

OIE Collaborating Centres Reports Activities

Activities in 2018

This report has been submitted : 2019-01-28 15:15:42

Title of collaborating centre:	Diagnostic, épidémiologie et contrôle en régions tropicales
Address of Collaborating Centre:	TA-A 15/A Campus International de Baillarguet Montferriez-sur-Lez B.P. 5035 34398 Montpellier Cedex 5 FRANCE
Tel.:	+33 (0) 4 67 59 37 6
Fax:	33-(0)4 67 59 37 98
E-mail address:	nathalie.vachery@cirad.fr
Website:	https://umr-astre.cirad.fr/
Name of Director of Institute (Responsible Official):	Nathalie VACHIERY
Name (including Title and Position) of Head of the Collaborating Centre (formally OIE Contact Point):	Nathalie VACHIERY Directrice UMR ASTRE « Animal, Santé, Territoires, Risques et Ecosystèmes »
Name of writer:	Nathalie VACHIERY

ToR: To provide services to the OIE, in particular within the region, in the designated specialty, in support of the implementation of OIE policies and, where required, seek for collaboration with OIE Reference Laboratories

ToR: To identify and maintain existing expertise, in particular within its region

1. Activities as a centre of research, expertise, standardisation and dissemination of techniques within the remit of the mandate given by the OIE

Epidemiology, surveillance, risk assessment, modelling	
Title of activity	Scope
<p>Evaluation de la prévalence sérologique de la fièvre catarrhale ovine (FCO) et de l'EHD (Epizootic hemorrhagic disease) en France</p>	<p>Début 2018, la France continentale était en situation d'enzootie de FCO de sérotypes 4 et 8 et indemne d'autres sérotypes. Le dispositif de surveillance a pour objectif : 1/ détecter toute introduction d'un sérotype exotique 2/ détecter une éventuelle circulation du sérotype 4 ou 8 de la FCO dans des zones sans foyer 3/ connaître l'intensité de la circulation et de l'impact sanitaire en zone réglementée 4/ démontrer l'existence de zones saisonnièrement indemnes de FCO dans la zone réglementée pour les sérotypes 4 et 8 permettant de bénéficier de dérogations à l'interdiction de sortie des zones réglementées sans vaccination.</p> <p>Dans ce cadre, le CIRAD a analysé en 2018, 466 sérums bovins et 11 sérums caprins en sérologie ELISA. Il a participé à un essai inter-laboratoire organisé par le laboratoire de référence, l'IAH de Pirbright (méthodes de sérologie FCO et EHDV et de biologie moléculaire FCO). Les résultats obtenus sont 100% conformes à ceux attendus.</p>
<p>Entomosurveillance FCO en France et travaux de recherche entomologique sur les Culicoides</p>	<p>Le Cirad est mandaté par la Direction Générale de l'Alimentation/Ministère français de l'Agriculture pour la surveillance entomologique des Culicoides en France. Cette surveillance permet de mieux connaître les communautés d'espèces, notamment celles vectrices, leur distribution spatiale, leur dynamique saisonnière et la structuration des populations, y compris les phénomènes de dispersion et d'invasion. Depuis la ré-émergence du sérotype 8 de la FCO en France continentale en 2015, le principal objectif de l'entomosurveillance est de déterminer la période saisonnièrement indemne de Culicoides afin de bénéficier de dérogations à l'interdiction de sortie des zones réglementées FCO. Des travaux de recherche sont également menés sur l'optimisation et l'évaluation coût/efficacité de l'entomosurveillance. Cette étude coût/efficacité repose notamment sur une thèse de doctorat ANSES/Cirad intitulée « Evaluation par simulation de l'efficacité du dispositif français de surveillance et de lutte de la fièvre catarrhale ovine » (2017-2019).</p>

<p>Activités de recherche sur les Culicoides en Europe</p>	<p>En Europe, le Cirad est responsable de travaux de recherche menés dans le cadre de 3 projets Européens : EFSA/ECDC VectorNet (2014-2018), Culiome (2016-2019) et PALE-Blu H2020 (2017-2021). Ces projets visent à (i) étudier la diversité cryptique et la distribution spatiale des membres de complexes d'espèces de Culicoides d'intérêt vétérinaire à l'échelle du continent ; (ii) développer des outils moléculaires afin d'identifier les espèces jumelles distinctes au sein des groupes ou complexes d'espèces de Culicoides d'intérêt vétérinaire ; (iii) cartographier les interactions entre l'environnement, les populations de Culicoides et leurs microbiomes ; (iv) quantifier la connectivité des populations de Culicoides; et (v) déterminer la diversité virale associée aux Culicoides et son possible impact sur la compétence vectorielle. Dans le cadre de ces projets, deux thèses de doctorat sont en cours : 1. Maladies émergentes en santé animale : diversité génétique et dispersion de deux espèces de moucheron vecteurs de la fièvre catarrhale ovine et du virus de Schmallenberg en région Paléartique, Culicoides obsoletus et C. chiopterus (2017-2020) et 2. Mécanismes adaptatifs favorisant l'alternance d'hôte chez le virus de la fièvre catarrhale ovine (2017-2020).</p>
<p>Activités de recherche sur les Culicoides au Maghreb et en Afrique de l'Ouest</p>	<p>Au Maghreb (Maroc), des activités de recherche menées avec l'IAV Hassan II dans le cadre du projet Européen EFSA/ECDC VectorNet visent à comparer les communautés d'espèces de Culicoides présentes dans les élevages de ruminants et d'équidés domestiques, et à décrire la diversité des espèces de Culicoides à travers le Maroc dans l'objectif de produire des cartes de risque de transmission des virus de la fièvre catarrhale ovine et de la peste équine. Ces activités se déroulent notamment dans le cadre d'une thèse de doctorat Cirad/IAV intitulée «Déterminants environnementaux de la distribution des Culicoides, vecteurs de virus animaux, au Maroc».</p> <p>En Afrique de l'Ouest (Sénégal), des travaux de recherche ont été menés sur les Culicoides à travers notamment deux thèses de doctorat menées en partenariat avec l'ISRA (Institut sénégalais de recherches agricoles) dans le cadre d'un projet Européen H2020 Edenext : i) intitulée « Écologie et taxonomie intégrative des moucheron piqueurs du genre Culicoides Latreille (Diptera : Ceratopogonidae) en région Afrotropicale » (2015-2017) et ii) celle intitulée « Modélisation de la dynamique temporelle et de la distribution spatiale des Culicoides (Diptera : Ceratopogonidae) au Sénégal» (2011-2015), et ayant fait l'objet de plusieurs publications.</p>
<p>Activités de recherche sur les Culicoides dans l'Océan Indien : Réunion</p>	<p>Dans l'Océan Indien, à la Réunion, un suivi longitudinal de 419 bovins et la gestion des cas cliniques observés permet d'appréhender la diversité de la circulation virale des orbivirus (FCO et EHDV). Ce suivi est en lien avec le Groupement de Défense Sanitaire-Réunion qui a pris par ailleurs en charge un suivi entomologique des Culicoides sur 11 sites répartis géographiquement sur l'île pendant 2 ans (2016-2018) par le biais d'une thèse co-encadrée par le CIRAD, intitulée « Dynamique et distribution des populations de Culicoides à l'île de La Réunion, moucheron vecteurs d'orbiviroses » (2016-2019). Dans le cadre de cette thèse des modèles statistiques de dynamique ont été développés pour les 5 espèces présentes. Une étude sur la spatialisation de ces modèles dynamiques a aussi été menée.</p>

<p>Activités de recherche sur les Culicoides dans l'Océan Indien : Réunion, Madagascar et Mayotte</p>	<p>Des travaux préliminaires sur la surveillance des orbivirus par une méthode innovante ont également été menés à La Réunion. Il s'agit de pièges appâtés avec des papiers buvards enduits de miel. En se gorgeant sur le miel, les vecteurs infectés expulsent les pathogènes, exactement comme ils le feraient lors d'un repas de sang. Les pathogènes sont ensuite détectés par biologie moléculaire sur les buvards. Les travaux réalisés ont consisté à optimiser les piégeages et le gorgement des Culicoides sur les buvards enduits de miel. Ils devront être poursuivis pour mettre au point la détection virale sur les buvards puis la sensibilité de la méthode devra être testée sur le terrain. A noter que des travaux parallèles ont été mis en œuvre à Madagascar sur les moustiques vecteurs et la méthode sera mise en œuvre sur le terrain en 2019 en ciblant les virus West Nile et de la fièvre de la Vallée du Rift.</p> <p>A Mayotte, la recherche de la prévalence génomique et sérologique des virus FCO et EHDV s'est effectuée sur un échantillon de 385 bovins prélevés en Mai-Juin et analysés par PCR et en ELISA, en collaboration avec le GDS 976/COOPADEM. Ces travaux sont en lien avec une première évaluation de la diversité des vecteurs du genre Culicoides présents sur le territoire Mahorais qui avait eu lieu en 2016 et qui font l'objet d'une publication soumise fin 2018.</p>
<p>Détection de la peste des petits ruminants (PPR)</p>	<p>Diagnostic de première intention (4271 échantillons) pour 3 pays dont 1 d'Europe et 2 d'Afrique. Emergence en juin 2018, de la PPR en Bulgarie et notification immédiate à l'OIE. Des signes cliniques frustes ont été constatés sur les foyers détectés en Bulgarie ainsi que des taux de morbidité et de létalité faibles. Les charges virales très faibles sur les échantillons prélevés dans le cadre de la surveillance effectuée dans les zones de restriction de 3 et 10 km autour des foyers ainsi que la présence d'animaux séropositifs suggèrent une circulation sans signes cliniques notables. En Turquie, la PPR est enzootique depuis le milieu des années 1990. Elle est présente jusque dans sa partie européenne et à proximité de la frontière grecque et bulgare. Le risque d'introduction de la PPR dans l'Union européenne reste élevé.</p>
<p>Surveillance cowdriose</p>	<p>Surveillance de la cowdriose en Martinique (indemne de la maladie) et en Guadeloupe en lien avec la Direction de l'Agriculture, de l'Alimentation et de la Forêt (26 échantillons testés)</p> <p>Evaluation de la prévalence d'Ehrlichia ruminantium dans les tiques des 2 espèces Amblyomma variegatum et A. hebraeum et caractérisation de la diversité génétique (collaboration avec Université de Maputo, Mozambique et Université de Pretoria, Afrique du Sud)</p> <p>Surveillance d'Ehrlichia ruminantium et autres bactéries, virus et parasites dans les tiques de la Caraïbe : Guadeloupe, Martinique, St Lucie, Trinidad & Tobago, Barbados, St Kitts, Guayana and Belize par une approche diagnostique à haut débit. Cowdriose uniquement présente en Guadeloupe et Antigua.</p> <p>Démarrage d'une étude de la prévalence de la cowdriose par analyse sérologique sur bétail à l'interface avec la faune sauvage au Zimbabwe.</p>
<p>Surveillance Dermatose nodulaire contagieuse bovine (DNCB)</p>	<p>Diagnostic sur 1 exploitation agricole (1 animal testé) présente sur le territoire national (mandat de LNR auprès du Ministère de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Forêt, France)</p>

<p>Surveillance et contrôle de la PPCB et de la PPR dans le cadre du projet régional d'appui au pastoralisme dans le Sahel (PRAPS): Enquêtes de référence et d'évaluation post-vaccinale</p>	<p>Le CIRAD a formé 2 agents des services vétérinaires (SV) pour les 6 pays du Praps (Sénégal, Mauritanie, Mali, Burkina Faso, Niger et Tchad). Poursuivant le principe des formations-actions commencées en septembre 2016, le Cirad a défini la méthode d'analyse des données des enquêtes d'évaluation post-vaccinale pour la PPR et la PPCB. A la fin du dernier trimestre 2018, les résultats bruts de 3 enquêtes PPCB (Niger, Burkina Faso et Mauritanie) ont été transmis au Cirad pour analyse. A cette occasion, une procédure a été établie pour être transcrite en programme informatique utilisable en autonomie par les SV.</p> <p>Ces enquêtes ont révélé deux points importants :</p> <p>a) L'omniprésence des 2 maladies dans chaque pays ; l'étude réalisée constitue un résultat majeur en soi. Elle donne la mesure de l'effort à entreprendre aux niveaux national et régional ;</p> <p>b) L'inadéquation entre les objectifs du projet (contrôle progressif de la PPR et de la PPCB) et les stratégies mises en œuvre, à l'exception du Sénégal et de la Mauritanie, même si pour ces deux pays les résultats ne sont pas encore là.</p>
<p>Surveillance et contrôle de la PPCB et de la PPR dans le cadre du PRAPS: Manuel à l'usage des personnels de santé animale et atelier régional de formation de formateurs</p>	<p>Un inventaire des fonds documentaires des pays du PRAPS ou des institutions spécialisées a été réalisé. Près de 130 documents ont été inventoriés et numérisés. Les pays ont souhaité l'élaboration d'un manuel à l'usage des personnels de santé animale (MUPSA) est accompagné d'une mallette pédagogique destinée aux formateurs nationaux. Elle contient le manuel comprenant 5 chapitres et 7 annexes, des fiches de reconnaissance des maladies et un kit pédagogique. Les techniques de contention du bétail sont présentées en annexe et des fiches descriptives et de reconnaissance ont été écrites sur 27 maladies et syndromes.</p> <p>Un atelier régional de formation de formateurs organisé à Dakar en novembre 2018 a réuni 22 représentants des 6 pays du PRAPS, avec l'appui de la Coordination régionale de la Composante santé animale du PRAPS, national du Sénégal. Cet atelier s'est déroulé sur 5 jours qui ont été consacrés aux rôles respectifs des personnels de la santé animale (agent communautaire de santé animale, para-vétérinaires et vétérinaires) ; à la présentation du manuel et de la mallette pédagogique ; aux principes et méthodes d'ingénierie de formation et à la pratique de différentes techniques d'animation de formation et de sensibilisation, ainsi qu'à la planification nationale de sessions de formation en cascade, notamment sur l'utilisation du manuel.</p>

<p>Surveillance et contrôle de la PPCB et de la PPR dans le cadre du PRAPS: Etat et perspectives de développement et d'harmonisation des bases de données épidémiologiques</p>	<p>Chaque pays a été visité par 2 experts et son système d'information sanitaire décrit et évalué selon une grille commune.</p> <p>Les fiches de collecte issues du terrain sont classées sans système de sauvegarde. L'analyse des données se fait sans canevas validé par les SV. Tous les pays rapportent à l'OIE. Ces réseaux restent les principaux fournisseurs de données zoosanitaires pour les SV.</p> <p>Il n'existe pas de dispositif de surveillance des maladies de la faune sauvage intégré au réseau des SV.</p> <p>La plateforme « Une seule Santé » est en cours de mise en place avec des niveaux d'avancement différents.</p> <p>Les informations relatives à la vaccination, aux médicaments vétérinaires, à la sécurité sanitaire des aliments sont gérées de façon diffuse et cloisonnée.</p> <p>Les pays ne partagent pas les informations entre eux ; ce qui limite les possibilités de gestion harmonisée des maladies animales.</p> <p>Le financement de l'Etat est trop faible et difficile à mobiliser pour le bon fonctionnement des dispositifs de surveillance. De ce fait, le fonctionnement dépend des Projets qui ont des durées de vie limitées, ce qui explique le fonctionnement en dents de scie des réseaux de surveillance.</p> <p>Sur la base de ces constats, des propositions ont été faites pour aboutir à une amélioration des systèmes nationaux et à la mise en place d'un système d'information régional dans un délai de deux ans.</p>
<p>Organisation des ETP3 du PRAPS à Ouagadougou</p>	<p>Les 3ème entretiens techniques du PRAPS (ETP3) a eu lieu à Ouagadougou (Burkina Faso), (15 au 17 Octobre 2018), sur le thème « Amélioration de la santé animale en zone sahélienne: fonctionnement et structure des services vétérinaires, gestion des maladies transfrontalières ».</p> <p>Organisée par le Cirad et l'IRAM. Environ 150 personnes venues des 6 pays du PRAPS ont participé à ces ETP3, issus des services vétérinaires publics et privés, des organisations professionnelles d'éleveurs et de tous les acteurs de la santé et des productions animales au Sahel.</p> <p>L'objectif était de capitaliser et de partager les expériences et les réflexions des acteurs de la santé animale au Sahel, afin de formuler des propositions destinées aux parties prenantes du PRAPS visant l'amélioration de la couverture sanitaire du cheptel sahélien. Par l'alternance entre partage d'analyses, capitalisation d'expériences et discussion autour des principaux enjeux/défis de la santé animale au Sahel.</p>
<p>Training, capacity building</p>	
<p>Title of activity</p>	<p>Scope</p>

<p>Organisation de masters et modules de formation continue en santé animale, formations continues</p>	<p>Le master 2 « Surveillance épidémiologique des maladies humaines et animales » (SEMHA) est co-organisé par le Cirad, l'Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort et co-habilité avec UPEC et l'Université Paris-Sud - Saclay (12 étudiants en 2018). Le master 2 « Gestion intégrée des maladies animales tropicales » (GIMAT) co-organisé par le Cirad, l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse et l'université Paul Sabatier de Toulouse (8 étudiants en 2018). Le Master InterRisk "Evaluation et gestion des risques en santé à l'interface entre homme, animal et écosystème" conjointement organisé par l'Université de Kasetsart (Thaïlande), Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse et CIRAD, offre aux étudiants un double diplôme (6 étudiants M1 + 10 étudiants M2 en 2018).</p> <p>Une quinzaine de modules de formation continue sont adossés aux masters, répondant à des demandes spécifiques de nos partenaires du Sud (Hygiène Alimentaire et Santé Publique Vétérinaire, Surveillance des maladies vectorielles, SIG appliqués à l'épidémiosurveillance...).</p> <p>Bilan 2018 : 59 personnes du sud (37 en modules formation continue et 22 en Masters) et 13 personnes du Nord formées et accueillies en santé animale à Montpellier (France)</p>
<p>Elearning et formations à distance</p>	<p>Plus de 100 personnes sur la plateforme elearning ont suivi des modules en épidémiologie et en santé animale (https://elearning.cirad.fr/)</p> <p>Webinar sur la cartographie des risques avec la FAO: EU-FMD -réseau francophone (plus de 80 pays)</p> <p>Modules de formation à distance déployés dans le cadre de masters internationaux (Master GIMAT, InterRisk) et ou de parcours hybrides (Services Vétérinaires Haïtiens, Field Epidemiology Training Program-vet)</p>
<p>Cycles de formation-action dans les réseaux de santé</p>	<p>Des cycles de formation-action sont réalisés depuis 2015 dans plusieurs réseaux de santé (REMESA, Afrique du Nord, OneHealth, Océan Indien, CaribVET, Caraïbes) sur l'analyse de risque, la cartographie, la mobilité animale et la surveillance basée sur le risque, avec des vétérinaires des services vétérinaires officiels et des agences sanitaires nationales et régionales. Ils sont formés à la collecte et au traitement statistique, cartographique et à l'analyse de risque des données collectées et analysées, liées aux mouvements des animaux entre autre. Un système cartographique régional a été construit dans ces différentes sous régions et des enquêtes nationales et transfrontalières sur la mobilité animale sont menées. Bilan pour 2018 : 2 sessions de formation pour 12 personnes de 6 pays ont été réalisées en mai et novembre 2018 pour la zone Maghreb et Afrique de l'Ouest notamment dans le cadre du Projet Cirad EU FMD. Ces activités intercalant de la formation et des actions de terrain permettent de constituer des groupes d'experts régionaux et de renforcer les approches régionales dans chacune des sous régions sur la surveillance et le contrôle des maladies animales prioritaires et de déployer des plans de surveillance basée sur le risque, adaptés aux conditions nationales. 4 stagiaires de Masters ont également participé à ces activités en Afrique de l'Ouest, Maghreb, Caraïbes et Océan Indien.</p>
<p>Formation au diagnostic PPR au CIRAD</p>	<p>Formation annuelle sur les techniques de diagnostic pour la détection de la PPR avec des représentants de 2 pays d'Europe (Albanie) et d'Afrique (Botswana).</p>
<p>Formation diagnostic PPR hors CIRAD</p>	<p>Formation au diagnostic PPR programmée du 16 au 20 juillet 2018 au laboratoire vétérinaire national de Bujumbura. Formation organisée dans le cadre du Projet régional intégré de développement agricole dans les Grands Lacs (PRDAIGL) - Burundi. 4 personnes</p>

Formation diagnostic PPCB/PPCC au CIRAD	Un séjour scientifique de deux mois été financé par l'Ambassade de France au Niger pour la formation théorique et pratique d'un chercheur sur l'isolement et diagnostic des mycoplasmes.
Formation diagnostic PPCB hors CIRAD	Dans le cadre du projet PRAPS, le CIRAD a réalisé une formation pratique au Burkina Faso pour former 6 personnes aux techniques de titrage de vaccins PPCB. Dans le cadre du projet PRODEL, un séminaire a été organisé au Cameroun pour former 4 personnes à l'analyse de risque PPCB.
Formation isolement, diagnostic moléculaire et sérologique PPCC au CIRAD	Le CIRAD a accueilli six partenaires de 6 laboratoires du Bénin, Niger, Burkina-Faso et Kenya (19-22 Juin 2018) sur le diagnostic de la PPCC dans le cadre du projet MULTIVACC, « Multivalent approach for the improvement of inactivated vaccines against small ruminant diseases in Africa » financé par le Centre de Recherche pour le Développement International (CRDI). Un des objectifs principaux a été de renforcer les capacités de diagnostic sur la PPCC dans les laboratoires nationaux d'élevage au Bénin, Burkina-Faso et Niger et d'accroître ainsi les connaissances sur cette maladie, méconnue et négligée dans la région.
Formation et renforcement de compétences sur le diagnostic moléculaire et sérologique cowdriose	Dans le cadre du projet canadien IDRC, MULTIVACC, « Multivalent approach for the improvement of inactivated vaccines against small ruminant diseases in Africa », le CIRAD a organisé une formation d'un mois en Guadeloupe pour former deux partenaires du projet du Kenya et du Niger au diagnostic sérologique et moléculaire de la cowdriose. Les protocoles ainsi que du matériel de référence (pour diagnostic sérologique et moléculaire) ont été fournis aux partenaires du projet. Une coordination a aussi été assurée par le CIRAD pour établir un protocole commun et organiser des collectes de tiques au Bénin, Burkina-Faso, Niger et Kenya. Des isolements/analyses moléculaires seront effectués à partir de ces échantillons dans le but de mieux connaître la prévalence d'Ehrlichia ruminantium dans les tiques (nymphe et adultes), agent de la cowdriose et la diversité génétique des souches dans les différentes zones géographiques. Dans le cadre du projet européen MuVHA, « Multivalent vaccine against heartwater », une démonstration des méthodes de culture d'Ehrlichia ruminantium sur 2 jours a eu lieu au CIRAD Montpellier (Novembre 2018) avec les partenaires du Burkina Faso et Afrique du Sud.
Zoonoses	
Title of activity	Scope
Surveillance de la fièvre de la Vallée du Rift (FVR): Etudes entomologiques sur les vecteurs de la FVR au Maroc	Des travaux de recherches sont menés au Maroc en partenariat avec l'IAV Hassan II. Ils visent notamment à travers une thèse de doctorat (2014-2019) initiée dans le cadre du projet européen Vmerge à la cartographie des principales espèces de moustiques, en particulier Culex pipiens et Culex theileri. Ces espèces étant des vecteurs avérés des virus de la FVR et de la fièvre West Nile, ce travail permettra de mettre à disposition des services vétérinaires marocains des outils pour améliorer et optimiser les mesures de surveillance et de contrôle de ces maladies à risque d'introduction pour la fièvre de la Vallée Rift (FVR) et endémique pour la fièvre West Nile.

<p>Activités de recherche sur la RVF au Sénégal</p>	<p>Dans le cadre du projet européen Vmerge, et en partenariat avec l'ISRA (Institut sénégalais de recherches agricoles, Sénégal), un travail en modélisation est en cours, visant (i) à identifier les zones et périodes à risque de pullulation vectorielle et de transmission, (ii) caractériser le rôle des troupeaux nomades dans le maintien du virus en zone sahélienne pour proposer des mesures de lutte/surveillance adaptées</p>
<p>Surveillance de la FVR à Mayotte, Océan Indien</p>	<p>La surveillance de la FVR à Mayotte en 2018 s'est effectuée en lien avec le Groupe de Défense sanitaire GDS 976/COOPADEM, le LVAD 976 et la DAAF. 586 échantillons sériques récoltés lors des opérations de prophylaxie bovine par les vétérinaires sanitaires ont été analysés avec un ELISA de compétition multi-espèce (ID Screen® RVF Competition Multi-species).</p> <p>Parmi 508 animaux identifiés dans la base BDNI de ces 586 animaux prélevés, un total de 24 (4.7%, IC95% [3,2 ; 6,9]) ont été trouvés positifs en anticorps dirigés contre la FVR, 5 bovins positifs étaient âgés de 0 à 8 ans, les autres animaux séropositifs étaient âgés de plus de 9 ans.</p> <p>Le taux de prévalence sur la période d'étude est en légère augmentation par rapport au taux de prévalence de l'année précédente à la même période (période 2017-2018 (3.6%, IC95 [2.3;5.6]), période 2018-2019 (10.1%, IC95 [6.5;15.3])</p> <p>Mayotte se trouve actuellement en situation inter-épidémique de FVR à surveiller.</p>
<p>Surveillance et analyse de risque de la FVR en Afrique australe (Mozambique, Tanzanie, Afrique du Sud) en lien avec l'Union des Comores</p>	<p>Le Projet SURE, financé par la Préfecture de la Réunion, permet 1/ d'améliorer la connaissance sur le rôle du commerce transfrontalier des petits ruminants dans la dissémination de maladies circulants dans la zone entre l'Afrique et l'Union des Comores dont la FVR, 2/ de mieux comprendre les risques de nouvelles introductions de FVR et/ou de PPR dans la zone Océan Indien à partir de l'Afrique continentale, via le commerce d'animaux sur pieds vers les Comores. Ces objectifs seront atteints par (i) une étude des flux, du commerce et de la production de petits ruminants dans les zones transfrontalières de l'Afrique de l'Est et australe (Frontières Mozambique/Tanzanie, Afrique du Sud/Tanzanie, Tanzanie/Comores), (ii) une étude séro-épidémiologique des populations de petits ruminants présentes dans les zones transfrontalières, (iii) l'harmonisation des techniques de diagnostic sérologique par la réalisation d'essais inter-laboratoires, (iv) la modélisation des risques de transmission et de diffusion d'agents pathogènes.</p> <p>Un essai interlaboratoire incluant la participation de 15 laboratoires d'origine Africaine (Afrique du Nord, Afrique Australe et Madagascar) et français a été organisé en Juin 2018.</p>
Diagnosis, biotechnology and laboratory	
Title of activity	Scope
<p>Diagnostic cowdriose et maladies transmises par les tiques, caractérisation génétique des souches au Mozambique</p>	<p>Prévalence d'Ehrlichia ruminantium dans les tiques et Identification des souches associées aux 2 espèces de tiques A. variegatum et hebraeum à la zone de contact entre les 2 espèces de tiques</p>
<p>Diagnostic haut débit des maladies transmises par les tiques incluant la cowdriose</p>	<p>Développement d'un système microfluidique ciblant les maladies transmises par les tiques et incluant la détection d'Ehrlichia ruminantium</p> <p>Développement d'une méthode de séquençage pour détection d'Ehrlichia ruminantium dans les tiques</p>

Etude des génomes de Mccp et Mmm agents de la PPCC et PPCB	Des études sont en cours afin de mieux comprendre les bases moléculaires de l'évolution de ces génomes avec des applications à la gestion des stocks de souches vaccinales et éventuellement de l'apparition des résistances aux antibiotiques.
Projet Sequence & Destroy, RPV	Séquençage par NGS des souches RPV détenues au CIRAD. Les souches pour lesquelles le génome a été obtenu seront détruites.
Développement de nouveaux tests de diagnostic pour PPR	- ID Gene® Peste des Petits Ruminants Duplex est un kit de détection par RT-PCR en temps réel qui permet d'amplifier une séquence cible du génome du virus ; il s'agit d'un système duplex qualitatif qui permet l'amplification simultanée de l'ARN du virus PPR et d'un témoin interne endogène. - ID Rapid® PPR Antigen est un test rapide pour la détection du virus de la PPR directement au pied de l'animal en utilisant les écouvillons oculaires ; il détecte les 4 lignées.
Séquençage à haut débit et phylogénie PPR	Séquençage de 27 génomes complets de souches PPR d'Afrique. Analyse phylogénétique des souches de virus de PPR et étude de leur dynamique évolutive afin d'améliorer le contrôle de la maladie, avec l'Afrique de l'Ouest comme région principale d'investigation.
Séquençage et phylogénie FVR	Séquençage du segment S de la FVR pour 22 prélèvements provenant du Sénégal ou de la Mauritanie (organes ou sérums de différentes espèces (chameaux/chèvres/bovins) suite à la récente épizootie de FVR permettant une analyse phylogénétique des souches de FVR afin d'investiguer l'origine de sa circulation et de sa ré-émergence dans la sous-région Afrique de l'Ouest en lien avec les mouvements animaux
Vaccines	
Title of activity	Scope
Contrôle qualité du vaccin PPR	Contrôle qualité de vaccins produits par différents producteurs soit à la demande de l'EU en réponse à l'appel pour constituer une banque européenne de vaccins PPR, soit à la demande des producteurs.
Séquençage haut débit de la souche -mère du vaccin PPR	Séquençage de la souche-mère du vaccin Nigeria 75/1 du CIRAD ainsi que de la souche sauvage Nigeria 75/1. Nouvelle séquence corrigée du génome du vaccin Nigeria 75/1 publiée sur GenBank. Analyse comparative des génomes souches atténuée/sauvage et de la stabilité génétique lors de passages cellulaires successifs supplémentaires.
Développement de nouveaux vaccins PPR	Travaux sur le développement d'un vaccin DIVA et un vaccin thérapeutique contre la PPR en cours.
Développement d'une souche vaccinale contre la DNCB	Travaux en cours sur le développement d'un vaccin DIVA de moindre pathogénicité résiduelle.
Contrôle qualité du vaccin PPCC	Une technique a été développée permettant d'apprécier le contenu des vaccins PPCC, aussi bien d'un point de vue qualitatif (vérification de la présence d'antigène) que quantitatif.

Vaccins contre la cowdriose & de la PPCC	Le CIRAD coordonne depuis février 2018 le projet MULTIVACC (Approche multivalente pour l'amélioration de vaccins inactivés contre des maladies des petits ruminants en Afrique), financé par le CRDI, en partenariat avec le KALRO (Kenya) et le CIRDES (Burkina Faso). Ce projet porte sur le développement d'un vaccin multivalent protégeant les petits ruminants contre la cowdriose et la PPCC. Des essais sont en cours pour tester des nouvelles formulations et des protocoles vaccinaux pour la PPCC et la cowdriose au Kenya, au Burkina Faso et en Guadeloupe. Des essais pour le contrôle qualité des vaccins sont en cours. Une nouvelle technique d'épreuve infectieuse PPCC est aussi en cours de validation au Kenya. Le Cirad coordonne également, depuis septembre 2018, le projet MuVHA, financé par le consortium Leap Agri de l'UE, en partenariat avec le CIRDES (Burkina Faso), L'IBET (Portugal), l'OVI et l'université de Pretoria (Afrique du Sud) pour le développement de vaccins régionaux inactivés et adjuvés issus de souches locales récemment isolées. Les collectes de souches locales circulantes sont actuellement en cours en vue de leur isolement, typage génétique et production pour des essais vaccinaux de terrain.
Identification des mécanismes associés à la virulence et l'atténuation d'Ehrlichia ruminantium, pathogène responsable de la cowdriose	Modulation de l'expression des gènes des souches virulentes et atténuées (papier accepté dans Frontiers in Cellular Microbiology, doi : 10.3389/fcimb.2018.00153)
Interaction hôte-vecteurs-pathogènes dans la cadre de la compréhension de la cowdriose	<p>Identification de l'impact de la salive d'Amblyomma variegatum sur la réponse de l'hôte (comparaison impact de la salive de tique infectée et non infectée)</p> <p>Identification du fer comme signal environnemental régulant l'expression de déterminants moléculaires de virulence d'Ehrlichia ruminantium via un gène régulateur central (Papier accepté dans Frontiers in Cellular and Infection Microbiology, doi : 10.3389/fcimb.2017.00535)</p> <p>Création d'un nouvel outil de prédiction des effecteurs du système de sécrétion de type, S4TE 2.0 (Papier accepté dans bioRxiv, 10.3389/fcimb.2016.00204 et PLOS Computational Biology)</p>

ToR : To propose or develop methods and procedures that facilitate harmonisation of international standards and guidelines applicable to the designated specialty

2. Proposal or development of any procedure that will facilitate harmonisation of international regulations applicable to the surveillance and control of animal diseases, food safety or animal welfare

Proposal title	Scope/Content	Applicable area
Développement de méthode	Commercialisation par le partenaire IDVet du nouveau penside test pour la détection d'antigène PPR au pied de l'animal	<input checked="" type="checkbox"/> Surveillance and control of animal diseases <input type="checkbox"/> Food safety <input type="checkbox"/> Animal welfare
Développement de méthode	Commercialisation par le partenaire IDVet de la RT-PCR quantitative PPR pour une disponibilité commerciale du kit : finalisé et maintenant en vente	<input checked="" type="checkbox"/> Surveillance and control of animal diseases <input type="checkbox"/> Food safety <input type="checkbox"/> Animal welfare

Développement de méthode	Appliquer l'évaluation de la séro-conversion post-vaccinale et des analyses de protéomique pour contrôler la qualité des vaccins PPCC.	<input checked="" type="checkbox"/> Surveillance and control of animal diseases <input type="checkbox"/> Food safety <input type="checkbox"/> Animal welfare
Développement de méthode	Contrôle qualité de vaccin contre la cowdriose par protéomique	<input checked="" type="checkbox"/> Surveillance and control of animal diseases <input type="checkbox"/> Food safety <input type="checkbox"/> Animal welfare
Développement de méthode	Validation d'une qPCR existante et de deux nouvelles qPCRs ciblant les capripoxvirus dans le but de disposer d'un panel de qPCRs diagnostic à sensibilité et spécificité augmentées.	<input checked="" type="checkbox"/> Surveillance and control of animal diseases <input type="checkbox"/> Food safety <input type="checkbox"/> Animal welfare
Développement de méthode	Développement d'outils moléculaires afin d'identifier les espèces jumelles distinctes au sein des groupes ou complexes d'espèces de Culicoides d'intérêt vétérinaire	<input checked="" type="checkbox"/> Surveillance and control of animal diseases <input type="checkbox"/> Food safety <input type="checkbox"/> Animal welfare
Développement de méthode	Développement du diagnostic viral sans à priori sur Culicoides, diagnostic haut débit avec full genome et pipeline d'analyse, compréhension émergence	<input type="checkbox"/> Surveillance and control of animal diseases <input type="checkbox"/> Food safety <input type="checkbox"/> Animal welfare
Développement de méthode	Développement d'une méthode de surveillance des arbovirus basée sur des pièges appâtés avec des buvards enduits de miel et application à deux groupes : Culicoides et orbivirus Moustiques et virus RVF et WN	<input checked="" type="checkbox"/> Surveillance and control of animal diseases <input type="checkbox"/> Food safety <input type="checkbox"/> Animal welfare
Développement de méthode	Développement d'un Test de Diagnostic rapide (TDR) permettant la détection d'antigènes FVR au pied de l'animal : étape de validation du test par des analyses de sensibilité et spécificité	<input checked="" type="checkbox"/> Surveillance and control of animal diseases <input type="checkbox"/> Food safety <input type="checkbox"/> Animal welfare

ToR: To establish and maintain a network with other OIE Collaborating Centres designated for the same specialty, and should the need arise, with Collaborating Centres in other disciplines

ToR: To carry out and/or coordinate scientific and technical studies in collaboration with other centres, laboratories or organisations

3. Did your Collaborating Centre maintain a network with other OIE Collaborating Centres (CC), Reference Laboratories (RL), or organisations designated for the same specialty, to coordinate scientific and technical studies?

Yes

Name of OIE CC/RL/other organisation(s)	Location	Region of networking Centre	Purpose
IAV Hassan II	Maroc	<input checked="" type="checkbox"/> Africa <input type="checkbox"/> Americas <input type="checkbox"/> Asia and Pacific <input type="checkbox"/> Europe <input type="checkbox"/> Middle East	Evaluation de la diversité des espèces de moustiques et de Culicoides
DG Health and Food Safety (Union Européenne)	Europe	<input type="checkbox"/> Africa <input type="checkbox"/> Americas <input type="checkbox"/> Asia and Pacific <input checked="" type="checkbox"/> Europe <input type="checkbox"/> Middle East	le CIRAD en tant que LRUE, collabore étroitement avec les LNR européens pour la PPR
Mérial	Lyon, France	<input type="checkbox"/> Africa <input type="checkbox"/> Americas <input type="checkbox"/> Asia and Pacific <input checked="" type="checkbox"/> Europe <input type="checkbox"/> Middle East	Etude de collaboration de recherche relative à la validation du vaccin de souche Nigeria 75-1. Article accepté
LCV	Bamako, Mali	<input checked="" type="checkbox"/> Africa <input type="checkbox"/> Americas <input type="checkbox"/> Asia and Pacific <input checked="" type="checkbox"/> Europe <input type="checkbox"/> Middle East	Epidémiologie de deux maladies transfrontalières des petits ruminants (Peste des Petits Ruminants et Pleuropneumonie Contagieuse Caprine) à fort impact sur le pastoralisme au Mali. Thèse soutenue en 2018
LNERV	Dakar, Sénégal	<input checked="" type="checkbox"/> Africa <input type="checkbox"/> Americas <input type="checkbox"/> Asia and Pacific <input checked="" type="checkbox"/> Europe <input type="checkbox"/> Middle East	Epidémiologie transfrontalière la Peste des Petits Ruminants Sénégal-Mali
Pirbright Institute, Royal Veterinary College (Royaume Unis), FLI (Allemagne)	Royaume Unis, Allemagne	<input checked="" type="checkbox"/> Africa <input type="checkbox"/> Americas <input type="checkbox"/> Asia and Pacific <input checked="" type="checkbox"/> Europe <input checked="" type="checkbox"/> Middle East	Analyse des lacunes DISCONTTOOLS sur la PPR. Document disponible en ligne https://www.discontools.eu/database/54-peste-des-petits-ruminants.html

LCV	Bamako, Mali	<input checked="" type="checkbox"/> Africa <input type="checkbox"/> Americas <input type="checkbox"/> Asia and Pacific <input type="checkbox"/> Europe <input type="checkbox"/> Middle East	Evaluation des vaccins PPCB inactivés
Université de Maputo	Maputo, Mozambique	<input checked="" type="checkbox"/> Africa <input type="checkbox"/> Americas <input type="checkbox"/> Asia and Pacific <input type="checkbox"/> Europe <input type="checkbox"/> Middle East	Diagnostic Cowdriose & prévalence d'Ehrlichia ruminantium dans les tiques
CIRDES (Burkina Faso), EPAC (Bénin), LABOCEL (Niger), KALRO (Kenya)		<input checked="" type="checkbox"/> Africa <input type="checkbox"/> Americas <input type="checkbox"/> Asia and Pacific <input type="checkbox"/> Europe <input type="checkbox"/> Middle East	Partenariat sur projet MULTIVACC pour l'évaluation d'un vaccin multivalent contre la cowdriose et la PPCC et sur le projet MUVHA (Mutlivalent vaccine against Heartwater, European LEAP-AGRI project)
USDA-ARS	USA	<input type="checkbox"/> Africa <input checked="" type="checkbox"/> Americas <input type="checkbox"/> Asia and Pacific <input type="checkbox"/> Europe <input type="checkbox"/> Middle East	Organisation d'un workshop sur les besoins en recherche et en diagnostic sur cowdriose en Guadeloupe (Octobre 2018)
University of Kansas	USA	<input type="checkbox"/> Africa <input checked="" type="checkbox"/> Americas <input type="checkbox"/> Asia and Pacific <input type="checkbox"/> Europe <input type="checkbox"/> Middle East	Montage d'un projet sur essai vaccinal avec protéines recombinantes contre la cowdriose
University of Pretoria Onderstepoort Veterinary Institute	Afrique du Sud	<input checked="" type="checkbox"/> Africa <input type="checkbox"/> Americas <input type="checkbox"/> Asia and Pacific <input type="checkbox"/> Europe <input type="checkbox"/> Middle East	Partenariat sur projet MUVHA pour l'évaluation d'un vaccin inactivé contre la cowdriose

4. Did your Collaborating Centre maintain a network with other OIE Collaborating Centres, Reference laboratories, or organisations in other disciplines, to coordinate scientific and technical studies?

No

ToR: To place expert consultants at the disposal of the OIE.**5. Did your Collaborating Centre place expert consultants at the disposal of the OIE?**

Yes

Name of expert	Kind of consultancy	Subject
Geneviève LIBEAU	Expertise PPR	PPR Ad hoc meeting : Examen des dossiers pour demande de reconnaissance de statut indemne
François THIAUCOURT	Expertise PPCB	Groupe ad-hoc de l'OIE : Examen des dossiers pour demande de reconnaissance de statut indemne
Raphaëlle METRAS	Expertise PPCB	Projet PRAPS Dakar: Analyse de risque PPCB
Renaud LANCELOT	Expertise PPCB	Projet PRAPS Dakar: Analyse de risque PPCB
Cecile SQUARZONI DIAW	Expertise PPCB	Projet PRAPS Dakar: Analyse de risque PPCB
David CHAVERNAC	Expertise PPCB	Projet PRAPS Dakar: Analyse de risque PPCB
Geneviève LIBEAU	Expertise PPR	FAO-OIE Rinderpest Joint Advisory Committee
Arnaud BATAILLE	Expertise technique en vue d'un projet jumelage (PPR et PPCC)	Mission d'évaluation de laboratoire JOVAC en Jordanie (PPR)
François THIAUCOURT	Expertise technique en vue d'un projet jumelage (PPR et PPCC)	Mission d'évaluation de laboratoire JOVAC en Jordanie (PPCC)

ToR: To provide, within the designated specialty, scientific and technical training to personnel from OIE Member Countries**6. Did your Collaborating Centre provide scientific and technical training, within the remit of the mandate given by the OIE, to personnel from OIE Member Countries?**

Yes

- a) Technical visits: 15
- b) Seminars: 70
- c) Hands-on training courses: 37
- d) Internships (>1 month): 6

Type of technical training provided (a, b, c or d)	Content	Country of origin of the expert(s) provided with training	No. participants from the corresponding country

a	Expertise technique en vue d'un projet jumelage (PPR et PPCC)	Jordanie	10
b	Analyse de risque PPR/PPCB (PRODEL)	Cameroun	4
b	Séminaire de restitution EIL PPR et Pox	Pays de l'UE et non-UE, Géorgie, Kazakhstan, Turquie, Ukraine	66
a	Démonstration culture cellulaire pour Ehrlichia ruminantium	Afrique du Sud et Burkina Faso	5
c	Diagnostic PPR au CIRAD	Albanie, Botswana	3
c	Diagnostic PPR hors CIRAD	Burundi	4
c	Diagnostic PPCC	Bénin, Burkina Faso, Kenya, Niger	6
c	Cartographie et évaluation du risque	Mauritanie, Sénégal, Mali, Burkina, Niger et Tchad	12
c	Cartographie et évaluation du risque	Tunisie, Algérie, Maroc	6
d	Diagnostic moléculaire et sérologique Cowdriose	Niger, Kenya	2
d	Thèse PPR/PPCC	Mali	1
d	Masters PPR	Côte d'Ivoire, France	2
d	Diagnostic PPCB/PPCC	Niger	1
c	Titration vaccin PPCB	Burkina Faso	6

ToR: To organise and participate in scientific meetings and other activities on behalf of the OIE

7. Did your Collaborating Centre organise or participate in the organisation of scientific meetings on behalf of the OIE?

Yes

National/International	Title of event	Co-organiser	Date (mm/yy)	Location	No. Participants
Internationale	Organisation des ETP3 du PRAPS	IRAM	15/10/2018	Ouagadougou	150

ToR: To collect, process, analyse, publish and disseminate data and information relevant to the designated specialty

8. Publication and dissemination of any information within the remit of the mandate given by the OIE that may be useful to Member Countries of the OIE

a) Articles published in peer-reviewed journals: 34

PPR:

Donduashvili M, Goginashvili K, Toklikishvili N, Tigilauri T, Gelashvili L, Avaliani L, Khartskhia N, Loitsch A, Bataille A, Libeau G, Diallo A, Dundon WG. Identification of Peste des Petits Ruminants Virus, Georgia, 2016. *Emerg Infect Dis.* 2018 Aug;24(8):1576-1578. doi: 10.3201/eid2408.170334.

Fournié Guillaume, Waret-Szkuta Agnès, Camacho Anton, Yigezu Laike M., Pfeiffer D., Roger François. A dynamic model of transmission and elimination of peste des petits ruminants in Ethiopia. 2018. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 201711646, 6 p. <https://doi.org/10.1073/pnas.1711646115>

Hammami P, Lancelot R, Domenech J, Lesnoff M. Ex-ante assessment of different vaccination-based control schedules against the peste des petits ruminants virus in sub-Saharan Africa *PLoS One.* 2018 Jan 19;13(1):e0190296. doi: 10.1371/journal.pone.0190296. eCollection 2018.

Toukara K, Bataille A, Adombi CM, Maikano I, Djibo G, Settypalli TBK, Loitsch A, Diallo A, Libeau G. First genetic characterization of Peste des Petits Ruminants from Niger: On the advancing front of the Asian virus lineage. *Transbound Emerg Dis.* 2018 Oct;65(5):1145-1151. doi: 10.1111/tbed.12901. Epub 2018 Jul 25.

PPCB/PPCC:

Gaurivaud P., Ganter S., Villard A., Manso-Silvan L., Chevret D., Boulé C., Monnet V., Tardy F. (2018). Mycoplasmas are no exception to extracellular vesicles release: Revisiting old concepts. *PLoS One*, 13 (11) 14p. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0208160>

Lignereux, L., Apolloni, A., Chaber, A., Peyraud, A., Saegerman, C., Manso-Silvan, L., Thiaucourt, F., 2018. Unexpected field observations and transmission dynamics of contagious caprine pleuropneumonia in a sand gazelle herd. *Preventive Veterinary Medicine.*

Thiaucourt, F., Nwankpa, N., Amanfu, W., 2018. CBPP vaccines, in: FAO (Ed.), *Veterinary vaccines for livestock.* (accepté, sera publié en 2019)

Thiaucourt, F., Manso-Silván, L., 2018. Mollicutes, general introduction, in: Coetzer, J.A.W., Thomson, G.R., MacLachlan, J., Michel, A., Botha, C. (Eds.), *Infectious Diseases of Livestock Anipedia.*

Thiaucourt, F., 2018. Contagious bovine pleuropneumonia, update, in: Coetzer, J.A.W., Thomson, G.R., MacLachlan, J., Michel, A., Botha, C. (Eds.), *Infectious Diseases of Livestock*

Thiaucourt, F., Pible, O., Miotello, G., Nwankpa, N., Armengaud, J., 2018. Improving quality control of Contagious Caprine Pleuropneumonia vaccine with tandem mass spectrometry. *PROTEOMICS* 0, 1800088.

FVR:

Ayari-Fakhfakh E, Ghram A, Albina E, Cêtre-Sossah C. Expression of cytokines following vaccination of goats with a recombinant capripoxvirus vaccine expressing Rift Valley fever virus proteins. *Vet Immunol Immunopathol.* 2018 Mar;197:15-20. doi: 10.1016/j.vetimm.2018.01.001. Epub 2018 Jan 8.

Napp S; Chevalier V; Busquets N; Calistri P; Casal J; Attia M; Elbassal R; Hosni H; Farrag H; Hassan N; Tawfik R; Bayomy S (2018) Understanding legal trade of cattle and camels and the risk of Rift Valley Fever introduction into and transmission within Egypt. *Plos Neg Trop Dis* <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0006143>

Olive M-M, Grosbois V, Tran A, Nomenjanahary L A, Rakotoarinoro M, Andriamandimby S-F, Rogier C, Heraud JM, Chevalier V; Reconstruction of Rift Valley fever transmission dynamics in Madagascar (1992-2013): estimation of the force of infection from cattle seroprevalence surveys using Bayesian modelling; *Scientific report* 2017 Jan 4;7:39870. doi: 10.1038/srep39870.

DNC:

Ben Chehida F, Ayari-Fakhfakh E, Caufour P, Amdouni J, Nasr J, Messaoudi L, Haj Ammar H, Sghaier S, Bernard C, Ghram A, Cêtre-Sossah C. Sheep pox in Tunisia: Current status and perspectives. *Transbound Emerg Dis.* 2018 Feb;65(1):50-63.

Mercier A, Arsevska E, Bournez L, Bronner A, Calavas D, Cauchard J, Falala S, Caufour P, Tisseuil C, Lefrançois T, Lancelot R. Spread rate of lumpy skin disease in the Balkans, 2015-2016. *Transbound Emerg Dis.* 2018 Feb;65(1):240-243.

Saegerman C, Bertagnoli S, Meyer G, Ganière JP, Caufour P, De Clercq K, Jacquiet P, Hautefeuille C, Florence E, Casal J. Risk of introduction of Lumpy Skin Disease into France through imports of cattle. *Transbound Emerg Dis.* 2018 Dec 22. doi: 10.1111/tbed.13111. [Epub ahead of print]

Saegerman C, Bertagnoli S, Meyer G, Ganière JP, Caufour P, De Clercq K, Jacquiet P, Fournié G, Hautefeuille C, Eto F, Casal J. Risk of introduction of lumpy skin disease in France by the import of vectors in animal trucks. *PLoS One.* 2018 Jun 11;13(6):e0198506. doi: 10.1371/journal.pone.0198506. eCollection 2018.

FCO et Culicoides:

Bakhoun M.T., Labuschagne K., Huber K., Fall M., Mathieu B., Venter G., Gardès L., Baldet T., Bouyer J., Fall A.G., Gimonneau G., Garros C., 2018. Phylogenetic relationships and molecular delimitation of *Culicoides* Latreille (Diptera: Ceratopogonidae) species in the Afrotropical region: interest for the subgenus *Avaritia*. *Systematic Entomology* 43, 355-371.

Bakhoun MT, Sarr M, Fall AG, Huber K, Fall M, Sembène M, Seck MT, Labuschagne K, Gardès L, Ciss M, Gimonneau G, Bouyer J, Baldet T, Garros C, 2018 DNA barcoding and molecular identification of field-collected *Culicoides* larvae in the Niayes area of Senegal. *Parasit Vectors.* 11(1):615. doi: 10.1186/s13071-018-3176-y.

Bournez Laure, Cavalerie Lisa, Sailleau Corinne, Breard Emmanuel, Zanella Gina, Servan de Almeida Renata, Pédarrieu Aurélie, Garin Emmanuel, Tourette Isabelle, Dion Françoise, Hendrikx Pascal, Calavas Didier. 2018. Estimation of French cattle herd immunity against bluetongue serotype 8 at the time of its re-emergence in 2015. *BMC Veterinary Research*, 14 (1) 65, 11 p. <https://doi.org/10.1186/s12917-018-1388-1>

Cuéllar, A. C., L. J. Kjær, C. Kirkeby, H. Skovgaard, S. A. Nielsen, A. Stockmarr, G. Andersson, A. Lindstrom, J. Chirico, R. Lühken, S. Steinke, E. Kiel, J. M. Gethmann, F. J. Conraths, M. Larska, I. Hamnes, S. Sviland, P. Hopp, K. Brugger, F. Rubel, T. Balenghien, C. Garros, I. Rakotoarivony, X. Allene, J. Lhoir, D. Chavernac, J. C. Delecolle, B. Mathieu, D. Delecolle, M.-L. Setier-Rio, R. Venail, B. Scheid, M. A. Miranda-Chueca, C. Barcelo, J. Lucientes, R. Estrada, A. Mathis, W. Tack, and R. Bodker. 2018. Spatial and temporal variation in the abundance of *Culicoides* biting midges (Diptera: Ceratopogonidae) in nine European countries. *Parasites and Vectors* 11: 18 p.

Cuéllar AC, Kjær LJ, Baum A, Stockmarr A, Skovgard H, Achim Nielsen S, Gunnar Andersson M, Lindström A, Chirico J, Lühken R, Steinke S, Kiel E, Gethmann J, Conraths FJ, Larska M, Smreczak M, Orłowska A, Hamnes I, Sviland S, Hopp P, Brugger K, Rubel F, Balenghien T, Garros C, Rakotoarivony I, Allène X, Lhoir J, Chavernac D, Delécolle JC, Mathieu B, Delécolle D, Setier-Rio ML, Venail R, Scheid B, Miranda Chueca MA, Barceló C, Lucientes J, Estrada R, Mathis A, Tack W, Bødker R. 2018. Monthly variation in the probability of presence of adult *Culicoides* populations in nine European countries and the implications for targeted surveillance. *Parasites & Vectors* (2018) 11:608 <https://doi.org/10.1186/s13071-018-3182-0>.

Diarra M, Fall M, Fall AG, Diop A, Lancelot R, Seck MT, Rakotoarivony I, Allène X, Bouyer J, Guis H, 2018. Spatial distribution modelling of *Culicoides* (Diptera: Ceratopogonidae) biting midges, potential vectors of African horse sickness and bluetongue viruses in Senegal. *Parasit Vectors.* 8; 11(1): 341.

Dommergues L, Viarouge C, Métras R, Youssouffi C, Sailleau C, Zientara S, Cardinale E, Cêtre-Sossah C. Evidence of bluetongue and Epizootic Haemorrhagic disease circulation on the island of Mayotte. *Acta Trop.* 2018 Dec 24;191:24-28. doi: 10.1016/j.actatropica.2018.12.037.

Pudar D, Petrić D, Allène X, Alten B, Ayhan N, Cvetkovikj A, Garros C, Goletić T, Gunay F, Hlavackova K, Čupina AI, Kavran M, Lestinova T, Mathieu B, Mikov O, Pajović I, Rakotoarivony I, Stefanovska J, Vaselek S, Zuko A, Balenghien T, 2018. An update of the *Culicoides* (Diptera: Ceratopogonidae) checklist for the Balkans. *Parasit Vectors.* 13;11(1):462. doi: 10.1186/s13071-018-3051-x.

Ségard A, Gardès L, Jacquier E, Grillet C, Mathieu B, Rakotoarivony I, Setier-Rio ML, Chavernac D, Cêtre-Sossah C, Balenghien T, Garros C. Schmallenberg virus in *Culicoides* Latreille (Diptera: Ceratopogonidae) populations in

France during 2011-2012 outbreak. *Transbound Emerg Dis.* 2018 Feb;65(1):e94-e103. doi: 10.1111/tbed.12686. Epub 2017 Aug 15.

West Nile/Usutu:

Atyame CM, Alout H, Mousson L, Vazeille M, Diallo M, Weill M, Failloux AB. 2019. Insecticide resistance genes affect *Culex quinquefasciatus* vector competence for West Nile virus. *Proc R Soc B.* in press

Garcia, M., Alout, H., Diop, F., Damour, A., Bengue, M., Weill, M., ... Bodet, C. (2018). Innate Immune Response of Primary Human Keratinocytes to West Nile Virus Infection and Its Modulation by Mosquito Saliva. *Frontiers in Cellular and Infection Microbiology.* <https://doi.org/10.3389/fcimb.2018.00387>

b) International conferences: 32

FCO et Culicoides:

Bakhoun MT, Gueye Fall A, Bouyer J, Baldet T, Garros C, 2018. Systematics and taxonomy of *Culicoides* Latreille (Ceratopogonidae) in the Afrotropical Region - what are the challenges and what comes next? 9th International Congress of Dipterology (ICD9), Windhoek, Namibia 25-30 November 2018.

Bakhoun MT, Gueye Fall A, Bouyer J, Gimonneau G, Garros C, Baldet T, 2018. Bioecology of three main *Culicoides* Latreille species (Ceratopogonidae), vectors of equine and ruminant virus in Senegal. 9th International Congress of Dipterology (ICD9), Windhoek, Namibia 25-30 November 2018.

Baldet T, Duhayon M, Rakotoarivonya I, Cavalerie L, Grandcollot-Chabot M, Bronner A, Fediaevsky A, Lefrancois T, Garros C, Balenghien T, 2018. A new *Culicoides* Surveillance Network in mainland France ». *Forum Scientifique InnovSur 7th Sup-Agro*, Montpellier 16-18 may, 2018.

Baldet T, Duhayon M, Rakotoarivonya I, Cavalerie L, Grandcollot-Chabot M, Bronner A, Fediaevsky A, Lefrancois T, Garros C, Balenghien T, 2018. A new *Culicoides* Surveillance Network in mainland France ». 21st European Society for Vector Ecology (E-SOVE), Palermo, Sicily, 22-26 October 2018

Baldet T, Chandre F, DEME I, Eychenne M, Grucker K, Huber K, Lagneau C, Lefrançois T, Ravel S, Scheid B, Setier Rio ML, Simard F, Solano P, Trevennec O, Volkoff N, 2018. Vectopole Sud, a French Network of platforms for research in medical, veterinary and agricultural entomology. 21st European Society for Vector Ecology (E-SOVE), Palermo, Sicily, 22-26 October 2018

Bourquia M., Balenghien T., Rakotoarivony I., Boukhari I., Duhayon M., Huber K., Gardès L., Garros C., Khallaayoune K. (2018) How to obtain *Culicoides* abundance data at a national scale with a single collection season? Oral communication at the XI European congress of entomology, 02-06th July, Naples, Italy

Bourquia M, Balenghien T, Rakotoarivony I, Boukhari Intissar, Duhayon M, Baldet T, Wint W, Khayli M, Garros C, Khallaayoune K, 2018. Towards a risk mapping of *Culicoides*-borne diseases in Morocco. 21st European Society for Vector Ecology (E-SOVE), Palermo, Sicily, 22-26 October 2018

Cetre-Sossah C., Veron L., Boucher F., Grimaud Y., Hoareau J., Benkimoun S., Tran A., Guis H., Cardinale E., Garros C. (2018) *Culicoides*-borne diseases in the Indian Ocean: Examples of Bluetongue and Epizootic Hemorrhagic Disease fever viruses in Reunion Island. Poster. 15th International Symposium of Veterinary Epidemiology and Economics (ISVEE), Chiang Mai, Thailand, 12-16 November 2018

Garros C., Grimaud Y., Veron L., Boucher F., Hoareau J., Tran A., Guis H., Cardinale E., Cetre-Sossah C. (2018) *Culicoides*-borne diseases in the Indian Ocean: Examples of Bluetongue and Epizootic Hemorrhagic Disease fever viruses in Reunion Island. Oral presentation. 21st Euro Society for vector Ecology (eSOVE) conference, Palermo, Sicily, Italy, 22-26 October 2018

Guis H., Tantely M. L., Boucher F., Raharinirina M. R., Cêtre-Sossah C., Grimaud Y., Cardinale E., Garros C., Girod R. (2018) Preliminary studies for the implementation of a novel One Health surveillance of arboviruses in the Indian Ocean. Poster. *InnovSur Conference*, Montpellier, France, 16-18 May 2018

Grimaud Y., Guis H., Boucher F., Chiroleu F., Tran A., Rakotoarivony I., Duhayon M., Cetre-Sossah C., Esnault O., Cardinale E., Garros C. (2018) Modelling temporal dynamics of *Culicoides* populations on Reunion Island (Indian Ocean) vectors of viruses of veterinary importance. Oral presentation. 21st Euro Society for vector Ecology (eSOVE) conference, Palermo, Sicily, Italy, 22-26 October 2018

Grimaud Y., Guis H., Boucher F., Chiroleu F., Tran A., Rakotoarivony I., Duhayon M., Cetre-Sossah C., Esnault O., Cardinale E., Garros C. (2018) Modelling temporal dynamics of Culicoides populations on Reunion Island (Indian Ocean) vectors of viruses of veterinary importance. Oral presentation. 15th International Symposium of Veterinary Epidemiology and Economics (ISVEE), Chiang Mai, Thailand, 12-16 November 2018

Villard P, Baldet T, Balenghien T, Hénaux V, Lancelot R, 2018. Use of entomology surveillance data for Culicoides abundance modeling in mainland France. Forum Scientifique InnovSur 7th Sup-Agro, Montpellier 16-18 may, 2018

Villard P, Muñoz F, Balenghien T, Baldet T, Lancelot R, Hénaux V, 2018. Use of entomology surveillance data for modeling Culicoides abundance in mainland France. 15th International Symposium of Veterinary Epidemiology and Economics (ISVEE 15), Chiang Mai, Thailand, 12-16 November 2018

PPR:

Arnaud Bataille: Widening the scope of PPR diagnostic: Adaptation and development to target atypical host species and field situations. Kwiatek O, Libeau G, Bataille A. Meeting PPR Global Research and Expertise Network (PPR-GREN) Inaugural meeting. Vienna (Austria), 17-19 April 2018.

Kwiatek O, Libeau G, Bataille A. Widening the scope of PPR diagnostic: Adaptation and development to target atypical host species and field situations. Meeting Epizone, Vienna, August 2018.

PPCB/PPCC:

Contagious bovine pleuropneumonia and contagious caprine pleuropneumonia: evolution of molecular techniques allowing better knowledge of their natural history. Chine, Séminaire travail. Chine, LVRI Lanzhou Veterinary Research Institute. August 2018

CBPP : past succesful eradication strategies. Example for M. bovis eradication? Chine HZAU, Hubei Agricultural University, Wuhan. November 2018

Contagious bovine and caprine pleuropneumonia, an update on the current knowledge base. CBPP overview. Suisse Bern, January 2018

Cowdriose:

Revisiting Ehrlichia ruminantium life cycle using proteomics: the host and the bacterium perspectives. Eloi Marcelino I., Holzmüller P., Fernandez B., Seveno M., Vigy O., Coelho A.V., Vachiéry N.. 2018. Sarrebruck : SFSM, 1 p.. European Mass Spectrometry Conference (EMSC 2018), 2108-03-11/2018-04-15, Sarrebruck (Deutschland).

Low effective population sizes in Amblyomma variegatum in West Africa: implication for the sustainability of acaricide-based control programs. Huber K., Jacquet S., Rivallan R., Adakal H., Vachiéry N., Risterucci A.M., Chevillon C.. 2018. In : 21st E-SOVE (European Society for Vector Ecology) Meeting Abstract Book. Arthropod Vector Science for the benefit of society: Educate, Empathize, Engage. Palermo : ESOVE, p. 120-120. E-SOVE (European Society for Vector Ecology) Meeting. 21, 2018-10-22/2018-10-26, Palermo (Italy).

Genetic diversity of Ehrlichia ruminantium in Mozambique. Laure Bournez, Nidia Cangí, Jonathan Gordon, Rosalie Aprelon, Valérie Pinarello, Thierry Lefrançois, Luis Neves, Nathalie Vachiéry. International Congress on Tropical Veterinary Medicine, 2nd Joint AITVM-STVM meeting, 23-28th September 2018, Buenos Aires, Argentina.

RVF:

B Durand, M Lo Modou, A Tran, AG Fall, A Ba, B Biteye, F Sow, J Belkhiria, MT Seck, V Chevalier. Modelling recurrent circulation of Rift valley fever virus in northern senegal. 2018. In : Abstract Book of the 15th International Symposium of Veterinary Epidemiology and Economics (ISVEE 15).

Jaber Belkhiria, Modou Moustapha Lo, Fafa Sow, Beatriz Martínez-López, Veronique Chevalier. Application of an Exponential Random Graph Model to determine of Nomadic herders' movements in Senegal. 2018. In : Abstract Book of the 15th International Symposium of Veterinary Epidemiology and Economics (ISVEE 15).

FCO et Culicoides:

Cetre-Sossah C., Veron L., Boucher F., Grimaud Y., Hoarau J., Benkimoun S., Tran A., Guis H., Cardinale E., Garros C.. 2018. Culicoides-borne diseases in the Indian Ocean: examples of bluetongue and epizootic hemorrhagic disease viruses in Reunion Island. In : Abstract Book of the 15th International Symposium of Veterinary Epidemiology and Economics (ISVEE 15). Chiang Mai : ISVEE, p. 392-392. International Symposium of Veterinary Epidemiology and Economics (ISVEE 15). 15, 2018-11-12/2018-11-16, Chiang Mai (Thaïlande).

Garros C., Grimaud Y., Veron L., Boucher F., Benkimoun S., Hoarau J., Tran A., Guis H., Cardinale E., Cetre-Sossah C. 2018. The epidemiology of Culicoides-borne diseases in the Indian Ocean: Examples of the Bluetongue and Epizootic Hemorrhagic Disease fever viruses in La Reunion Island. In : 21st E-SOVE (European Society for Vector Ecology) Meeting Abstract Book. Arthropod Vector Science for the benefit of society: Educate, Empathize, Engage. Palermo : ESOVE, p. 82-82. E-SOVE (European Society for Vector Ecology) Meeting. 21, 2018-10-22/2018-10-26, Palermo (Italie).

Grimaud Y., Guis H., Boucher F., Chiroleu F., Tran A., Rakotoarivony I., Duhayon M., Cetre-Sossah C., Esnault O., Cardinale E., Garros C.. 2018. Modelling temporal dynamics of Culicoides populations on Reunion Island (Indian Ocean) vectors of viruses of veterinary importance. In : Abstract Book of the 15th International Symposium of Veterinary Epidemiology and Economics (ISVEE 15). Chiang Mai : ISVEE, p. 38-38. International Symposium of Veterinary Epidemiology and Economics (ISVEE 15). 15, 2018-11-12/2018-11-16, Chiang Mai (Thaïlande).

Grimaud Y., Guis H., Boucher F., Chiroleu F., Tran A., Rakotoarivony I., Duhayon M., Cetre-Sossah C., Esnault O., Cardinale E., Garros C.. 2018. Modelling temporal dynamics of Culicoides populations on Reunion Island (Indian Ocean) vectors of viruses of veterinary importance. In : 21st E-SOVE (European Society for Vector Ecology) Meeting Abstract Book. Arthropod Vector Science for the benefit of society: Educate, Empathize, Engage. Palermo: ESOVE, p. 30-30. E-SOVE (European Society for Vector Ecology) Meeting. 21, 2018-10-22/2018-10-26, Palermo (Italie).

Grimaud Y., Guis H., Boucher F., Chiroleu F., Tran A., Rakotoarivony I., Duhayon M., Cetre-Sossah C., Esnault O., Garros C.. 2018. Modelling temporal dynamics of Culicoides populations on Reunion Island (Indian Ocean) vectors of viruses of veterinary importance. In : 21st E-SOVE (European Society for Vector Ecology) Meeting Abstract Book. Arthropod Vector Science for the benefit of society: Educate, Empathize, Engage. Palermo: ESOVE, p. 118-118. E-SOVE (European Society for Vector Ecology) Meeting. 21, 2018-10-22/2018-10-26, Palermo (Italie).

West Nile:

Guis H., Raveloarijaona B.N., Rasamoelina V.M., Rakotoharinome V.M., Rabarisoa R., Raveloson B., Razafindralambo J.R., Ravaomanana J., Cetre-Sossah C., Kantorovitch V., Lancelot R., Beck C., Lecollinet S., Ravaomanana F., Randriamparany T., Raliniaina M., Filippone C., Héraud J.M., Cardinale E. 2018. Prevalence and risk factors associated with West Nile virus infection in horses and wild birds in Madagascar. In : Abstract Book of the 15th International Symposium of Veterinary Epidemiology and Economics (ISVEE 15). Chiang Mai: ISVEE, p. 457-457. International Symposium of Veterinary Epidemiology and Economics (ISVEE 15). 15, 2018-11-12/2018-11-16, Chiang Mai (Thaïlande).

Guis H., Tantely L.M., Boucher F., Raharinirina M.R., Cetre-Sossah C., Grimaud Y., Cardinale E., Garros C., Girod R.. 2018. Preliminary studies for the implementation of a novel One Health surveillance of arboviruses in the Indian Ocean. In : Abstract book of the ISESSAH-InnovSur 2018 Conference. Montpellier: Montpellier SupAgro, p. 92-92. ISESSAH-InnovSur 2018 Conference, 2018-05-14/2018-05-18, Montpellier (France).

Tantely L.M., Guis H., Raharinirina M.R., Randriananjantenaina I., Cardinale E., Garros C., Girod R. (2018) Moon phase effect on mosquito vectors of West Nile virus in Madagascar: biodiversity, abundance, host attractiveness and feeding rates. Poster. American Society of Tropical Medicine and Hygiene (ASTMH) 67th Annual Meeting, New Orleans, Louisiana USA, 28 October - 1 November 2018

c) National conferences: 0

d) Other

(Provide website address or link to appropriate information): 4

Rapports expertises

VectorNet <http://ecdc.europa.eu/en/healthtopics/vectors/VectorNet/Pages/VectorNet.aspx>

European Centre for Disease Prevention and Control; European Food Safety Authority. Field sampling methods for mosquitoes, sandflies, biting midges and ticks - VectorNet project 2014-2018. Stockholm and Parma: ECDC and EFSA; 2018.

<https://ecdc.europa.eu/en/publications-data/field-sampling-methods-mosquitoes-sandflies-biting-midges-and-ticks>
European Centre for Disease Prevention and Control; European Food Safety Authority. The importance of vector abundance and seasonality - VectorNet project 2014-2018. Stockholm and Parma: ECDC and EFSA; 2018.

<https://ecdc.europa.eu/sites/portal/files/documents/vector-abundance-and-seasonality.pdf>

PPR :

Marie Boyer. Etude génomique de la stabilité du vaccin Nigeria 75-1 contre la peste des petits ruminants. 2018.

Aix-Marseille: AMU, 57 p. Mémoire de master 2: Sciences et Technologie. Bioinformatique, Biochimie structurale et Génomique. Spécialité professionnelle Bioinformatique et Génomique. Aix-Marseille Université.

Roger-Junior Eloiflin. Etude génomique de l'atténuation de la souche vaccinale Nigeria 75-1 de la Peste des Petits Ruminants (PPR). 2018. Montpellier: UM2, 47 p. Mémoire de master 2: Interactions Microorganismes Hôtes et Environnements. Mention Biologie Agrosociétés. Université de Montpellier.

Arnaud Bataille, Michael D. Baron, Fuxiao Liu, Carrie Batten, Zhiliang Wang, Geneviève Libeau. Support of OIE reference laboratories for PPR to the PPR global eradication program OIE Bulletin, Panorama.