LABORATOIRE DE SANTÉ ANIMALE

SITES DE MAISONS-ALFORT ET DE NORMANDIE

Rapport d'activité 2020

PRÉSENTATION

Le Laboratoire de santé animale est pionnier en infectiologie animale depuis sa création en 1901 par Edmond Nocard et Émile Roux. Il s'inscrit dans la lutte contre les maladies majeures infectieuses et contagieuses des animaux de rente (fièvre aphteuse, tuberculose…) et des équidés (morve, dourine…). Il est investi dans des recherches sur différentes zoonoses bactériennes, parasitaires et virales.

Depuis octobre 2018, le laboratoire regroupe deux sites principaux : l'un à Maisons-Alfort, sur le campus de l'École nationale vétérinaire d'Alfort (EnvA), l'autre en Normandie, à Goustranville à côté du Cirale (Centre d'imagerie et de recherche sur les affections locomotrices équines de l'EnvA).

Le laboratoire réunit 180 personnes, regroupées en cinq unités principales, couvrant tous les champs de l'infectiologie en santé animale : les unités mixtes de recherche Virologie et Bipar (Biologie et immunologie parasitaires), ainsi que des unités propres à l'Anses : l'UZB (unité des zoonoses bactériennes), PhEED (Physiopathologie & épidémiologie des maladies équines), EPI (Epidémiologie) et différentes unités sous contrats Anses (EPIMAI, EPITOXO, VECPAR et DYNAMIC), associées respectivement à l'EnvA, l'université de Reims Champagne Ardenne, et l'université Paris Est Créteil. Ces unités contribuent à approfondir les connaissances sur plusieurs agents pathogènes importants en santé animale (notamment équins) et en santé publique, et à renforcer l'activité de référence associée. Le laboratoire dispose de 36 mandats de référence, dont 15 au niveau international.

CHIFFRES CLÉS

Plus de **20** publications professionnelles

Plus de **12** conventions de recherche signées en 2020

80 autopsies de chevaux

195 publications internationales de rang A+/A

6 thèses d'universités soutenues, 23 en cours

Les questions et les problématiques actuelles du Laboratoire de santé animale visent à comprendre les phénomènes épidémiques ou épizootiques dans le troupeau. Ainsi, il cherche à en décrire les processus, à développer de nouvelles méthodes d'identification et de contrôle des agents pathogènes, afin de proposer, analyser et comparer les stratégies de gestion possibles. Ses objectifs sont également d'anticiper les changements de barrières d'espèces et de caractériser la résistance aux anti-infectieux.

Le laboratoire s'intéresse aux agents pathogènes ayant plusieurs espèces hôtes, même si une dominante pour l'espèce équine existe avec le laboratoire de référence européen sur les pathologies équines et l'activité du site de Normandie. L'utilisation des analyses à haut débit, des nouvelles technologies de mutagénèse et de la phylodynamie (étude de la variation génétique des agents pathogènes) sont des enjeux et ont déjà eu divers développements. Les défis pour demain sont de trois ordres :

- La connaissance des génomes et leur analyse (incluant les approches de phylodynamie) ;
- Le maintien de l'implication du laboratoire sur les vecteurs (tiques, phlébotomes, culicoïdes…) comme facteurs d'émergence majeurs de nouveaux pathogènes compte tenu des changements globaux et de son leadership concernant les tiques (et les phlébotomes), ainsi que les pathologies transmises ;

390 000

euros de recettes hors convention et contrats

36 **mandats de référence nationaux ou internationaux, avec un nouveau mandat de l'Organisation mondiale de la santé animale (OIE) sur la dourine et l'arrivée de deux mandats partagés avec GDS France, sur la besnoitiose et le virus Visna Caev**

L'analyse interactomique (c'est-à-dire de l'ensemble des interactions intracellulaires) des agents infectieux, afin de comprendre les mécanismes intracellulaires expliquant le changement de la barrière d'espèce et la virulence.

Globalement, le champ d'activité du Laboratoire reste celui des risques épizootiques majeurs, des zoonoses et des maladies émergentes vectorisées (par les tiques, phlébotomes, puces, moustiques et culicoïdes). Le laboratoire est également impliqué dans l'élaboration de solutions pour la maîtrise des risques sanitaires, en incluant le développement de vaccins ou de thérapies alternatives (virus de la fièvre aphteuse, antigènes sous protection de brevet…). Les unités de microbiologie du laboratoire se sont toutes impliquées dans l'obtention de projets de recherche financés par l'Union européenne, l'Agence nationale de la recherche ou le Domaine d'intérêt majeur (Dim) One Health. Le laboratoire coordonne pour la cinquième année le DIM1HEALTH (www.dim1health.com).

Les trypanosomoses équines sont causées par des trypanosomes polyphylétiques

Le Laboratoire de santé animale, a été nommé laboratoire de référence de l'OIE pour la dourine en 2020. Cette maladie parasitaire sexuellement transmissible chez les équidés, éradiquée en France depuis plusieurs dizaines d'années, mais qui reste une menace sanitaire majeure, comme l'illustre l'épidémie de dourine ayant sévi en Italie en 2011. L'unité PhEED (Physiopathologie & épidémiologie des maladies équines) étudie les liens génétiques entre les agents infectieux de la dourine (*T. equiperdum*), du surra (*T. evansi*) et du Nagana (*T. brucei brucei*), afin de développer des outils de diagnostic pour les maladies causées par les parasites du sous-genre Trypanozoon.

L'analyse comparative de 56 génomes du sous-genre Trypanozoon a montré que la distinction entre les souches classées comme *T. equiperdum* (dourine) et celles classées comme *T. evansi* (surra) ne reflétait pas les liens génétiques entre ces isolats. La nature polyphylétique de ces parasites ne permet donc pas l'attribution d'un statut « d'espèce », soulignant les limites des outils de diagnostic actuels. Ces résultats nous ont amené à recommander de ne pas distinguer les taxons au sein du sous-genre Trypanozoon et de rassembler la dourine, le surra et le nagana sous l'appellation « trypanosomoses équines »

En parallèle, la mise en place de collaborations avec l'Université d'Edimbourg et le Roslin Institute (Écosse) a permis de réaliser en 2020 un séjour de trois mois en Ecosse d'une étudiante en thèse afin de comprendre les mécanismes moléculaires à l'origine de la perte de la capacité de différentiation de *T. equiperdum* et de *T. evansi*, clarifier l'origine de l'émergence des souches de T. equiperdum à partir d'une population diverse de *Trypansoma brucei* et montrer que les petits ARN dérivés du gène 7SL constituent un biomarqueur de l'infection par *T. equiperdum* pouvant être détecté de façon sensible et spécifique par stem-loop RT-qPCR (réaction en chaîne par polymérase à transcription inverse) et ainsi constituer un nouvel outil de diagnostic des trypanosomoses équines.

TRAVAUX RÉALISÉS

Le Laboratoire a une activité équilibrée entre recherche, référence, surveillance et expertise. En ce qui concerne l'enseignement, des formations professionnelles sont organisées de façon spécifique par chacune des unités et différents scientifiques participent aux bureaux de masters ou à des bureaux européens de formation qualifiante (exemple : board européen de parasitologie de l'European Veterinary Parasitology College (EVPC)). Par ailleurs une quinzaine d'enseignants-chercheurs mènent leur recherche au sein des unités mixtes de recherche (UMR) du laboratoire de santé animale, ce qui enrichit la diversité des formations.

UNE RECHERCHE DYNAMIQUE

Le laboratoire dispose de deux UMR, évaluées par le Haut Conseil de l'évaluation de la recherche et de l'enseignement supérieur (Hcéres) ou équivalent depuis 1998, date de création de la première UMR (BIPAR) tripartite INRAE, EnvA et Anses. Une seconde UMR avec les mêmes tutelles a été créée 2002. Ces UMR entrainent une dynamique en recherche dont bénéficient les autres unités du laboratoire. Cette activité se traduit par un nombre de publications internationales conséquent (une publication internationale par équivalent temps plein, tout profil confondu, en 2020 soit 195) ainsi qu'une très forte dynamique de projets de recherche (plus de 50 conventions de recherche sur ces quatre dernières années).

UNE ACTIVITÉ DE RÉFÉRENCE ÉTENDUE

Le laboratoire de santé animale détient un portefeuille de mandats de référence très large, tant sur le plan national (21 mandats) qu'international (15).2020 a été marquée par l'obtention d'un nouveau mandat de référence de l'OIE (Organisation mondiale de la santé animale) pour la dourine, ainsi qu'une évaluation favorable pour le mandat OIE sur la métrite contagieuse équine, qui a été obtenu en 2021.

UN PARTENARIAT STRUCTURÉ FORT

Au niveau national, la stratégie unité mixte de recherche/ unité sous contrat permet de structurer de façon durable les partenariats académiques. Au niveau international, les mandats de laboratoire de référence pour l'Union européenne (3), pour l'OIE (10) ou comme centre collaborateur OIE ou FAO (3) sont des outils pour structurer et permettre des associations en recherche (impact dans l'obtention de projets de recherche européens).

UNE IMPLICATION DANS LES COMITÉS D'EXPERTS INTERNES OU EXTERNES IMPORTANTE

Cinq scientifiques du laboratoire participent aux comités d'experts spécialisés Anses (Microbiologie, Santé-bien-être animal, Microbiologie). Plus d'une dizaine d'autres assurent des positions stratégiques dans des agences et des groupements scientifiques au niveau national, ainsi que dans des groupes de travail divers : Haut conseil des biotechnologies (vice-présidence du Comité scientifique et membre du bureau exécutif), membre du conseil scientifique de BIOTOX-PIRATOX, présidence du Conseil scientifique du groupement d'intérêt scientifique IBISA (Infrastructures en biologie, santé et agronomie), membre du groupement d'intérêt scientifique Centaure et du pôle Hippolia en Normandie, ainsi que membre du comité stratégique du consortium Reacting (Research and action targeting emerging infectious diseases), expert auprès de la Direction générale de la santé pour les arboviroses…

Au niveau international, des porteurs de projets participent à diverses expertises, comme celles de l'OMS (2019-20 : saisine moustique irradié); de l'Autorité européenne de sécurité des aliments (Efsa) (participation depuis plusieurs années au rapport zoonoses), de la Direction générale de la santé et des consommateurs, de l'Organisation mondiale de la santé animale (OIE) et de de l'Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO).

La présidence du conseil scientifique de l'European Commission for the Control of Foot-and-Mouth Disease (EuFMD) est assurée depuis 2017 par un membre du laboratoire. De même un scientifique est membre du conseil scientifique du Friedrich-Loeffler-Institute (FLI), principal partenaire allemand de coopération en santé animale. Un autre scientifique assure différentes expertises pour les trois principales instances en santé animale en Chine (CAHEC (Qingdao), IVDC et ACDC (Beijing)).

En résumé il y a une potentialisation recherche, surveillance, référence, expertises en infectiologie animale afin de répondre aux missions de service public du laboratoire. Un « leadership international » est obtenu à travers divers mandats de références internationaux, la coordination de projets européens ou internationaux et la participation à des expertises au niveau supranational.

LE LABORATOIRE FACE À LA RÉÉMERGENCE DE PATHOGÈNES

Le Laboratoire de santé animale a eu à faire face à différentes réémergences de viroses équines (anémie infectieuse des équidés, West Nile, artérite virale équine), de viroses de ruminants (suivi de la fièvre catarrhale ovine, notamment en développant l'activité de référence en sérologie) et du virus Usutu. Il a participé à l'isolement de nouvelles bactéries des genres *Brucella* et *Chlamydia*, ainsi que de mycobactéries, dans différentes conditions d'élevage.

UNE CHAIRE D'EXCELLENCE SUR LA SANTÉ ÉQUINE

L'unité PhEED (Physiopathologie et épidémiologie des maladies équines), sur le site normand est spécialisée dans le domaine des pathologies infectieuses et parasitaires de la reproduction des équidés, des infections persistantes et/ou émergentes d'importance majeure pour la filière, ainsi que dans la surveillance épidémiologique de ces maladies et de la mortalité des chevaux. Elle vient d'obtenir une chaire d'excellence (Translational Antiviral Strategies) financée par la région Normandie.

TULASEQ : étude de la diversité génomique des souches de *Francisella tularensis* en France et en Europe

La tularémie est une zoonose endémique de l'hémisphère nord causée par une bactérie hautement infectieuse, *Francisella tularensis*. La surveillance épidémiologique de la tularémie représente un enjeu majeur en santé humaine et animale, mais aussi en bio-défense. L'objectif premier est de surveiller toute augmentation anormale d'incidence de la maladie chez l'animal et/ou chez l'Homme. Il est cependant indispensable de caractériser les souches en cause, afin de déterminer leur origine et ainsi maitriser toute émergence d'un nouveau foyer infectieux. Le défi majeur pour développer une méthode de typage de haute résolution pour une espèce clonale comme *F. tularensis* réside dans l'identification de caractères ou d'une combinaison de caractères uniques à chaque souche. Les travaux du laboratoire ont permis d'identifier 87 nouveaux marqueurs génétiques discriminants et spécifiques de clades. Ce travail comporte une identification exhaustive des génotypes de *F. tularensis* circulant en France. Un outil de typage moléculaire hautement résolutif basé sur la technologie PCR-HRM (polymerase chain reaction-High Resolution Melt), permettant une surveillance épidémiologique précise et exhaustive de la tularémie a été développé. Cet outil s'avère particulièrement rapide, fiable et peu coûteux. Les 87 nouveaux marqueurs identifiés et validés ainsi que leur position sur le génome ont été déposés auprès de l'Agence suédoise de recherche pour la défense (FOI), en charge de la nomenclature CanSNP (canonical single nucleotide polymorphism) internationale pour F. tularensis. Ces marqueurs participeront à l'amélioration des outils disponibles pour des études phylogénétiques.

PERSPECTIVES ET PROJETS ENGAGÉS

Dans le cadre de l'achèvement de la modernisation du laboratoire, différents chantiers sont au stade pré-étude et doivent se poursuivre activement en 2021, notamment pour le bâtiment des zoonoses bactériennes et le bâtiment Bressou. De même, le site de Normandie a obtenu un financement régional pour une modernisation globale de son site (projet « campus équin » avec différentes vagues débutant en 2021).

Un très fort développement de l'analyse des génomes d'agents pathogènes est en cours (approches haut-débit), avec une synergie très forte entre les unités. Ces approches optimisent les liens avec la plateforme Identypath, maintenant partagée entre les deux laboratoires de l'Anses du site de Maisons Alfort (laboratoires de Santé animale et de Sécurité des aliments) et favorise l'émergence d'une nouvelle plateforme concernant l'interaction hôte – agent pathogène.

La région Normandie entend développer les activités d'enseignement supérieur et de recherche dans le domaine de la santé équine. Cet objectif va se matérialiser par la création d'un campus équin sur le site normand du laboratoire, avec le transfert des activités de la clinique équine de l'École vétérinaire de Maisons-Alfort (EnvA) d'ici 2024. Le laboratoire de santé animale, site de Normandie est impliqué dans ces discussions avec les autorités régionales, avec son partenaire privilégié EnvA ainsi que sur les futurs investissements qui seront attribués par la région.

Projet Transcriptovac

Dans le cadre du projet européen Transcriptovac (2015-2019), l'unité Virologie a développé des modèles cellulaires dans le but d'étudier les mécanismes impliqués dans l'établissement et le maintien de l'infection persistante par le virus de la fièvre aphteuse. En collaboration avec l'Université suédoise des sciences agricoles, un modèle a été établi en infectant in-vitro des cellules épithéliales primaires de palais mou dorsal de bovins. Les analyses réalisées ont permis d'identifier des gènes candidats dans les cellules infectées jouant un rôle important dans l'établissement et le maintien de l'infection persistante par le virus de la fièvre aphteuse. Plus précisément, nous avons pu montrer que l'infection aigüe est caractérisée par une forte transcription des ISGs (interferon stimulated genes), conduisant à une forte activité antivirale. L'infection persistante s'accompagne, elle, d'une réponse antivirale innée durable mais diminuée et inefficace pour éliminer le virus, contribuant vraisemblablement à l'équilibre maintenu entre la présence du virus et la réponse de la cellule hôte. Les activités de recherche dédiées à l'élucidation des mécanismes sous-jacents au contrôle thérapeutique et au diagnostic de la persistance du virus de la fièvre aphteuse seront poursuivis dans le cadre du projet FMDV-PersIstOmics « From proteogenomic host response signatures of persistent foot-and-mouth disease virus (FMDV) infection to diagnostic markers and therapeutic control », retenu dans le cadre de l'appel à projet Icrad (International coordination of research on infectious animal diseases).

UNE NOUVELLE CONNEXION NEURALE ENTRE LE SYSTÈME NERVEUX CENTRAL DES TIQUES ET LES GLANDES SALIVAIRES JOUE UN RÔLE DANS L'ABSORPTION D'EAU PAR LES TIQUES DÉSHYDRATÉES

Les stades parasitaires d'une tique - phase d'absorption active de sang à partir d'un hôte - sont souvent considérés comme ses principales caractéristiques biologiques, alors qu'elle passe la majorité de son cycle de vie dans un état de jeûne non parasitaire. Les tiques sont très sensibles à la dessiccation. Le rôle osmorégulateur des glandes salivaires des tiques est crucial pour le maintien et la survie des tiques dans l'environnement. L'équipe MiTick, de l'UMR Bipar a étudié les voies cholinergiques (neurones libérant de l'acétylcholine) de deux principaux vecteurs de bactéries spirochètes responsables de la maladie de Lyme, la tique européenne Ixodes ricinus et la tique d'Amérique du Nord *Ixodes scapularis*. Pour la première fois, la signalisation établie entre les neurones spécifiques du système nerveux central de la tique et ses glandes salivaires a été identifiée. Les scientifiques ont décrit la structure moléculaire de deux récepteurs cholinergiques dans les glandes salivaires de ces tiques et déterminé leur fonctionnalité. Ils ont ensuite testé *in vivo* si la perturbation des éléments de la synapse cholinergique de la glande salivaire des tiques avait un effet sur l'ingestion d'eau chez les tiques fortement déshydratées. L'étude décrit pour la première fois l'innervation cholinergique des glandes salivaires des tiques, suggérant que celle-ci joue un rôle dans l'absorption d'eau par les tiques en état de dessiccation. Ces nouvelles connaissances pourraient conduire au développement de stratégies respectueuses de l'environnement pour contrôler plusieurs espèces de tiques dans le monde.

PERCEPTION D'UN RISQUE SANITAIRE ET IMPACTS SOCIÉTAUX DE LA LUTTE CONTRE LES MALADIES RÉGLEMENTÉES

La fièvre aphteuse est une préoccupation majeure dans la plupart des pays, y compris en Europe, même si aucun foyer n'est apparu depuis une décennie. En effet, le risque d'introduction de la fièvre aphteuse à partir de pays infectés n'est pas négligeable. Les visites sanitaires bovines officielles ont été utilisées pour estimer la sensibilisation des éleveurs et des vétérinaires et leurs connaissances sur les aspects épidémiologiques et réglementaires de la fièvre aphteuse, à l'aide de questionnaires. Les résultats montrent que les éleveurs ne sont pas tous conscients du risque de réintroduction de la fièvre aphteuse en France, de ses voies d'infection et de sa vitesse de propagation. Quant aux vétérinaires, leur promptitude à déclarer une suspicion dépendait de la survenue de cas de fièvre aphteuse dans les pays européens.

La tuberculose bovine est une autre maladie à préoccupation majeure. Le laboratoire de Santé animale a examiné les conséquences de la détection de cas de tuberculose sur les exploitations. Ainsi, la détection de la tuberculose dans un troupeau augmente significativement le risque de dépeuplement de longue durée (plus de 12 mois), indiquant que les éleveurs renonceraient à reconstituer leur cheptel après un abattage total. Elle diminue également les chances de changement de propriétaire. Dans l'ensemble, les mesures de lutte contre la tuberculose bovine contribuent à remodeler le paysage agricole, en augmentant la probabilité de fermeture des petites exploitations vulnérables et en favorisant les grandes exploitations agricoles professionnalisées et spécialisées. Les résultats suggèrent également une diminution du risque de fermeture et de dépeuplement durable avec l'utilisation de protocoles d'assainissement basés sur l'abattage des seuls animaux positifs au test, plutôt que l'ensemble du troupeau.

PRINCIPALES PUBLICATIONS

Almazan C, Fourniol L, Rakotobe S, Simo L, Borneres J, Cote M, et al. Failed Disruption of Tick Feeding, Viability, and Molting after Immunization of Mice and Sheep with Recombinant Ixodes ricinus Salivary Proteins IrSPI and IrLip1. Vaccines (Basel). 2020;8(3):475.

Angebault C, Payen M, Woerther PL, Rodriguez C, Botterel F. Combined bacterial and fungal targeted amplicon sequencing of respiratory samples: Does the DNA extraction method matter? PLoS One. 2020;15(4):e0232215.

Durand B, Lo Modou M, Tran A, Ba A, Sow F, Belkhiria J, et al. Rift Valley fever in northern Senegal: A modelling approach to analyse the processes underlying virus circulation recurrence. PLoS Negl Trop Dis. 2020;14(6):e0008009.

Estrada-Pena A, Cabezas-Cruz A, Obregon D. Resistance of Tick Gut Microbiome to Anti-Tick Vaccines, Pathogen Infection and Antimicrobial Peptides. Pathogens. 2020;9(4):309.

Guillier L, Martin-Latil S, Chaix E, Thébault A, Pavio N, Poder SL, et al. Modeling the inactivation of viruses from the Coronaviridae family in response to temperature and relative humidity in suspensions or on surfaces. Applied and Environmental Microbiology. 2020;86(18).

Hodzic A, Mateos-Hernandez L, de la Fuente J, Cabezas-Cruz A. alpha-Gal-Based Vaccines: Advances, Opportunities, and Perspectives. Trends Parasitol. 2020;36(12):992-1001.

Holzer M, Barf LM, Lamkiewicz K, Vorimore F, Lataretu M, Favaroni A, et al. Comparative Genome Analysis of 33 Chlamydia Strains Reveals Characteristic Features of Chlamydia Psittaci and Closely Related Species. Pathogens. 2020;9(11).

Jay M, Freddi L, Mick V, Durand B, Girault G, Perrot L, et al. Brucella microti-like prevalence in French farms producing frogs. Transboundary Emer Dis. 2020;67(2):617-25.

Le Roux D, Djokic V, Morisse S, Chauvin C, Dore V, Lagree AC, et al. Evaluation of immunogenicity and protection of the Mic1-3 knockout Toxoplasma gondii live attenuated strain in the feline host. Vaccine. 2020;38(6):1457-66.

Mammeri M, Obregón DA, Chevillot A, Polack B, Julien C, Pollet T, et al. Cryptosporidium parvum Infection Depletes Butyrate Producer Bacteria in Goat Kid Microbiome. Front Microbiol. 2020;11:548737.

Marsot M, Durand B, Ben Hammouda W, Hadj Ammar H, Zrelli M, Khorchani R. Evaluation of human resources needed and comparison with human resources available to implement emergency vaccination in case of foot and mouth disease outbreaks in Tunisia. Epidemiology and Infection. 2020;148:e128.

Moreau Y, Gil P, Exbrayat A, Rakotoarivony I, Breard E, Sailleau C, et al. The Genome Segments of Bluetongue Virus Differ in Copy Number in a Host-Specific Manner. Journal of Virology. 2020;95(1).

Petry S, Sévin C, Kozak S, Foucher N, Laugier C, Linster M, et al. Relationship between rifampicin resistance and RpoB substitutions of Rhodococcus equi strains isolated in France. J Glob Antimicrob Resist. 2020;23:137-44.

Sailleau C, Dumarest M, Vanhomwegen J, Delaplace M, Caro V, Kwasiborski A, et al. First detection and genome sequencing of SARS-CoV-2 in an infected cat in France. Transboundary Emer Dis. 2020;67(6):2324-8.

Salle G, Guillot J, Tapprest J, Foucher N, Sevin C, Laugier C. Compilation of 29 years of postmortem examinations identifies major shifts in equine parasite prevalence from 2000 onwards. International Journal for Parasitology. 2020;50(2):125-32.

Valle-Casuso JC, Gaudaire D, Martin-Faivre L, Madeline A, Dallemagne P, Pronost S, et al. Replication of Equine arteritis virus is efficiently suppressed by purine and pyrimidine biosynthesis inhibitors. Scientific Reports. 2020;10(1):10100.

Vancová M, Bílý T, Šimo L, Touš J, Horodyský P, Růžek D, et al. Three-dimensional reconstruction of the feeding apparatus of the tick Ixodes ricinus (Acari: Ixodidae): a new insight into the mechanism of blood-feeding. Scientific Reports. 2020;10(1):165.

Vinomack C, Riviere J, Breard E, Viarouge C, Postic L, Zientara S, et al. Clinical cases of Bluetongue serotype 8 in calves in France in the 2018-2019 winter. Transboundary Emer Dis. 2020;67(3):1401-5.

Gao X, Yang Y, Liu X, Wang Y, Yang Y, Boireau P, et al. Extracellular vesicles derived from Trichinella spiralis prevent colitis by inhibiting M1 macrophage polarization. Acta Trop. 2021;213:105761

Chronologie

30 JANVIER

Colloque « Santé du végétal, une seule santé et un seul monde » organisé par l'Académie d'agriculture, avec la participation de Pascal Boireau, directeur du laboratoire

5 FÉVRIER

DIM 1HEALTH : ouverture du 4ème appel à projet 2020

19 FÉVRIER

Quand la science rencontre l'art : travail de recherche alliant biologie et art, en collaboration avec l'Institut de recherches Sabio (Espagne) et des artistes mexicains.

9 AVRIL

Publication d'un Guide pour le contrôle des maladies vectorisées par les moustiques Aedes, sous l'égide de l'Organisation mondiale de la santé (OMS) et de l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA)

11 JUIN

Première détection de SARS-CoV-2 chez un chat domestique en France

17 JUIN

Première identification d'un foyer d'infections d'origine alimentaire par le virus de l'encéphalite à tique chez l'homme en France, dans le département de l'Ain

15 OCTOBRE

Première détection de SARS-CoV-2 chez un chat domestique en France

3 NOVEMBRE

Le DIM 1Health fête la journée mondiale « une seule santé » dans un numéro spécial de la revue « Parasite »

10 DÉCEMBRE

13ème workshop du laboratoire de référence pour l'Union européenne sur la brucellose

AGENCE NATIONALE DE SÉCURITÉ SANITAIRE
de l'alimentation, de l'environnement et du travail

Laboratoire de santé animale
Site de Maisons-Alfort : 14 rue Pierre et Marie Curie
94701 Maisons-Alfort Cedex
Tél : 01 49 77 13 00

www.anses.fr

@Anses_fr

CONNAÎTRE, ÉVALUER, PROTÉGER

Conception et réalisation : PARIMAGE © Anses Éditions juillet 2021 / Crédit photos : Adobe Stock