoin d'un laboratoire sophistiqué (Lechenne *et al.* 2016). Ces outils ont déjà été déployés dans de nombreux pays africains, avec le soutien de l'OMS et des partenaires internationaux. Toutefois, disposer de tests ne suffit pas : encore faut-il que les cas suspects, notamment les chiens mordeurs, soient rapportés et les échantillons acheminés. L'information, encore une fois, est au cœur de la réponse. Ce lien entre terrain et laboratoire reste souvent le maillon faible de la chaîne de surveillance.

Chez l'homme, le diagnostic a également progressé avec des méthodes validées permettant la détection de l'ARN viral à partir de prélèvements peu invasifs (biopsie de peau au niveau de la nuque, écouvillons salivaires). Ces techniques, standardisées dans plusieurs pays grâce à des études multicentriques, offrent une sensibilité supérieure à 99 %, tout en évitant le recours systématique à des autopsies (Dacheux *et al.* 2018).

AXES DE DÉVELOPPEMENT DEPUIS LES TRAVAUX DE LOUIS PASTEUR

Tout a commencé avec Louis Pasteur. Et plus de 130 ans plus tard, l'essentiel est là : protéger après exposition. Mais les protocoles ont évolué. Des études menées en partenariat entre l'Institut Pasteur de Paris et celui du Cambodge ont permis de démontrer l'efficacité d'un schéma de vaccination intradermique réduit : trois séances au lieu de quatre, et une quantité de vaccin significativement moindre (0,6 ml au total) (Cantaert *et al.* 2019). Ce protocole permet d'augmenter la résilience tout en réduisant les coûts logistiques et médicaux, une avancée majeure pour l'accès équitable aux soins. Ce progrès a favorisé l'inscription du vaccin antirabique dans le catalogue de la GAVI (*Global Alliance for Vaccines and Immunization*), permettant aux pays africains éligibles de bénéficier d'un approvisionnement gratuit pour la PPE. Cette mesure représente un levier essentiel pour garantir une protection post-exposition aux populations les plus vulnérables, jusque-là largement exclues des dispositifs de soins classiques.

CONTRÔLE DE LA RAGE DANS LES POPULATIONS CANINES

Tout commence par le chien. Si on protège le chien, on protège l'humain. C'est simple, mais encore trop peu appliqué. Des campagnes de vaccination canine de masse ont montré leur efficacité. Une expérience menée à N'Djamena, au Tchad, illustre parfaitement ce principe : deux campagnes de vaccination canine ont permis d'éradiquer temporairement la rage urbaine dans une ville d'un million d'habitants (Zinsstag *et al.* 2017). Malheureusement, l'absence de relais institutionnel pour maintenir les efforts a conduit à une résurgence rapide de la maladie, soulignant l'importance cruciale de la durabilité des interventions (Wallace *et al.* 2017). La maîtrise de la rage canine implique plusieurs actions complémentaires : responsabilisation des propriétaires, contrôle de la reproduction et des déplacements des chiens, limitation des populations errantes, et subvention de la vaccination. L'émergence de vaccins oraux, en complément de la voie parentérale, ouvre également de nouvelles perspectives, notamment dans les contextes difficiles d'accès.

La compréhension de la dynamique spatio-temporelle de la rage est aussi un levier clé pour optimiser les interventions. L'analyse des mouvements de chiens et des souches virales permet d'identifier les zones sources de contamination et de mieux cibler les campagnes vaccinales. Ces approches ont prouvé leur efficacité dans plusieurs pays d'Afrique et d'Asie, où elles ont révélé une diffusion rapide du virus sur de longues distances, souvent facilitée par les mouvements humains (transports, marchés, migration).

DYNAMIQUE SPATIALE ET TEMPORELLE DU VIRUS RABIQUE

Le virus de la rage voyage avec nous. Il a suivi les routes commerciales, les conquêtes, les migrations. Des études phylogénétiques ont révélé que la majorité des souches actuelles descendent d'ancêtres communs du XVe siècle – époque du début des grandes explorations (Holtz *et al.* 2023). Et ce schéma se répète aujourd'hui : en Afrique du Nord, au Moyen-Orient, en Asie, les chiens transportés par l'homme sont les vecteurs des sauts de souches sur de longues distances. Comprendre cette dynamique, c'est comprendre comment cibler les campagnes, comment anticiper. Dans certains pays, jusqu'à six souches coexistent avec des vitesses de diffusion différentes (Dellicour *et al.* 2019). Cela questionne sur les hôtes primaires et sur l'écologie du virus. Et cela nous pousse à rester humbles face à la complexité de cette maladie.

TRAVAIL AVEC LES COMMUNAUTÉS – APPROCHE ANTHROPOLOGIQUE

On ne gagne pas contre la rage sans les communautés. Leur perception du risque, leur confiance dans les systèmes, leur capacité à signaler un chien suspect ou à rapporter un cadavre – tout cela est essentiel. C'est pourquoi nous avons travaillé avec les écoles, avec les chefs religieux, avec les leaders traditionnels. Une bande dessinée, un jeu éducatif, un petit dessin animé peuvent avoir plus d'impact qu'un discours. Dans certains pays d'Afrique et d'Asie, ces actions ont porté leurs fruits. Les enfants sont devenus les relais d'information. Et dans les villages, les comportements changent. En Côte d'Ivoire, au Mali ou au Cameroun, ces approches ont permis une meilleure identification des comportements à risque et une amélioration de la réactivité face aux morsures suspectes (Lechenne *et al.* 2021).



Travailler avec des acteurs issus des communautés (chefs religieux, traditionnels ou responsables communautaires) facilite également l'acceptation des mesures sanitaires, notamment le signalement des cas et la remise des cadavres d'animaux suspects pour analyses (Mbaipago *et al.* 2020). Dans certaines régions, la méconnaissance de la rage entraîne en effet des pratiques à risque, telles que l'abattage, l'enterrement ou la consommation de chiens au comportement suspect. La compréhension mutuelle des perceptions et attentes est donc essentielle à une coopération efficace et durable (Worsley-Tonks *et al.* 2022).

CONCLUSION

Il existe aujourd'hui des outils simples, efficaces, pour interrompre la transmission de la rage : diagnostics rapides, protocoles allégés de PPE, etc. Des outils numériques innovants, comme les applications mobiles couplées à la technologie *blockchain*, permettent désormais de connecter en temps réel les différents acteurs de la chaîne de soins, d'assurer le suivi des stocks de vaccins et d'améliorer l'efficacité des réponses post-exposition. Mais leur succès dépend avant tout de la sensibilisation des populations à risque, de leur confiance dans le système de santé et de leur capacité à accéder à ce dernier en temps utile. Rien ne remplacera l'humain. Sa volonté, son engagement, sa capacité à faire le lien. Convaincre une victime de morsure de venir se faire soigner reste un défi. C'est là que l'éducation, la confiance et la proximité comptent. La rage est une maladie évitable. Elle doit le devenir partout, pour tous.

Ainsi, pour poursuivre la métaphore musicale abordée dans l'introduction, la partition du contrôle de la rage est constituée d'un thème imposé, mais les différents musiciens (secteurs œuvrant en santé publique et société) devront s'accorder, harmoniser leur jeu et construire ensemble autour de ce thème pour aboutir à une œuvre réussie. Cette co-construction et ce dialogue entre les pupitres (secteurs d'intervention) sont absolument cruciaux.

Enfin, la lutte contre la rage dépasse le seul champ biomédical. Elle constitue un révélateur des inégalités d'accès aux soins, et un défi éthique pour la santé globale. En intégrant pleinement l'approche « Une seule santé », nous pouvons non seulement prévenir des milliers de morts chaque année, mais aussi renforcer les systèmes de santé pour faire face aux défis zoonotiques à venir.

REMERCIEMENTS

L'auteur remercie l'ensemble des collaborateurs de l'Unité Lyssavirus, épidémiologie et neuropathologie et les partenaires engagés dans les projets de recherche, de surveillance et de prévention de la rage à travers le monde, notamment au sein du Réseau international des Instituts Pasteur.

CONFLITS D'INTÉRÊTS

Non adapté

COMITÉ D'ÉTHIQUE

Cet article ne présente pas de travaux impliquant des expérimentations sur l'animal ou l'humain nécessitant un avis éthique.

RÉFÉRENCES

- Andriamandimby SF, Héraud JM, Ramiandrasoa R, Ratsitohina M, Rasambainarivo JH, Dacheux L *et al.* Surveillance and control of rabies in La Reunion, Mayotte, and Madagascar. *Vet Res.* 2013; 44(1) 77.
- Bastos V, Pacheco V, Rodrigues ÉDL, Moraes CNS, Nóbile AL, Fonseca DLM *et al.* Neuroimmunology of rabies: New insights into an ancient disease. *J Med Virol.* 2023; 95(10): e29042.
- Bourhy H, Dautry-Varsat A, Hotez PJ, Salomon J. Rabies, still neglected after 125 years of vaccination, *PLoS Negl Trop Dis.* 2010; 4(11): e839.
- Bucher A, Dimov A, Fink G, Chitnis N, Bonfoh B, Zinsstag J. Benefit-cost analysis of coordinated strategies for control of rabies in Africa. *Nat Commun.* 2023; 14(1): 5370.
- Cantaert T, Borand L, Kergoat L, Leng C, Ung S, In S *et al.* A 1-week intradermal dose-sparing regimen for rabies post-exposure prophylaxis (RESIST-2): an observational cohort study. *Lancet Infect Dis.* 2019; 19(12): 1355-62.
- Crozet G, Charmet T, Cliquet F, Robardet E, Dufour B, Rivière J. Benefit-risk assessment of the French surveillance protocol of apparently healthy biting dogs and cats for Human rabies prevention. *Vet Sci.* 2021; 8(7): 132.
- Dacheux L, Wacharapluesadee S, Hemachudha T, Meslin FX, Buchy P, Reynes JM *et al.* More accurate insight into the incidence of human rabies in developing countries through validated laboratory techniques. *PLoS Negl Trop Dis.* 2010; 4(11): e765.
- Dacheux L, Bourhy H. Diagnostic tests for human rabies.



Rev Sci Tech. 2018; 37(2): 581-93.

- Dellicour S, Troupin C, Jahanbakhsh F, Salama A, Massoudi S, Moghaddam MK *et al.* Using phylogeographic approaches to analyse the dispersal history, velocity and direction of viral lineages - Application to rabies virus spread in Iran. *Mol Ecol.* 2019; 28(18): 4335-50.
- de Melo GD, Hellert J, Gupta R, Corti D, Bourhy H. Monoclonal antibodies against rabies: current uses in prophylaxis and in therapy. *Curr Opin Virol.* 2022; 53: 101204.
- Fooks AR, Cliquet F, Finke S, Freuling C, Hemachudha T, Mani RS *et al.* Rabies. *Nat Rev Dis Primers.* 2017; 3: 17091.
- Hampson K, Coudeville L, Lembo T, Sambo M, Kieffer A, Atlan M *et al.* Estimating the global burden of endemic canine rabies. *PLoS Negl Trop Dis.* 2015; 9(4): e0003709.
- Holtz A, Baele G, Bourhy H, Zhukova A. Integrating full and partial genome sequences to decipher the global spread of canine rabies virus. *Nat Commun.* 2023; 14(1): 4247.
- Léchenne M, Naïssengar K, Lepelletier A, Alfaroukh IO, Bourhy H, Zinsstag J *et al.* Validation of a rapid rabies diagnostic tool for field surveillance in developing countries. *PLoS Negl Trop Dis.* 2016; 10(10): e0005010.
- Léchenne M, Traore A, Hattendorf J, Kallo V, Oussiguere A, Tetchi M *et al.* Increasing rabies data availability: the example of a One Health research project in Chad, Côte d'Ivoire and Mali. *Acta Trop.* 2021; 215: 105808.
- Lembo T, Hampson K, Kaare MT, Ernest E, Knobel DL, Kazwala RR *et al.* The feasibility of canine rabies elimination in Africa: dispelling doubts with data. *PLoS Negl Trop Dis.* 2010; 4(2): e626.
- Leopardi S, Dacheux L, Serra-Cobo J, Abraham Á, Baji B, Bourhy H *et al.* European distribution and intramuscular pathogenicity of divergent lyssaviruses West Caucasian bat virus and Lleida bat lyssavirus. *iScience.* 2025; 28(2): 111738.
- Mbaipago N, Mindekem R, Oussiguere A, Moyengar R, Naïssengar K, Madjadinan A *et al.* Rabies knowledge and practices among human and veterinary health workers in Chad. *Acta Trop.* 2020; 202: 105180.
- Odinga CO, Thomas LF, Wambugu E, Ferguson AW, Fèvre EM, Gibson A *et al.* Integrated community-based reporting and field diagnostics for improved rabies surveillance in rural Laikipia, Kenya. *Zoonoses Public Health.* 2025; 72(2): 194-9.
- Organisation mondiale de la santé. WHO Expert Consultation on Rabies: third report. WHO Technical Report Series 1012. Genève: OMS; 2018.
- Parize P, Dacheux L, Larrous F, Bourhy H, the French network of antirabies clinics. The shift in rabies epidemiology in France: time to adjust rabies post-exposure risk assessment. *Euro Surveill.* 2018; 23(39): 1700548
- Picard-Meyer E, Beven V, Hirchaud E, Guillaume C, Larcher G, Robardet E *et al.* Lleida Bat Lyssavirus isolation in *Mimioptes schreibersii* in France. *Zoonoses Public Health.* 2019; 66(2): 254-8.
- Regnault B, Evrard B, Plu I, Dacheux L, Troadec E, Cozette P *et al.* First case of lethal encephalitis in Western Europe due to European bat lyssavirus Type 1. *Clin Infect Dis.* 2022; 74(3): 461-6.
- Robardet E, Servat A, Rieder J, Picard-Meyer E, Cliquet F. Multi-annual performance evaluation of laboratories in *post-mortem* diagnosis of animal rabies: Which techniques lead to the most reliable results in practice? *PLoS Negl Trop Dis.* 2021; 15(2): e0009111.
- Wallace RM, Undurraga EA, Blanton JD, Cleaton J, Franka R. Elimination of dog-mediated Human rabies deaths by 2030: needs assessment and alternatives for progress based on dog vaccination. *Front Vet Sci.* 2017; 4: 9.
- WHO. Zero by 30: the global strategic plan to end human deaths from dog-mediated rabies by 2030. OMS/FAO/OMSA/GARC; 2018.
- Worsley-Tonks KEL, Bender JB, Deem SL, Ferguson AW, Fèvre EM, Martins DJ *et al.* Strengthening global health security by improving disease surveillance in remote rural areas of low-income and middle-income countries. *Lancet Glob Health.* 2022; 10: e579-84.
- Zinsstag J, Lechenne M, Laager M, Mindekem R, Naïssengar S, Oussiguéré A *et al.* Vaccination of dogs in an African city interrupts rabies transmission and reduces human exposure. *Sci Transl Med.* 2017; 9(421): eaaf6984.

