



Bulletin épidémiologique

Santé animale - alimentation

Juin 2011/numéro 43
Spécial DOM-TOM

Page 3

Réseau CaribVET

Page 6 - Brèves

- Visite sanitaire en Guadeloupe
- Le virus West Nile dans la Caraïbe

Page 8

Réseau AnimalRisk

Page 13 - Encadré

Surveillance de la fièvre de la vallée du Rift à Mayotte

Page 14

Surveillance sanitaire en Polynésie française

Page 16 - Encadrés

- Coq de combat en Martinique
- Statut sanitaire des bovins en Polynésie française

Page 17

Virus influenza en Nouvelle-Calédonie

Page 22

Leptospirose en Nouvelle-Calédonie

Page 25 - Brève

Leptospirose en Guadeloupe

Page 26

Rage animale en Guyane

Page 31

Brucellose porcine à Wallis et Futuna

Page 35

Brucellose porcine en Polynésie française

Page 39

Orbivirus en Guadeloupe et à la Réunion

Page 44

La cowdriose dans la Caraïbe

Page 49

Babésiose bovine en Nouvelle-Calédonie

Page 53

Contrôle des stomoxes à la Réunion

Page 58 - Encadré

Rhipicephalus microplus en Nouvelle-Calédonie

Page 59 - Encadré

Maladies présentes dans les DOM-TOM

Sommaire détaillé en page 2

ÉDITORIAL

La surveillance des maladies animales d'importance sanitaire et/ou économique nécessite d'articuler les activités d'évaluation et de gestion des risques conduites au niveau national ainsi qu'à l'échelon des réseaux régionaux et internationaux (OIE, FAO, OMS, ECDC, EFSA), afin de prendre en compte la dimension transfrontalière de ces maladies infectieuses et d'anticiper les risques. Cette nécessité est renforcée ces dernières années par l'accélération des émergences ou ré-émergences de maladies infectieuses dues à l'augmentation des mouvements animaux et des personnes, aux échanges de produits animaux, aux changements environnementaux et climatiques provoqués par la croissance démographique et la pression importante qui en résulte sur les milieux naturels et les agro-écosystèmes. Ces évolutions de la dynamique des maladies infectieuses et parasitaires questionnent divers porteurs d'enjeux des filières de production, de la gestion du risque et de la santé animale, ainsi que de la recherche qui doit se saisir de ces thématiques pour en expliquer les principaux déterminants et, le cas échéant, prévoir les évolutions futures.

La France a la particularité d'exercer ses activités vétérinaires sur le territoire métropolitain ainsi qu'en milieu tropical, dans les départements et territoires d'Outre-mer situés dans les régions Caraïbe, Océan Indien et Océan Pacifique. Le milieu rural garde dans ces territoires une importance culturelle et économique majeure avec des populations qui tirent pour une grande part leurs revenus d'une pluriactivité dans laquelle l'agriculture et l'élevage ont une part très significative. L'élevage a une multifonctionnalité qui va de l'autoconsommation à la commercialisation plus ou moins organisée en filières, et il assure une fonction d'épargne dans bien des cas. Le contrôle des maladies animales endémiques ou émergentes est donc essentiel pour les économies fragiles de ces milieux insulaires.

Les départements et territoires d'Outre-mer jouent un rôle privilégié de plates-formes européennes avancées en milieu tropical pour la recherche et la surveillance des maladies émergentes. Le niveau de développement technologique et la qualité des infrastructures de recherche permettent d'organiser des réseaux régionaux de santé animale autour des départements d'outre-mer comme le réseau CaribVET dans la région Caraïbe et le réseau AnimalRisk dans l'Océan Indien. Ceux-ci sont en lien avec les organisations internationales gérant la santé animale que sont l'OIE et la FAO, et de façon croissante avec l'OMS pour ce qui concerne les zoonoses dans un esprit « One health ». Ces réseaux qui regroupent les services vétérinaires et leurs partenaires publics et privés impliqués dans la surveillance sanitaire constituent une base pour le développement d'observatoires de santé, où il devient possible d'aborder à des échelles régionales des questions complexes telles que l'émergence des maladies infectieuses, dont les déterminants sont multiples: évolution des agents pathogènes et de leurs vecteurs, bio-écologie des vecteurs, changements environnementaux et socio-économiques. Dans ces réseaux et observatoires, chaque île ou territoire offre des environnements contrastés par rapport à ses voisins, ce qui permet la conduite d'études comparatives. Inversement, les résultats de la recherche (diagnostic, modèles de risque...) peuvent être rapidement transférés chez les gestionnaires de la santé avec un impact régional.

L'Outre-mer français, malgré un éloignement de la métropole qui peut poser des problèmes de masse critique, occupe une position importante au sein de son environnement régional et stratégique dans l'organisation des systèmes de santé vétérinaire, en lien croissant avec la santé publique humaine. Ce positionnement géographique constitue un atout majeur en recherche sur les maladies infectieuses tropicales ou émergentes, en liant observatoires du vivant en milieu tropical et infrastructures de diagnostic et de recherche performantes, avec un triple impact de protection sanitaire et économique des filières animales, de protection de la santé publique et d'avancée des connaissances scientifiques au bénéfice dépassant les limites régionales.

Le *Bulletin épidémiologique* est une publication conjointe de l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail et de la Direction générale de l'alimentation du ministère de l'agriculture, de l'alimentation, de la pêche, de la ruralité et de l'aménagement du territoire.

Dans ce numéro spécial DOM-TOM du *Bulletin épidémiologique* sont évoquées certaines des maladies animales présentes sur ces territoires, dont l'impact sanitaire ou l'évolution récente de la distribution mobilisent les gestionnaires de la santé animale et de la santé publique, les acteurs des filières animales et de la recherche. Un focus est également fait sur la place des DOM dans l'organisation et le fonctionnement de réseaux régionaux de santé animale, pour une meilleure maîtrise des problèmes sanitaires.

Le comité de rédaction

SOMMAIRE DÉTAILLÉ *TABLE OF CONTENTS*

Spécial DOM-TOM

Page 3	CaribVET, le réseau caribéen de santé animale <i>CaribVET, the Caribbean Animal Health Network</i>
Page 6	Brève. La Visite sanitaire bovine en Guadeloupe <i>Short item. The mandatory bovine health visit in Guadeloupe</i>
Page 7	Brève. La surveillance de l'activité du virus West Nile dans la Caraïbe <i>Short item. Surveillance of West Nile virus activity in the Caribbean</i>
Page 8	Le réseau régional AnimalRisk : de la surveillance à la recherche dans l'Océan Indien <i>The AnimalRisk regional network: surveillance and research in the Indian Ocean</i>
Page 13	Encadré. Système de surveillance de la fièvre de la vallée du Rift à Mayotte <i>Box. Surveillance System for Rift Valley fever in Mayotte</i>
Page 14	Surveillance sanitaire de la population aviaire <i>Gallus gallus</i> de Polynésie française en 2007 <i>Epidemiological surveillance of the poultry population of French Polynesia in 2007</i>
Page 16	Encadré. Gestion sanitaire des coqs de combat en Martinique <i>Box. Health management of fighting cocks in Martinique</i>
Page 16	Encadré. Statut sanitaire des bovins en Polynésie française en 2009 <i>Box. Health status of bovin cattle in French Polynesia in 2009</i>
Page 17	Transmission du virus influenza pandémique A/H1N1 (2009) à la population porcine de Nouvelle-Calédonie <i>Transmission of the pandemic influenza A/H1N1 virus (2009) to the pig population of New Caledonia</i>
Page 22	La surveillance de la leptospirose en Nouvelle-Calédonie : approche pluridisciplinaire d'une zoonose endémique <i>Surveillance of leptospirosis in New Caledonia: a multidisciplinary approach to an endemic zoonosis</i>
Page 25	Brève. Leptospirose en Guadeloupe : une zoonose à surveiller <i>Short item. Leptospirosis in Guadeloupe: a zoonosis under surveillance</i>
Page 26	Situation de la rage animale en Guyane <i>Status of animal rabies in French Guiana</i>
Page 31	La brucellose porcine à Wallis et Futuna <i>Porcine brucellosis in Wallis and Futuna Islands</i>
Page 35	La brucellose porcine en Polynésie française <i>Swine brucellosis in French Polynesia</i>
Page 39	Épidémiologie comparée des orbivirus en Guadeloupe et à la Réunion <i>Comparative Epidemiology of Orbiviruses in Guadeloupe (French West Indies) and Reunion Island (Indian Ocean)</i>
Page 44	La cowdriose dans la Caraïbe <i>Heartwater in the Caribbean</i>
Page 49	Épizootie de babésiose bovine en Nouvelle-Calédonie : une stratégie d'éradication innovante <i>Epizootic of bovine babesiosis in new Caledonia: an innovative eradication strategy</i>
Page 53	Importance épidémiologique et contrôle des stomoxes à la Réunion <i>The epidemiological significance of stable flies (Stomoxys calcitrans) on Réunion Island and their control</i>
Page 58	Encadré. Présentation du programme de lutte intégrée contre <i>Rhipicephalus microplus</i> en Nouvelle-Calédonie <i>Box. Presentation of the integrated pest management programme against Rhipicephalus microplus in New Caledonia</i>
Page 59	Encadré. Liste des maladies confirmées présentes au cours de l'année 2010 dans les DOM-TOM pour lesquelles cette information était disponible <i>Box. List of animal diseases present in 2010 in French territories, where the information was available</i>

CaribVET, le réseau caribéen de santé animale

Jennifer Pradel (1), Marion Petit-Sinturel (1), Laure Bournez (1), Nathalie Vachiéry (1), Victor Gongora (2), John Shaw (3), Margaret Kalloo (4), Thierry Lefrançois (1) (thierry.lefrancois@cirad.fr).

(1) Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement (Cirad), UMR 15 Cirad-Inra CMAEE

« contrôle des maladies animales exotiques et émergentes », Petit Bourg, Guadeloupe

(2) Veterinary services, Belize and CaribVET chairman, Belize

(3) USDA-APHIS-IS, Santo Domingo, République Dominicaine

(4) CARICOM (Communauté des pays de la Caraïbe) Secretariat, Georgetown, Guyana

Résumé

Le Réseau caribéen de santé animale CaribVET a été créé en l'an 2000 afin de contribuer au renforcement et à l'harmonisation de la surveillance et du contrôle des maladies animales transfrontalières pour améliorer la situation sanitaire et la productivité des élevages et promouvoir le commerce dans la Caraïbe. Sa mise en place progressive a débuté par des activités techniques régionales dans les domaines du diagnostic et de l'épidémiologie. En 2011, le réseau compte 32 pays/territoires membres et dix organisations régionales et internationales, universités et instituts de recherche. Reconnu depuis 2006 par la Communauté des Caraïbes (CARICOM⁽¹⁾), CaribVET assure la définition de stratégies régionales de surveillance et de lutte contre les maladies animales, apporte un appui à l'élaboration de programmes scientifiques et techniques et renforce les capacités techniques de l'ensemble de la zone.

En 2010, une charte du réseau a été adoptée par l'ensemble de ses membres. Elle comprend la définition des objectifs du réseau, son organisation, son fonctionnement et son financement.

Considérée comme la clef de voûte de l'institutionnalisation du réseau, elle contribue à en renforcer sa viabilité et sa durabilité. Son organisation et sa situation géographique font de CaribVET un observatoire privilégié pour l'étude des phénomènes pathologiques en émergence dans une zone tropicale telle que les Antilles.

Mots clés

CaribVET, réseau de santé animale, surveillance épidémiologique, Caraïbes

Abstract

CaribVET, the Caribbean Animal Health Network
CaribVET, the Caribbean Animal Health Network, was created in 2000 to help reinforce and harmonise surveillance and control of cross-border animal diseases, so as to improve farm health and productivity and promote trade in the Caribbean. Its gradual implementation began with regional technical diagnosis and epidemiology activities. At the current time the network includes 32 country/territory members and ten regional and international organisations, universities and research institutes. Recognised since 2006 by the Caribbean Community (CARICOM), CaribVET defines regional strategies for surveillance and control of animal diseases, supports the development of scientific and technical programmes and reinforces technical capabilities within the entire area.

In 2010, a network charter was adopted by all its members, defining the network's objectives, organisation, functioning and funding.

As the institutional keystone of the network, it helps reinforce its viability and long-term future. CaribVET's organisation and geographic location make it a key observatory for the study of emerging pathological phenomena in tropical areas such as the Caribbean.

Keywords

CaribVET, animal health network, epidemiological surveillance, Caribbean

La protection de la santé des animaux d'élevage est l'une des composantes essentielles du développement durable, en particulier par sa contribution à l'efficacité économique des filières et dans certaines régions à la sécurité alimentaire. Une grande majorité des maladies émergentes chez l'Homme est d'origine animale. Parmi elles, les maladies vectorielles, particulièrement sensibles aux changements environnementaux, occupent une place importante. Les hauts lieux de diversité biologique sont souvent associés à l'émergence de nouveaux agents pathogènes. La Caraïbe, région riche en écosystèmes variés et aux niveaux de développement socio-économique contrastés, constitue donc une zone privilégiée pour la conduite de programmes de veille et de recherche sur les maladies animales en particulier émergentes. Une approche régionale des maladies animales et des zoonoses assure un renforcement et une harmonisation de leur surveillance et de leur contrôle.

Présentation du réseau et objectifs du dispositif

CaribVET, réseau caribéen de santé animale créé en l'an 2000 a été reconnu officiellement comme tel par les pays membres et par

la communauté des Caraïbes (CARICOM) en 2006. Il regroupe les services vétérinaires de trente-deux pays et territoires de la Caraïbe (Figure 1), les laboratoires de diagnostic et instituts de recherche de la région ainsi que les organisations régionales et internationales (CARICOM, FAO⁽²⁾ – Organisation de l'agriculture et de l'alimentation des Nations Unies, OIE⁽³⁾, USDA, PAHO⁽⁴⁾, IICA⁽⁵⁾...) travaillant dans le domaine de la santé animale [1]. Le réseau est organisé autour d'un comité de pilotage, une unité de coordination animée en partie par le Cirad⁽⁶⁾ et plusieurs groupes de travail (Figure 2). Sept groupes de travail ont été définis sur la base de maladies prioritaires (salmonelloses, influenza aviaire, rage, tiques et maladies transmises par les tiques, peste porcine classique) ou par activités transversales (épidémiologie, assurance qualité et diagnostic). Du fait des nombreux échanges humains, animaux et de marchandises entre les îles et du risque de diffusion des agents pathogènes, le réseau adopte une approche régionale de la surveillance et du contrôle des maladies animales [2,3]. Il contribue au renforcement et à l'harmonisation des systèmes de surveillance nationaux et des capacités diagnostiques des laboratoires dans la région. Afin d'atteindre ces objectifs, plusieurs actions sont menées : identification des maladies prioritaires, conduite d'analyses de risque, mise en place d'enquêtes, de protocoles de surveillance,

(1) CARICOM Communauté des pays de la Caraïbe.

(2) FAO : Organisation de l'agriculture et de l'alimentation des Nations Unies.

(3) OIE : Organisation mondiale de la santé animale.

(4) PAHO : Organisation panaméricaine de la santé.

(5) IICA : Institut interaméricain pour la coopération.

(6) Cirad : Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement en agriculture.

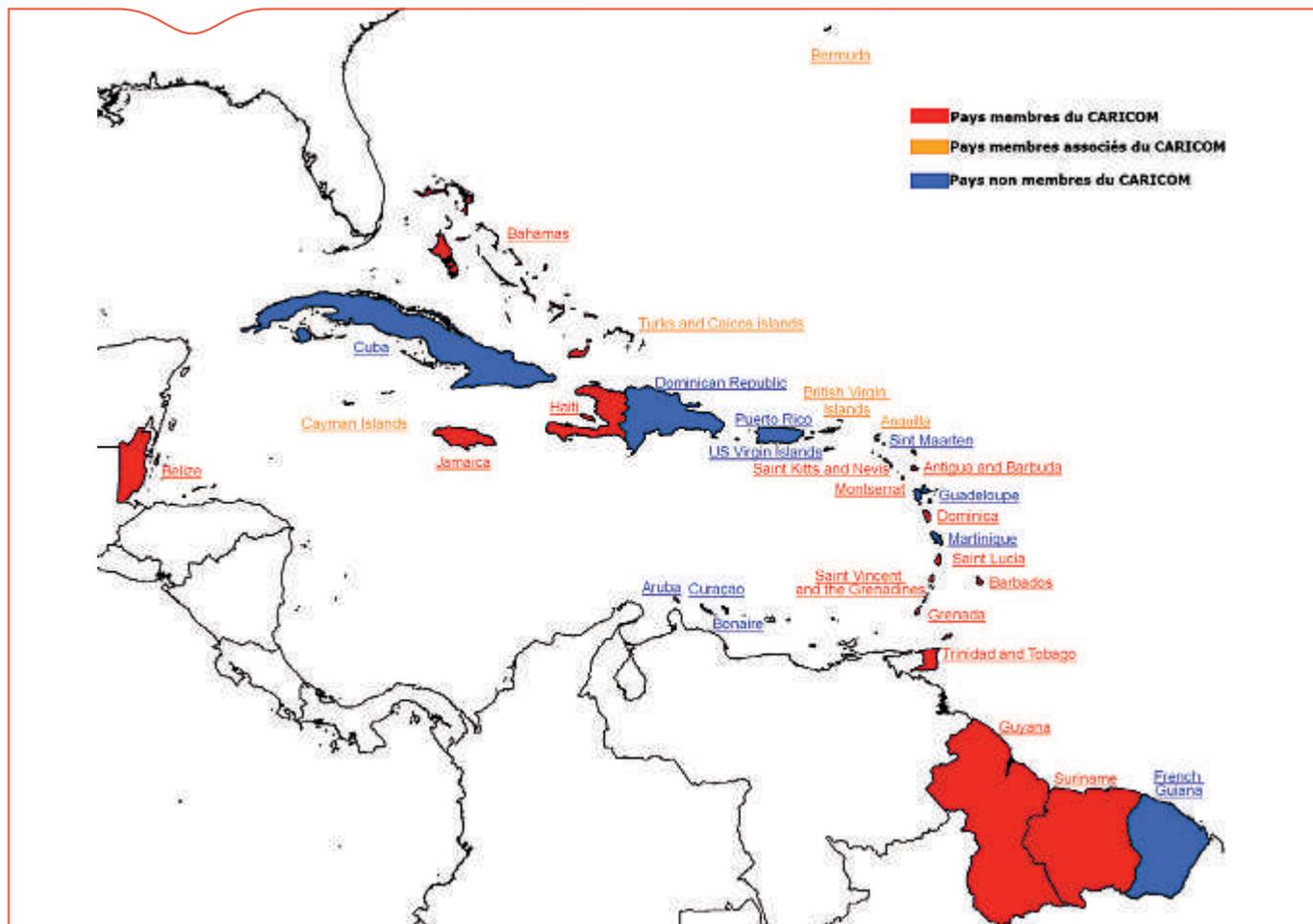


Figure 1. Pays et territoires membres de CaribVET

- Pays membres du CARICOM: Antigua et Barbuda, Bahamas, Barbade, Belize, Dominique, Grenade, Guyana, Haïti, Jamaïque, Montserrat, St Lucie, St Kitts et Nevis, St. Vincent et Grenadines, Suriname, Trinidad et Tobago.
- Pays membres associés au CARICOM: Anguilla, Bermuda, Îles vierges britanniques, îles Cayman, îles Turques et Caïques.
- Pays non membres du CARICOM: Cuba, République Dominicaine, territoires américains - Porto Rico, îles vierges américaines, territoires français - Guadeloupe, Guyane, Martinique, territoires autonomes et municipalités spéciales néerlandais - Aruba, Bonaire, Curacao, St Maarten.

de bases de données et d'outils d'évaluation des systèmes de surveillance. L'organisation de réunions de travail régulières et la formation des partenaires (participation à des ateliers techniques et scientifiques et à des congrès internationaux) sont des éléments essentiels au bon fonctionnement de CaribVET. La communication et l'échange d'informations et de données au sein du réseau sont assurés grâce au site web participatif www.caribvet.net et à un bulletin d'information électronique.

Renforcement des liens entre surveillance et recherche

L'implantation durable et la reconnaissance régionale de CaribVET permettent de faciliter les collaborations et d'accéder à de nombreuses données et prélèvements de qualité à partir desquels des questions de recherche peuvent être développées pour approfondir les connaissances de ces maladies (interactions hôtes/pathogènes, mécanismes d'émergence). Les produits de la recherche (cartes et facteurs de risque, modèles de dynamique de populations de vecteurs...) permettent, en retour, d'améliorer les dispositifs de surveillance et de contrôle (surveillance ciblée dans les zones à risque par exemple) augmentant ainsi le rapport bénéfices/coûts des réseaux.

Le Cirad Guadeloupe, grâce à ses activités de recherche sur les tiques et les maladies qu'elles transmettent et à son rôle de laboratoire régional

de diagnostic pour les maladies vectorielles et/ou émergentes (influenza aviaire, West Nile, cowdriose), apporte son expertise scientifique au sein du réseau mais offre aussi une plateforme technologique de pointe pour la zone Caraïbe.

Exemple de fonctionnement d'un groupe de travail du réseau

À titre d'exemple, le groupe de travail épidémiologie, qui se réunit environ deux fois par an, est constitué d'épidémiologistes d'institutions nationales des pays de la région ainsi que de ceux d'organisations scientifiques internationales présentes dans la Caraïbe (Cirad, IICA, FAO, USDA⁽⁷⁾...), soit une quinzaine de personnes. Chaque réunion se tient dans un pays différent à chaque fois. L'une des premières activités de ce groupe consistait à élaborer un questionnaire destiné à faire l'inventaire et analyser le fonctionnement de toutes les composantes d'un réseau de surveillance national. L'objectif de ce questionnaire était d'obtenir une vision détaillée de l'ensemble des mesures et protocoles existants dans un pays pour la surveillance, tout en conservant une vision synthétique par « compartiments » du réseau. Une fois le questionnaire renseigné, ces informations devaient servir d'appui à la formulation de recommandations pour l'amélioration du dispositif national de surveillance. Cet outil appelé SNAT pour « Surveillance Network Assessment Tool » a été utilisé dans une quinzaine de pays/

(7) USDA: Département de l'agriculture des États-Unis d'Amérique.

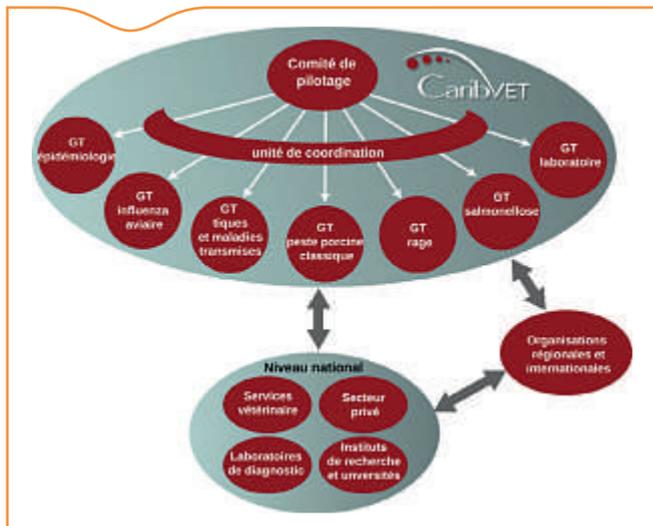


Figure 2. Organisation de CaribVET (GT= groupe de travail)

territoire de la région depuis 2006 grâce à des missions conduites par deux ou trois épidémiologistes du groupe de travail qui n'appartiennent pas au pays évalué. Ce groupe contribue à l'amélioration constante de ce questionnaire et de ses modalités d'application.

Le groupe de travail s'est également investi dans l'élaboration d'un outil de hiérarchisation des maladies animales afin d'aider les services vétérinaires de la région à définir leurs priorités en matière de surveillance et de lutte.

Actuellement, le groupe mène des activités en matière d'analyse de risques. Après avoir conduit une étude régionale sur les attentes des pays, des analyses de risques sont conduites. Celles-ci concernent le risque d'introduction de l'Encéphalomyélite à Teschovirus en République Dominicaine à partir d'Haïti et le risque d'introduction de la fièvre aphteuse à Trinidad et Tobago à partir du Brésil. En collaboration avec Cuba une méthodologie territoriale d'analyse de risque a été développée afin d'identifier les zones géographiques à risque pour une population animale.

Enfin, ce groupe de travail a aussi en charge l'encadrement de la formation en épidémiologie dans la Caraïbe et le développement des outils de communication au sein du réseau et à l'extérieur: site web www.caribvet.net, newsletter, bulletin d'information, forum...

Développements récents de CaribVET

L'année 2010 a été marquée par la rédaction d'un accord de partenariat entre CaribVET et l'organisation mondiale de la santé animale (OIE), en cours de signature. La réunion du comité de pilotage de CaribVET de mai 2010 a concrétisé l'agrandissement du réseau aux territoires néerlandais (Aruba, Bonaire et Curacao) et américains (Porto Rico et Îles vierges Américaines) et l'adoption d'une charte du réseau. Cette charte donne un statut quasi légal au réseau. Elle en définit les termes de référence, les objectifs, l'organisation, la qualité de membre, les responsabilités et les modalités de communication interne et externe. La charte est considérée par le réseau comme un outil de durabilité permettant de renforcer les activités, la transparence et la confiance entre les membres. Le site web du réseau a été restructuré afin de permettre une participation active des partenaires à la rédaction de son contenu; il est en ligne depuis début 2011. Un bulletin d'information trimestriel a été créé et les activités du réseau CaribVET ont été fortement renforcées. Outre la réunion du comité de pilotage, cinq réunions des groupes de travail ont été organisées en 2010: Épidémiologie (Cuba en juin; Barbade en décembre), Salmonellose (Trinidad en février), Influenza aviaire (USA en août) et Peste porcine classique (République Dominicaine en mai). Des missions d'expertise

en épidémiologie dont deux évaluations de systèmes de surveillance nationaux (Belize et Cuba) et un essai inter-laboratoires sur la peste porcine classique dans les Grandes Antilles ont également été réalisés. Les membres de CaribVET ont participé à plusieurs congrès internationaux tout au long de l'année. Toutes ces activités renforcent la collaboration entre les partenaires, le transfert d'informations et de connaissances, la visibilité de CaribVET et le rôle central des DFA⁽⁸⁾ et d'un institut de recherche français, le Cirad, dans ce réseau.

CaribVET, modèle de réseau régional et base avancée d'observations pour la métropole et l'Europe

Grâce à son implantation dans les Antilles françaises, les pays du CARICOM, les territoires Britanniques et Néerlandais, ou les États indépendants de Cuba et de République Dominicaine et à l'interface avec les Amériques, CaribVET présente comme originalité l'établissement de partenariats forts entre les services vétérinaires, entre les DFA, mais surtout entre ceux des pays de la région et à l'échelon international. Sa situation géographique fait de CaribVET un observatoire privilégié pour l'étude des phénomènes pathologiques, notamment ceux en émergence, constituant une menace potentielle pour la métropole et l'Europe plus généralement, en lien avec la globalisation des échanges et les changements environnementaux. Une mission interministérielle (Santé/Recherche) sur la dengue et les maladies émergentes a proposé que CaribVET, dispositif unique dans la région par son approche régionale indépendante du statut des territoires participants et par l'interaction forte au sein du réseau entre recherche et veille, serve d'exemple dans le domaine de la santé humaine. Selon un modèle identique, la structuration d'un réseau de santé animale piloté par le Cirad, se met en place depuis 2008 entre les îles de l'Océan Indien occidental (cf. article sur le réseau Animal Risk dans ce même numéro). Ce réseau, en étroite collaboration avec la santé humaine, bénéficie d'une plateforme technologique importante grâce au CRVOI⁽⁹⁾ basé à la Réunion. Le savoir-faire développé aux Antilles depuis une dizaine d'années, est ainsi transféré à la Réunion (transfert de diagnostic, d'expertise sur les réseaux de surveillance épidémiologique...). Une approche globale réunissant les réseaux de surveillance métropolitains et ultra-marins permettrait d'améliorer l'efficacité de la veille sanitaire sur l'ensemble des territoires français.

Remerciements

Nous tenons à remercier tous les membres de CaribVET pour leur participation active à ce réseau. Les activités de CaribVET sont actuellement financées principalement par le projet « CaribVET » Interreg IV Caraïbe obtenu par le Cirad Guadeloupe, et par des fonds de l'USDA-APHIS-IS.

Références bibliographiques

- [1] Gongora H.V., Trotman M., Thomas R., Millien M., Zamora P.A., Frías-Lepoureau M.T., Phanord S., Quirico J., Douglas K., Pegram R., Martinez D., Petitclerc M., Chouin E., Marchal C., Chavernac D., Doyen D., Vachery N., Molia S., Hendrikx P. & Lefrançois T. The Caribbean animal health network: new tools for harmonization and reinforcement of animal disease surveillance. *Ann N Y Acad Sci.* 2008; 1149:12-5
- [2] Lefrançois T., Hendrikx P., Vachery N., Ehrardt N., Millien M., Gomez L., Gouyet L., Gerbier G., Gongora V., Shaw J. & Trotman M. Interaction between research and diagnosis and surveillance of avian influenza within the Caribbean animal health network (CaribVET). *Transbound Emerg Dis.* 2010; 57(1-2):11-4.
- [3] Lefrançois T., Hendrikx P., Ehrardt N., Millien M., Gomez L., Gouyet L., Gaidet N., Gerbier G., Vachery N., Petitclerc F., Carasco-Lacombe C., Pinarello V., Ahoussou S., Levesques A., Gongora HV, Trotman M. Surveillance of avian influenza in the Caribbean through the Caribbean Animal Health Network: surveillance tools and epidemiologic studies. *Avian Dis.* 2010;54(1 Suppl): 369-73.

(8) DFA: Départements Français d'Amérique.

(9) CRVOI: Centre de recherche et de veille de l'Océan Indien.

Brève. La Visite sanitaire bovine en Guadeloupe

Short item. The mandatory bovine health visit in Guadeloupe

Guillaume Gerbier (1), Carole Sala (2), Thierry Lefrancois (3), Pascal Hendriks (4), Didier Calavas (2)

(1) Direction de l'alimentation, de l'agriculture et de la forêt de Guadeloupe

(2) Anses, Laboratoire de Lyon

(3) Cirad, UMR 15 Cirad-INRA CMAEE, Petit Bourg, Guadeloupe

(4) Anses, Direction scientifique des laboratoires

Mots clés : visite sanitaire, maillage, Guadeloupe / **Keywords:** Mandatory Health visit, Bovin Cattle, Guadeloupe

Dès 2005, le dispositif des Visites sanitaires bovines (VSB) a été adapté en Guadeloupe. Avec plus de 10 000 détenteurs de bovins recensés et seulement une dizaine de cabinets vétérinaires ayant un exercice rural, il a été décidé de procéder à un échantillonnage des élevages chaque année. Le questionnaire a également été adapté aux particularités de l'élevage bovin guadeloupéen et à son contexte sanitaire spécifique. Plus de 6 000 visites ont été effectuées entre 2005 et 2010.

L'analyse des VSB effectuée jusqu'en 2007 par le Cirad Guadeloupe [1] puis par l'Anses, Laboratoire de Lyon [2] confirme les informations déjà connues des acteurs de la santé animale, les met en perspective et permet d'estimer certains paramètres (Tableau 1). Le niveau de gestion de la pharmacie est évalué « satisfaisant » dans 86,7 % des élevages. Ceci vient en partie du fait que les médicaments sont très peu utilisés. De plus, les appréciations sont vraisemblablement un peu « optimistes » dans un contexte où le registre d'élevage est rarement présent (31 % des élevages). Le niveau global de maîtrise des risques sanitaires est relativement faible (56,4 %) ce qui peut être expliqué par le faible nombre d'élevages professionnels en Guadeloupe (environ 1 500). En l'absence de standardisation, il n'est pas possible de comparer ces résultats à ceux obtenus en métropole.

D'autres résultats ont été obtenus. Trois profils d'élevages ont été identifiés par une classification statistique à partir de données concernant la structure des élevages: petits élevages traditionnels, élevages intermédiaires et élevages professionnels organisés. Concernant les maladies à tiques, 40,8 % des élevages ont déclaré la présence de tiques ou de traces de piqûres de tiques sur leurs animaux, mais seulement 20,3 % des éleveurs utilisent le traitement recommandé (fluméthrine).

Les VSB participent à un meilleur maillage sanitaire en Guadeloupe. Néanmoins, la création d'un lien éleveur/vétérinaire est plus discutable aux dires des vétérinaires. D'autres éléments - manque de trésorerie, mode de spéculation économique (bovins « tirelires » qui sont vendus à l'occasion de la rentrée scolaire ou d'un événement particulier), faible importance des actes chirurgicaux, présence relativement récente de l'implantation de vétérinaires en Guadeloupe, etc. - expliquent cette situation. Le fait de bénéficier d'une visite gratuite n'est pas suffisant pour créer ce lien même si elle y contribue. Par contre, en l'absence de prophylaxies, la mise en place des VSB a permis de renforcer le lien entre les vétérinaires sanitaires et les services vétérinaires.

Tableau 1. Évaluation des cinq sections du questionnaire et du niveau global de maîtrise des risques sanitaires

Section	Évaluation (en pourcentage, 100 % par ligne)			
	Satisfaisant	À améliorer	Non satisfaisant	Donnée manquante
Protection sanitaire de l'élevage	73,4	21,8	3,5	1,3
Locaux et équipements	69,4	11,4	17,7	1,4
Gestion sanitaire des animaux	62,4	29,8	3,5	4,2
Gestion de la pharmacie vétérinaire	86,7	9	2	2,4
Tenue des documents sanitaires de l'élevage	31	48,1	18,8	2
Niveau global de maîtrise des risques sanitaires	56,4	34,6	6,5	2,6

Références bibliographiques

[1] Verlyck A. (2008) Approche sanitaire descriptive du cheptel guadeloupéen par l'analyse des visites sanitaires de l'année 2006 et l'amélioration du système de déclaration sanitaire informatisée DéSI. Mémoire de stage de thèse en dominante « Médecine des animaux d'élevage et qualité des produits »: Nantes, France: 135 pp.

[2] Sala C., Hendriks P., Calavas D. (2010) Visites sanitaires bovines de Guadeloupe - Campagnes 2008-2009 - Rapport d'analyse, technique et Annexes Anses Lyon: 105 pp.

Brève. La surveillance de l'activité du virus West Nile dans la Caraïbe

Short item. Surveillance of West Nile virus activity in the Caribbean

Jennifer Pradel (1), Sylvie Lecollinet (2), Guillaume Gerbier (3), Loïc Gouyet (4), Stephan Zientara (2), Dominique Martinez (5), Thierry Lefrançois (1) (thierry.lefrancois@cirad.fr)

- (1) Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement (Cirad), UMR 15 Cirad-Inra CMAEE, Petit bourg, Guadeloupe
(2) Anses, Laboratoire de santé animale, UMR 1161 Virologie Inra-Anses-Enva, Maisons-Alfort, France
(3) Direction de l'alimentation, de l'agriculture et de la forêt de Guadeloupe
(4) Direction de l'alimentation, de l'agriculture et de la forêt de Martinique
(5) Cirad, UMR 15 Cirad-Inra CMAEE, Montpellier, France

Mots clés: West Nile, Caraïbe, surveillance / **Keywords:** West Nile, Caribbean Islands, Surveillance

Suite à l'introduction du virus West Nile (WN) aux États-Unis en 1999, et son introduction en Floride dès 2011, il existait un risque de diffusion de ce virus dans la Caraïbe à partir de l'Amérique du Nord notamment via les oiseaux migrateurs. Le diagnostic sérologique et moléculaire sur chevaux et oiseaux domestiques ou sauvages a été mis en place au Cirad Guadeloupe dès 2003, en lien avec l'université de Fort Collins (USA) et le laboratoire national de référence (Anses, Laboratoire de santé animale de Maisons-Alfort, France). Des enquêtes menées en Guadeloupe ont permis de mettre en évidence des séroconversions équine massives fin 2002 résultant en une forte séroprévalence (20 %) en 2003 [1]. Les enquêtes ultérieures transversales (sur chevaux et oiseaux) ont suggéré une diminution de circulation du virus WN en Guadeloupe en 2003 et 2004, peut-être due à une période très sèche, défavorable au maintien de densités importantes de vecteurs [2].

À partir de 2004, la surveillance du virus WN a été étendue via des enquêtes transversales à d'autres îles caribéennes, dans le cadre des activités du réseau caribéen de santé animale, CaribVET. Une analyse de plus de 1200 échantillons de chevaux et d'oiseaux de Jamaïque, Haïti, République Dominicaine, Dominique, St Lucie, Barbade et Trinidad a permis d'établir une circulation importante uniquement à Haïti et en République Dominicaine. Un atelier sur la surveillance épidémiologique et un transfert de technologie ont permis la mise en place du diagnostic du virus WN et de sa surveillance dans la zone.

En Guadeloupe, des facteurs individuels et environnementaux, associés au risque de séropositivité vis-à-vis du virus WN, ont été mis en évidence chez les chevaux [3] et ont été utilisés pour cibler la surveillance sentinelle équine et aviaire, mise en place en 2005. Elle a permis d'identifier de nouvelles séroconversions équine (13 sur 60 chevaux sentinelles) entre mi-2007 et début 2008.

Ces variations de circulation virale en Guadeloupe pourraient être liées soit à une réintroduction du virus, soit à une circulation à bas-bruit augmentée par des conditions environnementales particulières. Paradoxalement, aucune séroconversion n'a été détectée en Martinique par les enquêtes menées sur une majorité de chevaux en 2005 et 2009.

Contrairement à la France métropolitaine et au continent Nord-Américain, aucun signe clinique humain ou animal n'a été rattaché à ces passages viraux en Guadeloupe. L'absence de signe clinique pourrait être due à une protection croisée due à la circulation d'autres *Flavivirus* (dengue chez l'Homme mais pas de circulation d'autres *Flavivirus* avérée chez les chevaux en Guadeloupe), à une atténuation du virus pendant sa circulation dans la Caraïbe, ou à une sélection d'un virus faiblement pathogène par les oiseaux migrateurs ou les vecteurs. Malgré les systèmes de surveillance et les études mis en place, le ou les virus en cause n'ont pu être isolés, ce qui ne permet pas de confirmer ces hypothèses. Le rôle de l'avifaune dans la transmission de l'infection et son éventuel rôle de réservoir sont encore à étudier, d'autant qu'une nouvelle introduction d'un virus plus pathogène reste possible.

Remerciements

Nous tenons à remercier les vétérinaires des DFA et les services vétérinaires des pays de la Caraïbe pour leur implication dans la surveillance du virus West Nile.

Références bibliographiques

- [1] Lefrançois T., Blitvich BL., Pradel J., Molia S., Vachier N., Pallavicini G., Marlenee NL., Zientara S., Petitclair M., Martinez D. (2005) West Nile virus surveillance, Guadeloupe, 2003-2004. *Emerging Infectious Diseases*. 11: 1100-3.
[2] Lefrançois T., Blitvich BL., Pradel J., Molia S., Vachier N., Martinez D. (2006) West Nile Virus in Guadeloupe: Introduction, Spread, and Decrease in Circulation Level: 2002-2005. *Annals New York Academy of Sciences*. 1081: 206-15.
[3] Pradel J., Chalvet-Monfray K., Molia S., Vachier N., Rousteau A., Imbert D., Martinez D., Sabatier P., Lefrançois T. (2009) Risk factors for West Nile virus seropositivity of equids in Guadeloupe. *Prev Vet Med*. 92(1-2): 71-8.

Le réseau régional **AnimalRisk**: de la surveillance à la recherche dans l'**Océan Indien**

E. Cardinale (1,2) (eric.cardinale@cirad.fr), M. Roger (1,2), N. Elissa (3), A. Faharoudine (4), S. Girard (1), M. Halifa (4), M.-R. Jaumally (5), J.-M. Héraud (3), BA Lalaonirina (6), S. Laurette (7), L. Lasnes (8), Licciardi S (1,2), M. Maquart (1,2), J. Melanie (7), D. Meenowa (5), M.-M. Olive (1,2), M. Rakotoharinome (6), M. Rakotondravao (9), J. Ravaomanana (9)

- (1) Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement (Cirad) UMR Contrôle des maladies animales exotiques et émergentes, Réunion
(2) Centre de recherche et de veille sur les maladies émergentes (CRVOI), Réunion
(3) Institut Pasteur de Madagascar, Antananarivo, Madagascar
(4) Ministère de l'Agriculture, Moroni, Union des Comores
(5) Ministère de l'Agriculture, de la technologie alimentaire et des ressources naturelles, Réduit, Île Maurice
(6) Ministère de l'Agriculture, Antananarivo, Madagascar
(7) Ministère de l'Agriculture et des ressources marines, Victoria, Seychelles
(8) Direction de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Forêt, Réunion, France
(9) Département de recherches zootechniques et vétérinaires, Madagascar

Résumé

Pour répondre aux défis lancés par les maladies émergentes dans l'Océan Indien, les acteurs de la santé animale ont mis en place depuis début 2009 le réseau AnimalRisk-OI. Ce réseau a pour objectif d'apporter un soutien technique et scientifique aux systèmes de surveillance et de proposer des réponses pour une meilleure gestion des risques sanitaires dans la zone. Les partenaires sont les référents de l'OIE dans l'Océan Indien, à savoir les services vétérinaires ainsi que les structures de recherche impliquées en santé animale. Le réseau AnimalRisk-OI n'a pas pour vocation de se substituer aux systèmes de surveillance existants, mais il est chargé d'animer une réflexion autour des problématiques observées par des téléweb conférences bimensuelles, des réunions annuelles et des bulletins d'information trimestriels et de nourrir des actions de recherche qui visent à mieux comprendre l'épidémiologie de certaines maladies et donc de proposer des mesures de gestion adéquates pour mieux les maîtriser. Les premiers résultats de la surveillance et des investigations sur certaines maladies considérées prioritaires par les partenaires sont présentés ici. Les orientations envisagées, outre la poursuite de la synergie entre les actions de surveillance et de recherche, sont un rapprochement avec la santé humaine pour permettre une approche commune et harmonisée de l'appréciation et de la gestion des risques sanitaires dans l'Océan Indien.

Mots clés

Maladies émergentes, Océan Indien, réseau

Abstract

The AnimalRisk regional network: surveillance and research in the Indian Ocean

To meet the challenges of emerging diseases in the Indian Ocean region, in 2009 animal health stakeholders set up the AnimalRisk-OI network, designed to provide technical and scientific support to surveillance systems and to suggest ways of improving health risk control in the area. The network is supported by OIE referring bodies for the Indian Ocean—veterinary services and animal health research organizations. AnimalRisk-OI is not intended to replace current monitoring systems but to help consider arising issues through bimonthly web conferences, annual meetings and quarterly newsletters, and to provide information for research aiming to clarify the epidemiology of certain diseases and recommend suitable control measures. This paper presents the preliminary findings following the monitoring and investigation of diseases considered by network partners to be of top priority. Apart from pursuing synergy between surveillance and research activities, the network aims to bridge the gap between animal and human health to instigate a joint, standardized approach to the assessment and control of health risks in the Indian Ocean region.

Keywords

Emerging diseases, Indian Ocean, network

Les deux décennies écoulées ont apporté la preuve de l'impact géographiquement de plus en plus étendu et potentiellement dévastateur des maladies infectieuses émergentes humaines et animales : élargissement des aires d'extension de la dengue, extension mondiale apparemment sans recours de la fièvre West Nile [1], diffusion de la fièvre catarrhale ovine (FCO) en Méditerranée et en Europe [2], épidémies de la fièvre de la vallée du Rift [3-5]. Plus récemment enfin, en 2005-2006, les flambées épidémiques de Chikungunya dans tous les pays de l'Océan Indien et de son pourtour [6].

La plupart des grands défis infectieux constatés durant les dernières décennies ont une particularité : la place centrale jouée par l'animal dans le cycle de transmission du pathogène. Certaines infections peuvent concerner l'Homme et l'animal et avoir un impact direct sur la santé humaine : rage, fièvre Q, fièvre de la vallée du Rift, fièvre West Nile, leptospirose, tuberculose, SRAS ou encore risque de pandémie que représenterait le passage à l'Homme de certains virus influenza aviaires ou porcins particulièrement virulents. D'autres concernent l'animal seulement et leur impact est alors essentiellement économique quand il s'agit d'animaux de rente.

Face à ces risques, le contexte insulaire des îles de l'Océan indien reste favorable pour les préserver de nombreuses maladies continentales

originales de l'Afrique de l'Est, en particulier : pleuropneumonie contagieuse bovine (PPCB), peste des petits ruminants (PPR), trypanosomoses africaines humaines et animales, fièvre aphteuse. Mais l'Océan Indien ne reste pas imperméable à l'extérieur, preuves en sont les introductions d'IBR par importations de génisses sur pied à la Réunion ou l'introduction de theilériose dans la Grande Comore [7]. Seule une action de vigilance et de prévention des introductions de pathogènes peut permettre de sauvegarder les îles. Or, le contexte régional Océan Indien est caractérisé par un déficit en données épidémiologiques fiables et actualisées. Certes, quelques initiatives antérieures ont tenté d'apporter des éléments de réponses comme le FSP Epireg, le projet Gripavi sur grippe aviaire et maladie de Newcastle, le projet Wellcome Trust sur la peste porcine africaine, mais celles-ci se sont limitées à quelques maladies dans des pays spécifiques. Cette situation justifie la mise en place d'une action concertée régionale sur les maladies animales et zoonotiques afin d'apporter aux pays de la sous-région un appui scientifique et technique pour l'amélioration de la surveillance de la santé animale. Pour cette raison, il a été décidé de mettre en place un réseau régional de vigilance et de surveillance des maladies animales dans la zone Océan Indien visant à fédérer et appuyer les acteurs de la santé animale.

Objectifs du réseau régional AnimalRisk

L'objectif général du réseau est donc de mieux connaître les risques zoo-sanitaires dans l'Océan Indien afin de mieux les maîtriser. Il s'agit d'apporter des éclairages scientifiques pour établir des politiques raisonnées en santé animale et bâtir un système de lutte adéquat afin de limiter l'introduction des maladies contagieuses dans l'Océan Indien et mieux contrôler les maladies présentes.

Le réseau, dans le cadre d'une synergie entre surveillance et recherche, doit aussi servir d'outil à la mise en place d'investigations qui puissent permettre de répondre à des questions complexes comme les conditions d'endémisation d'une maladie dans une île, toujours dans le souci de développer des mesures de lutte en fonction des réalités épidémiologiques locales.

Synthèse du fonctionnement du réseau

Organisation du réseau

Le réseau est piloté par un comité (Figure 1). Ce comité de pilotage scientifique et technique est constitué de deux points focaux par pays: Union des Comores, Madagascar, Île Maurice, Seychelles et France (Réunion, Mayotte), les points focaux étant aussi les référents de l'OIE dans l'Océan Indien.

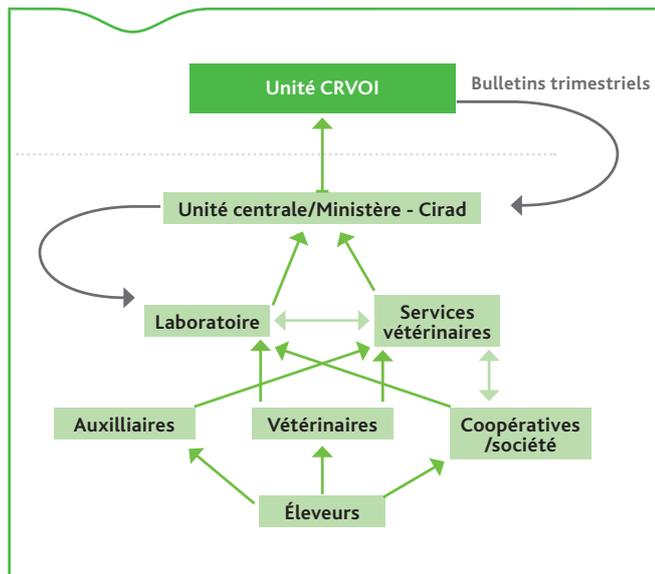


Figure 1. Fonctionnement du réseau de surveillance et de vigilance AnimalRisk

Les membres du réseau sont les services vétérinaires officiels et les institutions intervenant dans le diagnostic et la recherche en santé animale, lorsqu'elles sont présentes dans le pays (Fofifa pour Madagascar, l'Institut national de la recherche pour la pêche, l'agriculture et l'élevage (Inrape) pour l'Union des Comores). Les points focaux sont en relation permanente avec l'unité d'animation localisée au CRVOI, à laquelle ils envoient leurs données; cette unité d'animation est chargée d'écrire le premier jet des bulletins d'information, d'organiser les téléweb conférences, de proposer des actions de recherche au regard de la situation et de transmettre pour discussion les questions d'actualité à tous les membres du réseau.

Le réseau AnimalRisk-OI n'a pas vocation à remplacer les systèmes de surveillance existants, mais il doit faciliter le partage des données recueillies et sert à fédérer les initiatives visant à mieux comprendre l'épidémiologie des maladies visées. Dans un deuxième temps, il est prévu que le réseau développe des indicateurs pour évaluer les systèmes de surveillance tout en tenant compte de l'hétérogénéité des situations.

Maladies suivies

Bien que toutes les maladies puissent être déclarées, le réseau se concentre sur celles que le comité de pilotage a considérées comme prioritaires, de manière commune, pour la zone: influenza aviaire (IA) (notamment les virus de type A à potentiel hautement pathogène H5 et H7), maladie de Newcastle (ND), maladie de Gumboro (IBD) pour les volailles domestiques, pestes porcines africaine (PPA) et classique (PPC) et influenza porcine (dont virus A/H1N1 pandémique en 2009) pour les porcs, enfin, la fièvre de la vallée du Rift (RVF) pour les ruminants. Le comité de pilotage a souhaité que la fièvre West Nile (WN) soit prise en compte en raison de nombreux cas d'encéphalites inexpliquées chez l'Homme à Madagascar et de l'échange régulier de chevaux entre Maurice et l'Afrique du Sud. Ces maladies sont considérées comme majeures soit parce qu'elles se sont déjà déclarées dans la zone, soit parce que le risque d'introduction dans les îles encore indemnes est potentiellement important.

Financement du réseau régional

Le programme AnimalRisk dans lequel s'inscrit ce réseau est financé par l'Union européenne, la région Réunion, l'État et le Cirad. Pour assurer sa durabilité, des relations se sont établies avec le projet de surveillance de la santé humaine « RSIE » (Réseau de surveillance et d'investigation des épidémies) porté par la Commission de l'Océan Indien (COI) et financé par l'Agence française de développement (AFD); une concept-note a été écrite et envoyée aux bailleurs de fonds potentiel pour la période 2013-2017.

Gestion de l'information sanitaire

Les informations sanitaires du terrain, en cas d'apparition de foyers de maladie contagieuse, remontent directement au niveau des points focaux de chaque pays pour deux raisons: soit les îles disposent déjà d'un réseau d'épidémiosurveillance organisé permettant de collecter les données de terrain et d'alerter les services vétérinaires centraux (Madagascar, îles de la Réunion et de Mayotte) soit, en raison de la petite taille de l'île, tout phénomène anormal (mortalité importante, avortements en nombre...) est rapidement rapporté par les éleveurs aux services vétérinaires centraux (Comores, Maurice et Seychelles). Pour Madagascar, île-continent, ce réseau ne peut fonctionner que par l'implication effective des services vétérinaires de ses différentes régions.

Les informations sanitaires « simplifiées » provenant de chaque pays (localisation du foyer, espèce concernée, mortalité, morbidité éventuellement, identification de la maladie, moyens d'identification de la maladie, date) sont saisies dans une base de données en ligne à accès protégé. Seuls les membres désignés à cet effet dans chaque pays ont la possibilité de rentrer les données et de modifier la base de données; les autres membres peuvent accéder aux données sans possibilité de les modifier. Les informations introduites sont



Figure 2. Sites d'échantillonnage aux Seychelles, Maurice, Madagascar et Comores

Tableau 1. Répartition des prélèvements collectés par île

Pays	Période	Ruminants	Volailles	Porc	Chevaux	Total (sérum)
Seychelles	05 au 26/04/09	258	373	278	8	917
Maurice	09 au 25/06/09	317	371	182	79	949
Madagascar	04/08 au 11/09/09	686	541	552	-	1 779
Mayotte	20/02 au 20/09/09	750	274			1 024
Comores	29/04 au 22/07/09	518	113	-	-	631
Réunion	30/01 au 31/07/09	400	500	250	-	1 150
Total		2 929	2 172	1 262	87	6 450

toutes standardisées selon un référentiel développé par le réseau [8]. Les données sont traitées par l'unité d'animation pour élaborer des tableaux et cartes synthétiques et donner quelques indicateurs (prévalence, incidence pour la FVR). Le comité de pilotage n'a pas souhaité pour le moment de diffusion des résultats sous forme de bulletins pour garantir davantage de confidentialité. L'intégralité des données sanitaires concernant l'animal est donc disponible pour les responsables des services vétérinaires de la zone.

Situation sanitaire initiale et déclarations relatives à la surveillance

Afin de compléter les informations fournies par certaines études spécifiques (Gripavi, Wellcome Trust, FVR-FAO) et de combler les données manquantes, il a été décidé d'établir un bilan sanitaire initial sur la base d'enquêtes séro-épidémiologiques. Ces enquêtes ont été réalisées successivement aux Seychelles, aux Comores, à Mayotte, à l'île Maurice, à Madagascar et à la Réunion en 2009.

Il a donc fallu élaborer un plan d'échantillonnage (nombre et type de prélèvements, lieux et dates de prélèvements) pour chaque type de production et chaque pays (Figure 2). Ces plans ont été élaborés sur la base de la répartition géographique des productions animales fournie par les services vétérinaires locaux; il a été procédé à un tirage au sort des élevages et des animaux à prélever de façon à obtenir un échantillon représentatif (Tableau 1).

Des échantillons de sang ont été prélevés; ces derniers ont été analysés par technique ELISA (kits commerciaux, Tableau 2). Chaque prélèvement était accompagné d'une fiche de renseignements. Les analyses ont été réalisées soit dans le pays directement si celui-ci disposait de capacités de laboratoire, soit à la Réunion. Les résultats présentent aussi les déclarations qui ont été enregistrées dans le cadre du réseau.

Résultats obtenus (Tableau 3)

Volailles: aucun virus influenza pathogène n'a été identifié dans la zone; en revanche, à Maurice, 13,5 % des animaux prélevés présentaient des anticorps. Ce taux est à mettre en relation avec la décision du gouvernement de vacciner les cheptels reproducteurs contre cette maladie. La maladie de Newcastle est en revanche présente dans la région [9] et il est obligatoire de vacciner les volailles pour les protéger. Cette vaccination est systématique à Maurice et à la Réunion mais le taux de couverture reste faible à Madagascar, aux Seychelles et aux Comores (y compris Mayotte) où la maladie continue de provoquer de lourdes pertes économiques. En janvier 2010, sur la Grande Comore, cinq foyers de maladie de Newcastle ont été déclarés avec près de 250 morts enregistrées. La maladie de Gumboro constitue un fléau économique pour les Seychelles où la vaccination n'est toujours pas autorisée. Depuis début 2010, seuls deux foyers ont pu être identifiés avec moins d'une centaine de morts. Des anticorps contre la fièvre de West Nile ont été retrouvés sur des chevaux âgés de plus de dix ans à la Réunion ainsi qu'aux Seychelles, confirmant le passage du virus dans ces îles en 1999-2000; et à Maurice, ces anticorps concernent

Tableau 2. Sensibilité et spécificité des kits ELISA utilisés en 2009 pour les activités du programme Animal Risk

Maladie testée	Fabricant	Principe du test	Sensibilité	Spécificité
Influenza aviaire type A	IdVet	ELISA de compétition	100 %	100 %
Influenza aviaire type H5				
Influenza aviaire type H7				
Encéphalite de West Nile	LSI	ELISA indirecte	96,4 % 21 jours après vaccination	99,9 %
Maladie de Newcastle			95,7 %	99,5 %
Maladie de Gumboro	IDEXX	ELISA indirecte	70 % 25 jours après infection	99,2 %
Influenza porcine H3N2			100 % 25 jours après infection	99,7 %
Influenza porcine H1N1	IDEXX	ELISA de compétition	95 % 40 jours après infection	100 %
Peste porcine classique			> 100 % (en fonction du contexte épidémiologique)	> 100 % (en fonction du contexte épidémiologique)
Peste porcine africaine	Biognosis	ELISA de compétition		
Fièvre de la vallée du Rift	BDSL	ELISA d'inhibition IgG	100 % : bovins 99,56 % : caprins 100 % : ovins	99,52 % : bovins 99,65 % : caprins 99,29 % : ovins

les chevaux importés d'Afrique du Sud. À Madagascar, la prévalence est conséquente avec 15 % de volailles positives (*Gallus gallus* de moins de 80 jours); la zone de Mistinjio (Nord-Ouest de l'île) située près d'un lac accueillant de nombreux oiseaux migrateurs, présente une séroprévalence de 30 %.

Porcs: les pestes porcines continuent de représenter un danger constant pour la production porcine dans la zone. Ces maladies ont été éradiquées de Maurice après l'élimination totale du cheptel local mais certains producteurs vaccinent toujours contre la peste porcine classique (PPC). À Madagascar, elles sont présentes toutes deux [10] mais peu de données récentes sont disponibles pour la PPC; le taux de couverture vaccinal contre la PPC reste très partiel et les programmes de vaccination ne concernent que les élevages modernes organisés. La peste porcine africaine (PPA) persiste aussi. Elle peut être entretenue par les potamochères qui transmettent le virus régulièrement aux porcs domestiques divaguant autour des villages [11] ou par la présence d'Ornithodores potentiellement vectrices [10]. Seuls 0,2 % des prélèvements sont positifs puisque la maladie tue généralement les porcs domestiques sans laisser le temps aux anticorps d'apparaître. Il faut remarquer que la situation est différente notamment du

Tableau 3. Résultats sérologiques obtenus par maladie et par pays (% et intervalles de confiance à 95 %) (voir les abréviations dans le texte)

Maladie/Pays	IAA	IAH5	IAH7	ND	IBD	H1N1	H3N2	PPC	PPA	WN	RVF
Comores % IC 95 %	0	0	0	37,6 26,2-49,1						0	33,4 29,3-37,2
Mayotte % IC 95 %	0	0	0	58 54-62	0	0	0	0	0	0	30 27-33
Madagascar % IC 95 %	3,0 1,5-4,5	0	0	71,8 67,3-76,4		4,5 1,4-7,6	0	7,5 5,2-9,8	0,2 0,0-0,6	15,1 11,7-18,4	22,2 18,1-26,1
Maurice % IC 95 %	13,5 10,1-17,1	0	0	79,3 75,2-83,4		0	0	35,7 28,7-42,6	0	5 2,7-7,4	0
Réunion % IC 95 %	1,6 0,0-3,8	0	0	64,7 56,2-73,3	48,3 39,4-57,2	0	0	0	0	0,8 0,00-2,4	0
Seychelles % IC 95 %	1,1 0,03-2,18	0	0	54,1 48,7-59,6	80,5 76,1-84,8	1,7 0,03-3,6	11,9 7,1-16,2	0	0	1,1 0,03-3,2	0

Sénégal où certaines races de porcs « traditionnelles » semblent plus tolérantes à la maladie et survivent au passage viral [12]. Les virus de la grippe porcine sont rarement retrouvés mais l'Influenza A H1N1 pandémique a été détecté chez les porcs de la Réunion ainsi que des traces sérologiques à Maurice.

Ruminants: la maladie des ruminants, préoccupante en terme de santé publique et de santé animale, demeure la fièvre de la vallée du Rift avec une séroprévalence de 33 % aux Comores [13], 30 % à Mayotte et 22 % à Madagascar. Le commerce du bétail avec la Tanzanie est sans doute à l'origine de l'introduction du virus dans l'archipel des Comores et les conditions environnementales (populations d'insectes, couvert végétal, pluviométrie et retenues d'eau) permettraient une possible endémisation. Aucun foyer n'a été détecté dans la zone Océan Indien en 2010, à la différence de l'Afrique du Sud, mais le virus continue de circuler en période inter-épidémique comme nous le montrent les séroconversions régulières des animaux des troupeaux sentinelles. Une épidémie de pleuropneumonie contagieuse caprine (PPCC) a été aussi détectée à Maurice depuis le début de l'année 2009 sur les petits ruminants de l'île, maladies probablement introduites *via* des importations de petits ruminants originaires du Kenya [14]; 20 troupeaux ont déclaré des symptômes et plus de 300 morts ont été enregistrés.

Analyse des points forts et des points faibles du dispositif

Les points forts

- **Une meilleure connaissance de la situation épidémiologique locale:** pour la première fois, il est possible de connaître la situation sanitaire animale de manière globale à l'échelle de la zone, mais aussi de manière locale à l'échelle du pays et de la province. Ces informations permettent aux gestionnaires de la santé animale de prendre les mesures de lutte qui s'imposent pour mieux maîtriser ces maladies, en particulier d'obtenir des garanties pour le commerce du bétail sur pied; mais ces informations permettent aussi de juger de l'efficacité de la prophylaxie médicale et sanitaire mise en place et de procéder à des mesures correctives lorsque celles-ci s'imposent: c'est par exemple le cas aux Seychelles avec la nécessité d'autoriser l'importation de vaccins contre la maladie de Gumboro. Enfin, ce dispositif permet de mettre en évidence l'utilité des analyses de risque et de l'étude plus précise des facteurs d'introduction de toute nouvelle entité pathologique, comme la PPCC à Maurice (épidémio-vigilance).
- **Une interconnectivité entre les acteurs de la santé animale:** le réseau AnimalRisk a amplifié les initiatives antérieures (FSP Epireg) puisque les acteurs de la santé animale et notamment les directeurs des services vétérinaires se connaissent dorénavant et s'entretiennent de leurs problèmes communs; ils apprennent à appréhender et à régler de manière commune les problèmes auxquels ils font face et à trouver des solutions adaptées au contexte spécifique de chacun. Cette interconnectivité se fait par le biais de conférences téléphoniques ou lors des réunions du comité de pilotage du réseau.

- **Un lien plus étroit avec la santé humaine:** un réseau de surveillance des maladies humaines nommé RSIE (Réseau de surveillance et d'investigation des épidémies) financé par l'Agence française de développement (AFD) s'est mis en place en 2009 sous l'égide de la Commission de l'Océan Indien (COI). Les deux réseaux collaborent notamment sur les questions communes des zoonoses et les coordinateurs sont membres des comités de pilotage de chacun des deux réseaux. Les responsables de la santé humaine et de la santé animale, parfois au sein du même pays, commencent à se connaître, se rencontrent et abordent dans certains cas la lutte contre les maladies de manière commune. Le CRVOI est aussi une démonstration de ce rapprochement puisqu'il est le creuset d'une activité transdisciplinaire qui touche l'Homme, l'animal domestique et sauvage et les vecteurs.

Les points faibles

- **L'absence de rapports élargis:** en raison des risques économiques et commerciaux liés aux déclarations intempestives de maladies, le comité de pilotage n'a pas encore souhaité de diffusion large de rapports épidémiologiques mais ce type de valorisation va voir le jour à partir d'avril 2011.
- **La zone géographique:** le réseau se limite pour le moment aux îles de l'Océan Indien stricto sensu mais dans le souci d'obtenir une vision globale de toute la région, il serait intéressant d'incorporer dans le réseau les pays de l'Afrique de l'Est et de l'Afrique Australe avec lesquels il existe des échanges soit d'animaux, soit de denrées alimentaires d'origine animale.
- **Le rapprochement encore trop discret avec la santé humaine:** dans la plupart des pays, les relations entre les deux santés restent encore trop discrètes se bornant essentiellement à quelques discussions entre les responsables sans action concrète.

Orientations envisagées

- **Un réseau régional au carrefour de la surveillance et de la recherche:** le réseau sert déjà d'outil pour le développement d'actions de recherche. Par exemple, pour mieux comprendre l'épidémiologie de la fièvre de la vallée du Rift dans la zone, une vaste étude a débuté en mai 2010 pour comprendre les voies d'introduction du virus par de larges enquêtes relatives au commerce du bétail et les conditions expliquant la persistance de la maladie aux Comores, à Mayotte et à Madagascar (populations d'insectes présentes au cours du temps et dans les différentes provinces, capacité et compétence de ces vecteurs, compréhension des échanges commerciaux officiels et officieux, existence de réservoirs sauvages éventuels, écosystèmes particuliers favorables...). L'objectif de ce travail est aussi de cerner le risque éventuel pour les îles indemnes.
- **Le rapprochement officiel entre la santé animale et la santé humaine:** les deux réseaux sont en effet en train de se rapprocher officiellement et concrètement en élaborant un programme commun englobant les thématiques et questions communes et en obtenant une reconnaissance politique des gouvernements de la région Océan Indien.

Conclusion

Le réseau AnimalRisk est le résultat des efforts consentis par tous les acteurs pour mieux comprendre les contraintes sanitaires de la zone Océan Indien mais aussi apporter les mesures adaptées à cette réalité épidémiologique. Même si de nombreuses contraintes pèsent encore sur ce dispositif, tant financières (pérennisation des financements) que logistiques (transport et accès aux foyers de maladies contagieuses, conservation au froid et transport des échantillons, accès aux laboratoires...), de nombreux résultats positifs et des perspectives très encourageantes nous incitent à croire à l'avenir de ce dispositif.

Références bibliographiques

- [1] Mackenzie J.S., Gubler D.J., Petersen L.R. (2004). Emerging flaviviruses: the spread and resurgence of Japanese encephalitis, West Nile and dengue viruses. *Nature Medicine* 10, S98 - S109.
- [2] Rodeia S.P., Deluykera H., Pfeiffera D.U., Salmana M.D.. (2008). The 2006 Bluetongue outbreak in North-West Europe: The outcome from the epidemiological investigation coordinated by the European food safety authority (EFSA). *Prev Vet Med. Vol87, Special Issue: 1-2, 15, Pages 1-3.*
- [3] Outbreaks of Rift Valley fever in Kenya, Somalia and United Republic of Tanzania, December 2006–April 2007. *Wkly Epidemiol Rec.* 2007; 82:169–78.
- [4] Center for Disease Control and Prevention Rift Valley fever outbreak - Kenya, November 2006–January 2007. *MMWR*2007; 56:73–6.
- [5] Andriamandimby SF, Randrianarivo-Solofoniaina AE, Jeanmaire EM, Ravalolomanana L, Razafimanantsoa LT, Rakotojoelinandrasana T, Razainirina J, Hoffmann J, Ravalohery JP, Rafisandratantsoa JT, Rollin PE, Reynes JM (2010). Rift Valley Fever during Rainy Seasons, Madagascar, 2008 and 2009. *Emerg Infect Dis* 16:963-69.
- [6] Schuffenecker I, Iteman I, Michault A, Murri S, Frangeul L, *et al.* (2006) Genome Microevolution of Chikungunya Viruses Causing the Indian Ocean Outbreak. *PLoS Med* 3(7): e263. doi:10.1371/journal.pmed.0030263
- [7] Yssouf A., Lagadec E., Bakari A., Foray C., Stachurski F., Cardinale E., Plantard O. and Tortosa P. Colonization of Grande Comore Island by a lineage of *Rhipicephalus appendiculatus* ticks (2011). *Parasites & Vectors* 2011, 4:38
- [8] Dufour B and Hendrikx P. Surveillance épidémiologique en santé animale (2e édition) (2007). AEEMA, Ed. Quae. 150p
- [9] Maminaiina O.F., Gil P., Briand F.X., Albina E., Keita D., Chevalier V., Lancelot R., Martinez D., Rakotondravao R., Rajaonarison J.J., Koko M., Andriantsimahavandy A.A., Jestin V., Servan de Almeida R. Newcastle disease virus in Madagascar: identification of an original genotype possibly deriving from a died out ancestor of genotype IV2010. *PLoS One*, 5 (11).
- [10] Ravaomanana J., Michaud V., Jori F., Andriatsimahavandy A., Roger F., Albina E., Vial L. First detection of African Swine Fever Virus in *Ornithodoros porcinus* in Madagascar and new insights into tick distribution and taxonomy. (2010) *Parasites & Vectors*, 3:115.
- [11] Jori F., Bastos A. Role of wild suids in the epidemiology of african swine fever. 2009. *EcoHealth*, 6 (2): 296-310.
- [12] Etter E, Seck I., Grosbois V., Jori F., Blanco E., Vial L., Akakpo A., Bada-Alhamedji R., Kone P., and Roger F. Seroprevalence of African Swine Fever in Senegal, 2006. *Emerging Infectious Diseases* • www.cdc.gov/eid • Vol. 17, No. 1, January 2011.
- [13] Roger M., Girard S., Faharoudine A., Halifa M., Bouloy M., Cetre-Sossah C., Cardinale E. First Rift Valley Fever Virus Seroprevalence Survey on Ruminant Populations in Republic of Comoros. *Emerging Infectious Diseases*. 2011. to be published.
- [14] Srivastava A., Meenowa D., Barden G., Salguero F. J., Churchward C., Nicholas R., Contagious caprine pleuropneumonia in Mauritius. (2010) *Veterinary Record* 167:304-305.



Encadré. Système de surveillance de la fièvre de la vallée du Rift à Mayotte

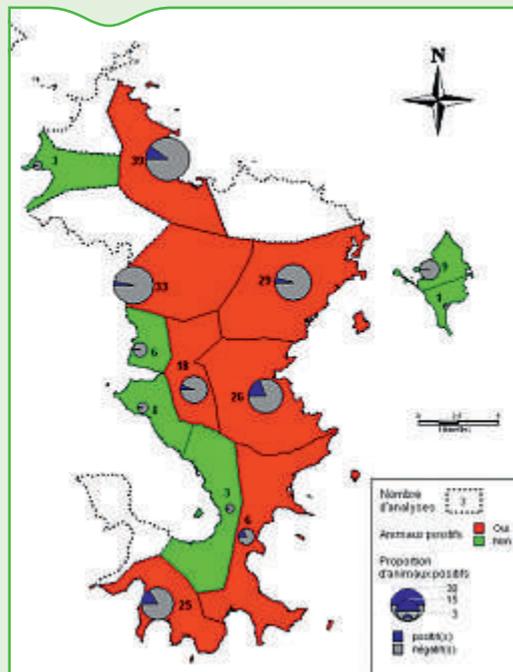
Box. Surveillance System for Rift Valley fever in Mayotte

S. Girard (1), F. Biteau (2), B. Zumbo (3), C. Cetre-Sossah (1), E. Cardinale (1,4) (eric.cardinale@cirad.fr)

- (1) Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement (Cirad), UMR Contrôle des maladies animales exotiques et émergentes, Réunion
- (2) SAFA, Préfecture de Mayotte, Mamoudzou, Mayotte
- (3) ARS-OI, Préfecture de Mayotte, Service de lutte anti-vectorielle, Mamoudzou, Mayotte
- (4) Centre de recherche et de veille sur les maladies émergentes (CRVOI), Réunion

Mots clés : maladie émergente, ruminants, Mayotte / **Keyword:** emerging disease, ruminants, Mayotte

La fièvre de la vallée du Rift (FVR) est surveillée à Mayotte grâce au réseau SESAM (Système d'épidémiosurveillance animale à Mayotte). L'objectif est de savoir si le virus de la FVR (VFVR) circule sur le territoire en période inter-épidémique, et décrire cette circulation. Pour atteindre cet objectif, 36 élevages de ruminants (30 bovins et 6 mixtes), répartis sur toute l'île, ont été choisis au hasard à titre de sentinelle en janvier 2009. La première analyse sérologique, destinée à rechercher des IgG (ELISA BDSL) contre le VFVR, a montré que dans quatre troupeaux, la plupart des animaux étaient séropositifs; ils ont donc été écartés de la surveillance. Trois séries de prélèvements sanguins ont été réalisées à chaque saison par les vétérinaires sanitaires en 2009-2010, dans les 32 troupeaux restants. À chaque passage, plus de 200 ruminants (70 % de bovins et 30 % de petits ruminants, des deux sexes, âgés de 10 mois à 10 ans) initialement séronégatifs ont donc été prélevés. Les résultats montrent que la prévalence en IgG est de 35 % chez les ruminants mahorais. Parallèlement, un suivi mensuel a été mis en place dans cinq élevages situés dans des zones agro-écologiques différentes, afin d'étudier l'évolution du statut sanitaire de jeunes bovins et petits ruminants en corrélation avec l'entomo-faune. En effet, dans ces élevages, un suivi entomologique permet d'effectuer l'inventaire des insectes hématophages potentiels vecteurs de la FVR et d'estimer leur abondance en fonction des saisons. Les prélèvements animaux et entomologiques sont conservés à -80 °C et systématiquement analysés par RT-PCR pour détecter la présence du VFVR. Enfin, nous avons mis en place un système d'alerte, fondé sur un nombre d'avortements ou de mortalités des jeunes anormalement élevé. À chaque alerte, du sang est prélevé sur la mère et les avortons ou les jeunes pour recherche virale. Le suivi mensuel a permis de mettre en évidence des séroconversions régulières (6 % d'animaux positifs en IgM après 8 mois de suivi), mais le virus n'a toujours pas pu être isolé. Les moustiques piégés sont de 13 espèces différentes, et des vecteurs potentiels ont été retrouvés dans les cinq sites. Les résultats du suivi vont permettre de mettre en évidence les facteurs de risque majeurs d'infection des animaux et en conséquence de déterminer les mesures de gestion à mettre en place pour la protection de la santé animale et de la santé humaine.



Résultats par commune des prélèvements du premier trimestre 2010

Le *Bulletin épidémiologique, santé animale et alimentation* est désormais consultable sur Internet.

Recherchez un article
du *Bulletin épidémiologique* sur :
www.anses.fr/bulletin-epidemiologique/index.htm

Titre de l'article	Auteur	Date	C. Article	C. Article / Mots-clés
Fièvre de la vallée du Rift - sérologie de l'antigène	Jérôme Lergoux, Hélène Sedonez, Lubo Bakula-Kamari, Françoise Mouton, Christiane Dreyfus	19/04/11	100011	Fièvre de la vallée du Rift, sérologie, antigène
Étude de la sensibilité des bovins à la fièvre de la vallée du Rift	Marcelle Cocherano-Lambert, Jean-Pierre Buisson	10/07/11	100011	Fièvre de la vallée du Rift, bovins, sensibilité
Étude de la sensibilité des bovins à la fièvre de la vallée du Rift	Arno Bonnet-Bichet, Lucie, Marie-Dominique Buisson	10/07/11	100011	Fièvre de la vallée du Rift, bovins, sensibilité
Fièvre - En l'absence de fièvre de la vallée du Rift, la fièvre de la vallée du Rift est la seule à être associée à la fièvre de la vallée du Rift	Brigitte Gauthier, Annette Fournier	10/07/11	100011	Fièvre de la vallée du Rift, fièvre
Étude de la sensibilité des bovins à la fièvre de la vallée du Rift	Melanie Pichard, Françoise Dutoit, Mathieu Pichard, Coline Sarrail, Simon Le Hen, Sylvie Fournier	10/07/11	100011	Fièvre de la vallée du Rift, bovins, sensibilité
20 ans de fièvre de la vallée du Rift en France	Philippe Buisson	10/07/11	100011	Fièvre de la vallée du Rift, France

Surveillance sanitaire de la population aviaire *Gallus gallus* de Polynésie française en 2007

Valérie Antras (valerie.antras@rural.gov.pf)

Département de la qualité alimentaire et de l'action vétérinaire (QAAV) service du développement rural, Pirae, Polynésie française

Résumé

L'enquête de 2007 organisée pour documenter le statut sanitaire de la Polynésie française, notamment dans le cadre des échanges commerciaux, a ciblé deux sous-populations de volailles de l'espèce *Gallus gallus* sur l'ensemble du territoire à l'exception des Tuamotu-Gambiers: la population des volailles d'élevage, dont les productions sont destinées à la consommation humaine et la population des volailles « de loisir » qui comprend notamment les volailles en divagation et les coqs de combat.

Aucun résultat positif n'a été enregistré pour l'influenza aviaire de type A, la pullorose aviaire et la maladie de Newcastle.

La laryngo-trachéite infectieuse aviaire, en revanche, est largement présente en Polynésie française, dans toutes les îles enquêtées. Pour l'ensemble du pays, le taux d'infection observé dans les populations de volailles « de loisir » est de 56 % et le taux d'infection de la population d'élevage de 74 %.

À la suite de l'enquête, une information a été diffusée aux éleveurs de volailles afin de les inciter à mettre en place de mesures de biosécurité plus strictes et promouvoir, en collaboration avec les vétérinaires du secteur privé, une vaccination contre la laryngo-trachéite infectieuse.

Mots clés

Volaille, épidémiologie, Polynésie française, influenza aviaire, pullorose, laryngotrachéite aviaire, maladie de Newcastle

Abstract

Epidemiological surveillance of the poultry population of French Polynesia in 2007

The 2007 survey on the health situation targeted two sub-populations of poultry in all French Polynesia with the exception of the Tuamotu-Gambier islands: the breeding poultry population, whose products are intended for human consumption, and the "recreational" poultry population, which includes scavenging poultry and fighting cocks.

No positive results were recorded for avian influenza type A, Salmonella pullorum-typhoid and Newcastle disease.

In contrast, avian infectious laryngotracheitis was widely found in French Polynesia, in all the islands surveyed. For the whole territory, the infection rate observed in the "recreational" poultry population was 56 % and that in the breeding population was 74 %.

Following the survey, information was disseminated to poultry farmers to encourage them to implement more stringent biosecurity measures and to promote, in collaboration with private-sector veterinarians, vaccination against infectious laryngotracheitis.

Keywords

Poultry, epidemiology, French Polynesia, avian influenza, pullorum disease, avian laryngotracheitis, Newcastle disease

Une enquête sur le statut sanitaire de la population aviaire de Polynésie française a été organisée en 2007. Elle vient compléter et confirmer les résultats d'une enquête organisée en 1996 dont les résultats sont résumés dans le **Tableau 1**. L'objectif de cette enquête est double: améliorer la connaissance de la situation sanitaire de la Polynésie française afin d'orienter les programmes de santé à mettre en place et documenter le statut de la Polynésie française dans le cadre des échanges commerciaux.

Tableau 1. Maladies aviaires listées par l'OIE et statut présumé de la Polynésie française en 1996

Influenza aviaire	Absente
Maladie de Newcastle	Absente (souche lentogène)
Bursite infectieuse (Maladie de Gumboro)	Présente
Maladie de Marek	Présente
Mycoplasmosse aviaire (<i>M. gallisepticum</i>)	Présente
Chlamydie aviaire	Non recherchée
Typhose et pullorose	Absente
Bronchite infectieuse aviaire	Présente
Laryngo-trachéite infectieuse aviaire	Non recherchée
Tuberculose aviaire	Non recherchée
Hépatite virale du canard	Non recherchée
Peste du canard	Non recherchée
Choléra aviaire (pasteurellose aviaire)	Présente
Variole aviaire	Présente

Du fait de l'éloignement des laboratoires compétents pour ces analyses et des difficultés et coûts d'acheminement, seules des recherches sérologiques sur des prélèvements effectués au cours de l'année sont envisageables. Elles ont été confiées au laboratoire départemental d'analyses de l'Ain, accrédité par le Cofrac pour les analyses Influenza aviaire et maladie de Newcastle.

Les maladies recherchées en 2007 et le type d'analyse réalisée étaient les suivants: influenza aviaire (IA) par immuno-diffusion sur gélose (IDG), laryngo-trachéite infectieuse (LTI) par ELISA, maladie de Newcastle (ND) par inhibition de l'hémagglutination (IHA) et *Salmonella enteritica pullorum* (SP) par agglutination rapide sur lame (ARL).

Échantillonnage

Population

Sur la base des caractéristiques géographiques et démographiques de la population de volailles en Polynésie française, deux populations aviaires ont été ciblées dans cette enquête, toutes appartenant à l'espèce *Gallus gallus*, les autres espèces n'ayant qu'une représentation anecdotique:

- la population des volailles d'élevage, dont les productions sont destinées à la consommation humaine (œuf et viande). Elle est issue exclusivement de poussins d'importation, sa taille est donc facile à estimer;
- la population des volailles « de loisir » comprenant notamment les volailles « sauvages » ou en divagation et les coqs de combat. Ces derniers sont issus de croisements locaux et ont une démographie particulière du fait des échanges inter-îles abondants en vue des combats ou de la sélection. Un recensement des élevages de coqs de combat a été organisé en collaboration avec les communes et

les agents du service du développement rural en poste dans les différents archipels. Il a fourni la base de sondage mais celle-ci ne représente qu'une faible partie de la population: les volailles en divagation n'y sont pas dénombrées alors qu'elles sont extrêmement répandues en Polynésie française. La taille de cette population a été estimée à environ 75 % de la population humaine sur la base des habitudes de vie observées des Polynésiens.

Chaque archipel est considéré comme une unité épidémiologique indépendante. L'éparpillement important des îles des Tuamotu-Gambier rend les opérations de recensement et de prélèvement très difficiles à entreprendre et coûteuses. De ce fait, cet archipel a été exclu de l'enquête.

Taille de l'échantillon

La taille de l'échantillon a été calculée en utilisant le logiciel freecalc2® développé par Animal Health Australia et diffusé par la FAO [1] en fixant les caractéristiques des tests employés à 98 % de sensibilité et 98 % de spécificité pour permettre la détection d'une maladie dont la prévalence est supérieure ou égale à 5 % avec un degré de confiance de 95 %.

L'échantillon représentatif de la population pour l'ensemble de la Polynésie française doit être de 191 individus et une maladie ne devra être considérée comme présente que si le nombre de résultats positifs dépasse 7 pour tenir compte de la spécificité du test (cutpoint).

Pour les données par archipel, les maladies recherchées présentant un caractère de grande contagiosité, l'hypothèse de travail choisie est que si elles étaient présentes en Polynésie française, plus de 10 % de la population serait atteinte.

Le résultat obtenu est une taille d'échantillon de 67 individus par population et par archipel. (cutpoint = 3).

Un tirage au sort aléatoire de 70 individus par sous population et par archipel a été réalisé par un agent du département QAAV qui s'est déplacé pour la collecte de sang des animaux désignés, soit environ 140 prélèvements dans chaque archipel.

Résultats

Les résultats sont présentés dans le **Tableau 2**. Étant donné la forte prévalence observée en ce qui concerne la laryngo-trachéite infectieuse, la décision a été prise d'interpréter les résultats douteux comme des résultats positifs.

Aucun résultat positif concluant n'est enregistré pour l'influenza aviaire de type A, la pullorose aviaire.

Pour la maladie de Newcastle, sur les Îles du Vent les six résultats positifs ont concerné 4 élevages de poules pondeuses dont les effectifs cumulés sont de 77800 poules. Aux Australes, les deux résultats positifs ont été observés chez le même éleveur de coqs de combat qui en détient 46.

Enfin, la laryngo-trachéite infectieuse aviaire est largement présente en Polynésie française, dans toutes les îles incluses dans l'enquête. Si l'on considère les résultats douteux comme positifs, pour l'ensemble du pays, le taux d'infection observé dans les populations de volailles divagantes ou de combat est de 56 % et le taux d'infection de la population d'élevage de 74 %.

L'absence de symptômes de LTI, relevée tant dans les élevages que chez les propriétaires de coqs de combat, tend à soutenir l'hypothèse que la souche présente en Polynésie française est peu virulente même si le faible niveau technique des éleveurs diminue fortement la sensibilité de la détection de la maladie clinique.

Discussion

Considérer chaque archipel comme une unité épidémiologique indépendante est à nuancer car pour les poules pondeuses elles sont toutes issues de l'importation et les coqs de combat font l'objet de nombreux transports interîles soit pour participer à des combats soit dans une recherche d'amélioration génétique.

Concernant la maladie de Newcastle, aucun des éleveurs n'a signalé de signes cliniques évocateurs de la maladie au moment de la prise de sang ou dans les mois précédents. En outre, les taux d'anticorps observés sont faibles, juste au seuil de positivité [2] ou à la dilution suivante (1/16 [6 sérums] et 1/32 [2 sérums]). L'hypothèse avancée pour expliquer ces résultats: serait un résidu lié à une protection vaccinale acquise avant importation au stade « poussin de 1 jour » ou au cours de la croissance des poulettes. Il n'a pas été possible de valider cette hypothèse mais l'un des éleveurs et principal importateur de poussin y compris pour le compte d'autres éleveurs a évoqué l'utilisation dans le passé d'un vaccin combinant bronchite infectieuse et maladie de Newcastle sans pouvoir apporter davantage de précisions.

Tableau 2. Population et résultats observés pour les volailles d'élevage et de loisir dans l'enquête sanitaire de 2007: prévalence estimée et intervalle de confiance à 95 %

	Population estimée	Nombre de prélèvements	IA (IDG)	SP (ARL)	ND (IHA)	LTI (Elisa)
Volailles d'élevage						
Australes	575	68	0,0 % [0; 0]	0,0 % [0; 0]	0,0 % [0; 0]	52,2 % [40,3; 64,2]
Îles Sous le Vent	10 700	70	0,0 % [0; 0]	0,0 % [0; 0]	0,0 % [0; 0]	89,9 % [82,7; 97,0]
Îles du Vent	192 600	71	0,0 % [0; 0]	0,0 % [0; 0]	9,2 % [2,2; 16,3]	84,5 % [76,1; 92,9]
Tuamotu-Gambiers	3 000	0	-	-	-	-
Marquises	2 300	74	0,0 % [0; 0]	0,0 % [0; 0]	0,0 % [0; 0]	67,6 % [56,9; 78,2]
Total	209 175	283	0,0 % [0; 0]	0,0 % [0; 0]	2,2 % [0,5; 3,9]	73,7 % [68,5; 78,8]
Volailles de loisir						
Australes	4 725	80	0,0 % [0; 0]	0,0 % [0; 0]	2,5 % [0; 6]	86,1 % [78,4; 93,7]
Îles Sous le Vent	24 900	61	0,0 % [0; 0]	0,0 % [0; 0]	0,0 % [0; 0]	37,7 % [25,5; 49,9]
Îles du Vent	146 250	71	0,0 % [0; 0]	0,0 % [0; 0]	0,0 % [0; 0]	50,7 % [39,1; 62,3]
Tuamotu-Gambiers	12 675	0	-	-	-	-
Marquises	6 450	64	0,0 % [0; 0]	0,0 % [0; 0]	0,0 % [0; 0]	43,8 % [31,6; 55,9]
Total	195 000	276	0,0 % [0; 0]	0,0 % [0; 0]	0,7 % [0; 1,7]	56,4 % [50,5; 62,2]

Conclusion

La Polynésie française est indemne de « pestes aviaires ». Les résultats favorables de l'enquête ont été diffusés aux éleveurs de volailles afin de les encourager à maintenir cette situation en ne prenant pas de risques liés à des importations frauduleuses et inciter les éleveurs de volailles d'élevage à mettre en place de mesures de biosécurité plus strictes au sein des élevages. Ceci afin de favoriser le maintien du statut sanitaire et limiter les risques d'épizootie en cas d'introduction d'une maladie en Polynésie française, notamment l'influenza aviaire.

Une fiche d'information sur la laryngo-trachéite infectieuse leur a également été transmise afin d'améliorer le niveau de détection clinique de la maladie dans les élevages et promouvoir, en collaboration avec les vétérinaires du secteur privé, une vaccination qui pourrait permettre d'améliorer le rendement dans ces élevages.

Enfin les résultats relatifs à la maladie de Newcastle mettent en évidence la nécessité d'améliorer le contrôle des importations et de la circulation des vaccins. Une évolution de la réglementation a été proposée en ce sens et devrait être adoptée prochainement dans le cadre d'une « loi de pays » fixant les conditions des échanges internationaux.

Références bibliographiques

- [1] <http://www.ausvet.com.au/content.php?page=software#freecalc>
- [2] OIE - Manuel terrestre 2008, chapitre 2.3.14. http://www.oie.int/fileadmin/Home/fr/Health_standards/tahm/Chap%202.3.14._Newcastle_2008.pdf

Encadré. Gestion sanitaire des coqs de combat en Martinique

Box. Health management of fighting cocks in Martinique

Loïc Gouyet (1) (loic.gouyet@agriculture.gouv.fr), Laure Bournez (2), Thierry Lefrançois (2), Mireille Mondésir (3)

(1) Direction de l'alimentation, de l'agriculture et de la forêt de Martinique

(2) CIRAD, UMR 15 CIRAD-INRA CMAEE, Guadeloupe

(3) Direction des affaires culturelles, Martinique

Mots clés : coqs de combat, Martinique / **Keywords:** fighting cocks, Martinique

Dans la Caraïbe, les combats de coqs sont très vivaces dans les îles hispanophones, peu dans les territoires anglophones et bien présents en Martinique et Guadeloupe (légaux dans les territoires français à tradition ininterrompue).

Les pitts, lieux de rassemblement d'animaux, qui présentent des conditions sanitaires souvent dégradées, sont considérés comme à risque pour la circulation virale notamment de l'influenza aviaire. La direction des services vétérinaires de Martinique a donc initié l'application de la réglementation (identification, vaccination Newcastle, traçabilité), puis des actions de sécurité publique (risque incendie et effondrement des gradins).

Consciente de la dimension culturelle, la Direction régionale des affaires culturelles a par ailleurs engagé un recensement historique et descriptif des pitts puis, en concertation avec la filière et les élus, des projets de restructuration d'établissements pour une meilleure maîtrise des risques sanitaires dans le respect de la tradition.

Parallèlement, une analyse des risques d'introduction en Martinique de pestes aviaires via les coqs de combat a permis de qualifier ce risque de modéré à élevé.

Cette analyse est en cours d'extension à l'ensemble des îles de la Caraïbe dans le cadre du réseau CaribVET afin d'identifier les facteurs de risque et de renforcer la communication.

Référence bibliographique

Lefrançois T, Hendrikx P, Ehrhardt N, Millien M, Gomez L, Gouyet L, Gaidet N, Gerbier G, Vachiéry N, Petitclerc F, Carasco-Lacombe C, Pinarello V, Ahoussou S, Levesque A, Gongora HV, Trotman M. Surveillance of avian influenza in the Caribbean through the Caribbean Animal Health Network: surveillance tools and epidemiologic studies. *Avian Dis.* 2010;54(1 Suppl):369-73.

Encadré. Statut sanitaire des bovins en Polynésie française en 2009

Box. Health status of bovin cattle in French Polynesia in 2009

Valérie Antras (valerie.antras@rural.gov.pf)

Département de la qualité alimentaire et de l'action vétérinaire (QAAV) service du développement rural, Pirae, Polynésie française

Mots clés : bovin, Polynésie française, épidémiologie / **Keywords:** cattle, French Polynesia, epidemiology

Tous les animaux ont été prélevés à Tahiti, seule île à avoir un troupeau laitier et principale source de diffusion des reproducteurs bovins allaitants pour l'ensemble de la Polynésie française.

Sur 722 bovins laitiers et 824 bovins allaitants, les sérums de respectivement 132 et 128 animaux de plus de six mois ont été expédiés pour analyses, en fin de collecte (LDA 01, Anses, Laboratoire de santé animale de Maisons-Alfort pour la fièvre aphteuse et Anses, laboratoire de Niort pour la leucose bovine). En outre, 186 et 224 intradermo-tuberculinations ont été réalisées respectivement, suivies si possible pour les animaux réactifs, d'un test comparatif avec une tuberculine aviaire. Deux animaux positifs ont fait l'objet d'un abattage avec une inspection poussée de l'appareil pulmonaire et digestif et une mise en culture des nœuds lymphatiques afférents avec un résultat négatif.

La Polynésie française est indemne de fièvre aphteuse, de tuberculose bovine, de brucellose bovine et de *Chlamydophila abortus*. La maladie des muqueuses et la leucose bovine enzootique sont présentes dans les cheptels bovins, surtout laitiers, avec une prévalence dans la population totale comprise respectivement entre 8 et 20 % pour la BVD et 1 et 7 % pour la LBE.

En l'absence d'effet adverse observable de ces deux maladies sur la production, les éleveurs ont été informés de ces résultats mais il n'a pas été envisagé de plan de lutte à l'échelle du pays.

Transmission du virus **influenza pandémique A/H1N1 (2009)** à la population porcine de **Nouvelle-Calédonie**

Céline Marchal (1), Séverine Hervé (2), Nicolas Rose (3), Gaëlle Simon (2) (gaelle.simon@anses.fr)

(1) Direction des affaires vétérinaires alimentaires et rurales, Service des laboratoires officiels vétérinaires, agro-alimentaires et phytosanitaires (DAVAR, LNC), Païta, Nouvelle-Calédonie

(2) Anses, Laboratoire de Ploufragan - Plouzané, Laboratoire national de référence Influenza porcin, Unité Virologie immunologie porcines

(3) Anses, Laboratoire de Ploufragan - Plouzané, Unité Épidémiologie et bien-être du porc

Résumé

Le porc étant très sensible au virus influenza pandémique A/H1N1(2009) (H1N1pdm), des actions de surveillance ont été menées dans les cheptels porcins de Nouvelle-Calédonie, région insulaire précédemment indemne de virus influenza porcins et ayant connu une vague épidémique importante chez l'Homme au cours de l'hiver austral 2009. Une enquête de séroprévalence portant sur des reproducteurs, réalisée fin 2009, a révélé la présence d'anticorps anti-H1N1pdm dans 84 % [IC95 % : 59-96] des 19 élevages testés (soit 86 % [IC95 % : 82-90] des 302 truies testées), ceci bien qu'aucun épisode clinique particulier de type syndrome grippal n'ait été signalé. Des investigations complémentaires ont été menées entre juin et août 2010 chez des porcs charcutiers nés après la phase épidémique chez l'Homme, afin i) de déterminer le statut sérologique de cette génération de porcs vis-à-vis du H1N1pdm et ii) de tenter, par des analyses virologiques sur surnageants d'écouvillons nasaux et sur échantillons de poumons, de détecter le virus en cas de circulation active. Les résultats obtenus suite à cette étude, ainsi que ceux obtenus dans le cadre d'un dépistage sérologique mené en 2010 sur des truies dépistées séropositives en 2009, soutiennent l'hypothèse d'un maintien, un an après l'épisode grippal chez l'Homme, de la circulation asymptomatique du H1N1pdm chez les porcins, illustrant la transmission du H1N1pdm de l'Homme au porc et son adaptation à l'espèce porcine dans cette région.

Mots clés

Virus influenza porcin, grippe, surveillance, zoonose, Nouvelle-Calédonie

Abstract

Transmission of the pandemic influenza A/H1N1 virus (2009) to the pig population of New Caledonia
Pigs being very susceptible to pandemic influenza virus A/H1N1(2009) (H1N1pdm), monitoring activities were conducted in pig herds in New Caledonia, island region previously free of swine influenza viruses and having experienced a major epidemic wave in humans during the austral winter 2009. Seroprevalence surveys on breeders, realized late 2009, revealed the presence of antibodies directed against H1N1pdm in 84 % [95 % CI: 59 -96] of the 19 tested farms (86 % [95 % CI: 82-90] of the 302 tested animals), although no clinical influenza-like syndrome was reported. Further investigations were carried out between June and August 2010 among pigs born after the epidemic phase in humans, to i) determine the serological status of this generation of fattening pigs towards H1N1pdm and ii) attempt, through virological analysis on nasal swabs and lung samples, to detect the virus in case of active circulation. The overall results of this study, as well as further serological analyses in 2010 on breeders tested positives in 2009, support the hypothesis of a sustain, a year after the epidemic in humans, of the asymptomatic circulation of H1N1pdm in pigs, illustrating the transmission of H1N1pdm from humans to pigs and its adaptation to swine in this region.

Keywords

Swine influenza, flu, surveillance, zoonosis, New Caledonia

Introduction

Le virus influenza A/H1N1 responsable de la pandémie de 2009 (H1N1pdm), présente la caractéristique que tous ses gènes proviennent de virus influenza préalablement adaptés à l'espèce porcine [1, 2, 3]. Aussi, bien que n'ayant jamais été préalablement identifié chez le porc, il a été craint, dès l'émergence de ce virus H1N1pdm, qu'il ne puisse transgresser facilement la barrière d'espèce Homme/porc, et s'adapter à la population porcine.

Peu de temps après son identification chez l'Homme fin avril 2009, des élevages étaient d'ailleurs déclarés infectés en Amérique du Nord, puis dans différentes régions du monde (www.OIE.int). Dès mai 2009, la FAO et l'OIE encourageaient les états membres à renforcer la surveillance de leurs cheptels porcins au regard des virus influenza, tant d'un point de vue de la santé animale que de la santé publique. À l'issue de la phase pandémique en août 2010, des cas étaient rapportés dans une vingtaine de pays. L'Homme a été suspecté être à l'origine de l'infection dans la majorité d'entre eux.

Les porcs touchés ont généralement développé un syndrome grippal commun, sans mortalité [4]. Des inoculations expérimentales ont confirmé cette grande sensibilité des porcins [5]. Les animaux inoculés ont présenté de l'hyperthermie, de l'apathie, des difficultés respiratoires et des lésions pulmonaires caractéristiques des infections à virus influenza chez le porc. Du virus a été retrouvé dans les sécrétions nasales jusqu'à 10 jours post-infection et a été transmis à

des porcs sentinelles. Toutefois, certains cas ont été détectés chez des porcs asymptomatiques dans le cadre de programmes de surveillance active.

Considérant ces données témoignant de la réceptivité des porcins au virus, et la forte pression d'infection à laquelle la population porcine a dû être exposée (en lien avec la propagation du virus dans la population humaine), on peut légitimement craindre que le H1N1pdm s'installe dans l'espèce porcine. Le porc pourrait alors servir de réservoir pour ce virus zoonotique et constituerait un hôte chez lequel le H1N1pdm pourrait subir des réassortiments avec des virus influenza porcins (SIV pour *Swine Influenza Virus*) enzootiques, voire d'autres virus influenza d'origines humaine ou aviaire. De tels réassortiments pourraient conduire à l'émergence de souches de virulence et/ou de potentiel de transmission inter-espèces accrus.

Cet article rapporte les résultats issus d'une initiative de surveillance développée dans ce contexte en 2009-2010 en Nouvelle-Calédonie. Cette région insulaire précédemment indemne de grippe chez le porc a connu une vague épidémique importante à virus H1N1pdm chez l'Homme de juillet à septembre 2009. Les investigations ont été menées par la Direction des affaires vétérinaires alimentaires et rurales (DAVAR) en Nouvelle-Calédonie, en collaboration avec le Laboratoire national de référence (LNR) pour l'Influenza Porcin et l'Unité Épidémiologie et bien-être du porc, Anses, Laboratoire de Ploufragan - Plouzané en France.

Tableau 1. Sérosurveillance des infections à virus influenza A chez les reproducteurs en 2005, 2007 et 2009 par ELISA ID-Screen® et/ou tests IHA 4 valences. N = effectif (nombre) - nt = non testé

Test	Année	2005		2007		2009	
ELISA	N animaux (N élevages) testés	nt		312 (18)		334 (19)	
	N animaux (N élevage) positifs/douteux	nt		4 (3)		270 (17)	
	N animaux (N élevages) négatifs	nt		308 (15)		64 (2)	
	Proportion (%) d'animaux (d'élevages) positifs	nt		1,3 % (16,7 %)		80,8 % (89,5 %)	
IHA	N animaux (N élevages) testés	282 (22)		238 (18)		302 (19)	
	Valences analysées en tests IHA	SIV européens H1N1, H3N2, H1N2	virus H1N1pdm	SIV européens H1N1, H3N2, H1N2	virus H1N1pdm	SIV européens H1N1, H3N2, H1N2	virus H1N1pdm
	N animaux (N élevages) positifs	53 (16)	nt	30 (10)	1 (1)	42 (11)	260 (16)
	Titre IHA moyen	20	nt	21	20	31	166
	N animaux (N élevages) négatifs	229 (6)	nt	208 (8)	237 (18)	260 (8)	42 (3)
	Proportion (%) d'animaux (d'élevages) positifs	18,8 % (72,7 %)	nt	12,6 % (55,5 %)	0,4 % (5,5 %)	13,9 % (57,9 %)	86,1 % (84,2 %)

Caractéristiques de l'élevage porcin en Nouvelle-Calédonie et statut sanitaire vis-à-vis des virus influenza avant 2009

En Nouvelle-Calédonie on dénombrait en 2009, 36 éleveurs possédant un cheptel reproducteur d'au moins 10 truies sur la Grande Terre. Les 2340 truies issues de ces 36 élevages familiaux ou semi-industriels sont réparties inégalement entre la province Sud, qui regroupe 84 % des effectifs de truies (1970 truies dans 28 élevages, soit 70 truies en moyenne/élevage), et la province Nord qui ne représente que 16 % des effectifs de truies (370 truies dans huit élevages, soit 46 truies en moyenne/élevage). Un croisement Large White x Landrace (truies)/Pietrain (verrats) est majoritairement utilisé pour la production de porcs charcutiers. En moyenne, 19,9 porcelets sont sevrés par truie et par an, ce qui porte à 42800 le nombre d'animaux produits chaque année (hors réformes). Aucune importation récente d'animaux vivants n'a eu lieu, les cochettes de renouvellement étant soit acquises auprès d'élevages naisseurs, soit produites en auto-renouvellement.

Il n'est pas signalé d'épisodes cliniques apparentés à des syndromes grippaux et la vaccination anti-grippale n'a jamais été pratiquée. Le territoire est considéré indemne de virus influenza depuis plus de 25 ans. Le statut sanitaire du cheptel porcin néo-calédonien vis-à-vis des maladies exotiques est vérifié tous les deux ans par la réalisation d'une enquête de séroprévalence portant sur les effectifs de reproducteurs.

Ainsi, en 2005, le Service des laboratoires officiels vétérinaires agroalimentaires et phytosanitaires de la Nouvelle-Calédonie (LNC) a prélevé 282 sérums de truies issues de 22 élevages (12 % des effectifs totaux de truies, issues de 61 % des élevages). Ces sérums ont été analysés au Laboratoire de développement et d'analyses des Côtes d'Armor par tests d'inhibition de l'hémagglutination (IHA) vis-à-vis de trois antigènes représentatifs des virus influenza porcins (SIV pour *swine influenza virus*) H1N1, H3N2 et H1N2 enzootiques en Europe (Tableau 1). 53 sérums (18,8 % [IC95 % : 14,5-23,9] des truies testées) se sont révélés positifs dans la valence H1N1, mais avec des titres IHA en limite de détection, égaux à 20. Les titres IHA très faibles et

l'absence de signes cliniques en élevage, ont étayé la déclaration de statut indemne de l'archipel vis-à-vis de la grippe chez le porc.

En 2007, ce sont 312 sérums de truies issues de 18 élevages (13 % des effectifs de truies totaux, issues de 50 % des élevages, répartis sur l'ensemble du territoire de la Grande Terre), qui ont été analysés au LNC par ELISA de compétition à l'aide du kit ID Screen® Antibody Influenza A (ID-Vet, Montpellier, France), kit permettant la détection des anticorps anti-nucléoprotéine des virus Influenza A (Tableau 1). Le dispositif d'échantillonnage mis en place permettait, au risque de 5 %, de s'assurer que la prévalence élevage n'était pas supérieure à 12 %, avec un seuil de prévalence intra-élevage de détection de 13 % pour une taille moyenne d'élevage de 70 truies reproductrices. Au niveau individuel, l'analyse des 312 sérums pour une population totale de 2340 truies permettait de s'assurer que la séroprévalence individuelle était inférieure à 0,9 %. Seuls quatre prélèvements ont été trouvés positifs (soit 1,3 % [IC95 % : 0,4-3,5] des sérums testés), vraisemblablement liés à des réactions non spécifiques, la valeur prédictive positive du test se dégradant en population indemne. 238 de ces sérums provenant des 18 élevages (soit 10 % des effectifs totaux de truies, issues de 50 % des élevages) ont rétrospectivement été analysés au LNR par tests IHA vis-à-vis des SIV européens des lignages enzootiques « avian-like swine » H1N1, « human-like reassortant swine » H1N2 et « human-like reassortant swine » H3N2 (souches A/Sw/Morbihan/0070/05, A/Sw/Scotland/410440/94 et A/Sw/Flandres/1/98, respectivement), ainsi que vis-à-vis de la valence pandémique H1N1pdm (souche A/California/04/09) [6,7]. Seul un sérum (0,4 % [IC95 % : 0,02-2,7] des truies testées) a obtenu un titre IHA au seuil de positivité (20) dans la valence pandémique, probablement dû à une réaction non spécifique dans le test IHA (Tableau 1). Trente sérums (12,6 % [IC95 % : 8,8-17,6] des sérums testés), répartis dans dix élevages (55 % [IC95 % : 31,3-77,6] des élevages dépistés, représentant 28 % des élevages de l'île) ont montré des titres IHA faibles (20 à 40), ceci dans les valences H1N2 et/ou H3N2. Ainsi, comme en 2005, il n'a pas été mis en évidence d'infection à virus Influenza A dans les élevages néo-calédoniens en 2007.

Dynamique de l'épidémie à virus pH1N1 chez l'Homme en Nouvelle-Calédonie en 2009

La Nouvelle-Calédonie est un territoire du Pacifique Sud, de 18 575 km² et 250 000 habitants. La population néo-calédonienne a été touchée par le virus H1N1pdm durant l'hiver austral 2009 (www.isee.nc). Le foyer épidémique local a duré environ huit semaines, ayant atteint son pic en semaine 32. Il a concerné une population estimée à 40 000 cas, soit un taux d'attaque de 16-18 % [8].

Évaluation du statut sanitaire des reproducteurs après la phase épidémique chez l'Homme

Ni les éleveurs, ni les vétérinaires n'ont fait état ou rapporté de signes cliniques particuliers pouvant être liés à un passage de virus grippal dans les élevages de porcs, ni pendant l'épidémie de grippe à virus pandémique A/H1N1 2009 chez l'Homme, ni au cours des semaines qui ont suivi.

De la même manière qu'en 2005 et 2007, une enquête sérologique a été réalisée sur les reproducteurs en décembre 2009, après cet épisode grippal d'envergure inhabituelle chez l'Homme. Dans ce contexte post-épidémique de grippe humaine au virus H1N1pdm, ce sont 334 sérums issus de 19 élevages (14 % des effectifs totaux considérés stables entre 2007 et 2009, et 53 % des élevages, avec une moyenne de 15 truies par élevage) qui ont été analysés au LNC, par ELISA dévolu à la recherche d'anticorps anti-nucléoprotéine des virus Influenza A (kit ID Screen® Antibody Influenza A, ID-Vet) (Tableau 1). 270 truies (81 % [IC95 % 76-85] des animaux dépistés) se sont révélées séropositives vis-à-vis d'un virus influenza A. Cette proportion est significativement plus élevée que celle trouvée en 2007 (test du chi-2, P < 0.0001).

Afin de déterminer la nature de la (des) souche(s) virales incriminées, 302 sérums issus de ces 19 élevages ont alors été analysés au LNR par tests IHA vis-à-vis des 4 valences antigéniques précédemment citées, H1N1pdm et SIV européens enzootiques H1N1, H1N2 et H3N2

(Tableau 1). 16 élevages (84 % [IC95 % : 59-96] des élevages testés) et 260 truies (86 % [IC95 % : 82-90] des animaux testés), ont été trouvés séropositifs vis-à-vis du virus H1N1pdm, soit une moyenne de 16 truies séropositives par élevage. Le titre IHA moyen était de 166, conduisant à l'hypothèse d'une infection récente (Figure 1). Dans les élevages trouvés positifs, les prévalences intra-troupeaux sont fortes, variant entre 60 et 100 % (Figure 2). À noter que 42 animaux (14 % [IC95 % : 10-18] des truies testées) répartis dans 11 élevages (soit 58 % [IC95 % : 34-79] des élevages testés) ont présenté des titres IHA faiblement positifs dans les valences SIV H1N1, H1N2 ou H3N2 (titre IHA moyen = 31), ce qui n'était pas significativement différent de ce qui avait été observé en 2007 (test du chi-2, p = 0.75).

Une situation épidémiologique nouvelle a ainsi été mise en évidence, vraisemblablement liée à une transmission du virus H1N1pdm de la population humaine au cheptel porcin au cours de l'épidémie humaine de mi-2009 et ce, toujours en l'absence de signes cliniques de type grippal.

Étude du maintien de la circulation virale dans l'élevage néo-calédonien

Les analyses sérologiques menées sur les reproducteurs ayant mis en évidence l'infection probable de ces animaux à l'occasion de la vague épidémique chez l'Homme, des investigations complémentaires ont été menées afin de savoir si la présence de ces anticorps relevait d'infections ponctuelles, et/ou s'il s'en est suivi une circulation virale au sein de la population porcine.

Une deuxième étude, menée entre juin et août 2010, a porté sur des porcs charcutiers nés après l'épidémie de 2009 chez l'Homme, et n'ayant donc pas pu être infectés par l'Homme. L'objectif de cette enquête était i) de déterminer le statut sérologique de cette génération de porcs charcutiers vis-à-vis du H1N1pdm et ii) de tenter, par des analyses virologiques, de détecter le virus en cas de circulation active. Au vu des résultats des premières analyses sérologiques réalisées sur les reproducteurs, le plan d'échantillonnage a été élaboré selon l'hypothèse d'une prévalence supposée d'élevages positifs de 70 % et d'une prévalence d'animaux

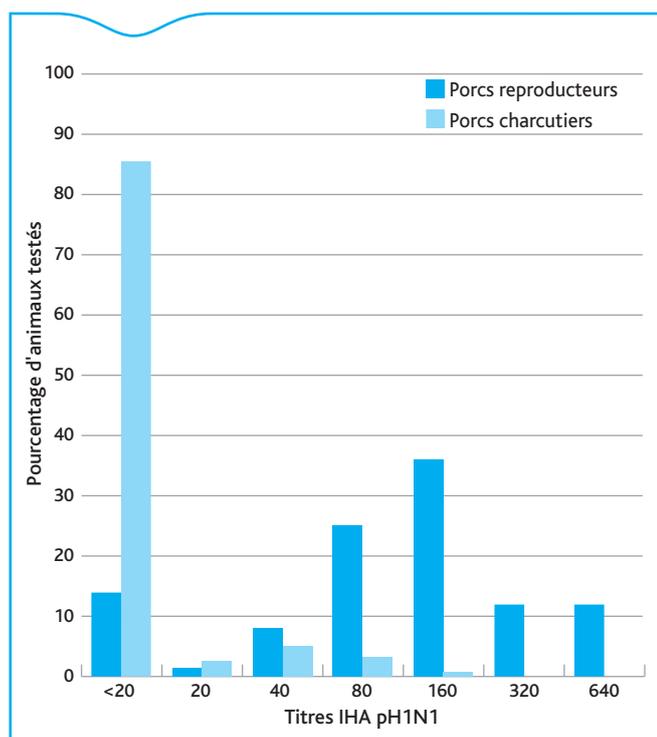


Figure 1. Distribution des titres en anticorps anti-H1N1pdm (titres IHA) des animaux reproducteurs (N = 302) prélevés en décembre 2009 et des porcs charcutiers (N = 161) prélevés entre juin et août 2010.

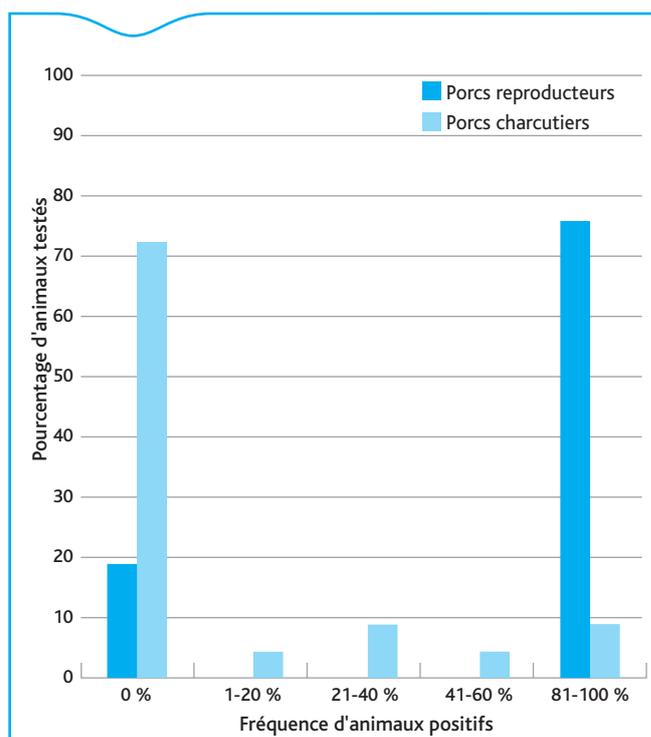


Figure 2. Fréquences d'animaux séropositifs vis-à-vis du H1N1pdm au sein des lots d'animaux reproducteurs (N = 19) prélevés en décembre 2009 et des lots de porcs charcutiers (N = 22) prélevés entre juin et août 2010.



excréteurs (au moment du prélèvement), dans les élevages infectés, de 5 %. Le dispositif ainsi mis en place devait permettre la détection d'au moins un animal excréteur au stade de l'abattage sur l'ensemble de l'échantillon, sous l'hypothèse d'une prévalence individuelle de porcs excréteurs de 3,5 %. D'un point de vue pratique, l'enquête a été menée à l'abattoir. Les lots sont définis comme étant un tirage aléatoire, sur la chaîne, d'un groupe d'animaux appartenant à un même élevage. Un minimum de 5 animaux par lot a été échantillonné (prise en compte de la taille des lots), permettant la détection d'au moins un animal positif par lot, sous l'hypothèse d'une séroprévalence intra-élevage minimale de 45 %, au risque de 5 %. Ainsi, 161 porcs charcutiers issus de 22 élevages ont été prélevés en vue d'analyses sérologiques et virologiques. Pour chaque animal, les prélèvements suivants ont été réalisés : récolte de sang sur plaie de saignée, double écouvillonnage nasal profond et prélèvement pulmonaire. Les échantillons ont été appariés par animal et identifiés par élevage.

Les tests IHA valence H1N1pdm, réalisés au LNR sur 161 sérums, ont révélé 18 animaux positifs (soit 11,2 % [IC95 % : 6,9-17,3] de l'échantillon), avec des titres IHA faibles à élevés, variant de 20 à 160 (Figure 1). Six élevages (27 % [IC95 % : 12-50] des élevages ayant fait l'objet d'un dépistage) ont été trouvés séropositifs, avec des prévalences intra-troupeau variant de 20 % à 100 % des effectifs de charcutiers (Figure 2). Compte tenu de l'âge des porcs à l'abattage (25 semaines en moyenne) et des cinétiques de décroissance des anticorps (disparition en 6 à 9 semaines) [9], ces résultats plaident en faveur d'une infection de ces animaux majoritairement durant le jeune âge et donc probablement au cours du deuxième trimestre 2010.

Les surnageants d'écouvillons nasaux et les échantillons de poumons ont été analysés au LNR par trois méthodes de RT-PCR en temps réel (technologie TaqMan) ciblant, respectivement, le gène M des virus Influenza A (dont le H1N1pdm) (Kit TaqVet Swine Influenza A, LSI), le gène H1 du H1N1pdm (Kit TaqVet Swine Influenza A/H1N12009, H1 detection, LSI) et le gène N1 du H1N1pdm (Kit TaqVet Swine

Influenza A/H1N12009, N1 detection, LSI), méthodes validées pour la détection de ces gènes dans des échantillons biologiques de porc [7]. Des traces de génome viral ont ainsi été détectées par RT-PCR gène M dans deux élevages (un seul animal positif dans chaque cas). Cependant, la mise en œuvre des RT-PCR temps réel gène H1 et gène N1 spécifiques du virus H1N1pdm n'ont pas permis de confirmer qu'il s'agissait de génome de virus de ce lignage et l'isolement viral en culture cellulaire est resté infructueux.

En août 2010, de nouvelles analyses sérologiques ont également été réalisées sur 34 truies reproductrices provenant de trois élevages, dont 18 ayant déjà fait l'objet de prélèvements en décembre 2009 et déclarées séropositives vis-à-vis du H1N1pdm. Ces 18 animaux issus de deux élevages ciblés ont ainsi été prélevés de nouveau afin d'évaluer l'évolution de leurs titres en anticorps au cours du temps. 100 % de ces truies ont de nouveau été trouvées séropositives, avec une tendance à la persistance voire à l'augmentation des titres IHA entre les deux séries de prélèvements (Tableau 2). Ces résultats laissent présumer une réinfection de ces animaux. Les 11 truies non prélevées en 2009 ainsi que 5 cochettes de renouvellement prélevées en août 2010 ont également été trouvées fortement séropositives (titre IHA moyen de 285).

L'ensemble de ces résultats soutient l'hypothèse d'un maintien, un an après l'épisode grippal chez l'Homme, de la circulation du virus H1N1pdm à bas bruit dans la population porcine, tant dans les troupeaux en engraissement qu'au sein de l'effectif de reproducteurs.

Tableau 2. Évolution des titres en anticorps anti-pH1N1 (titres IHA) des animaux reproducteurs prélevés en décembre 2009 puis en août 2010. nt = non testé

Élevages (nombre de reproducteurs testés)	Titre IHA moyen [Titre minimum – Titre maximum]	
	1 (n = 13)	124 [<20 – 160]
2 (n = 11)	124 [80 – 160]	189 [40 – 640]
3 (n = 10)	nt	296 [80 – 640]

Conclusion

Au vu des résultats de ces investigations, il semble que le cheptel porcin de la Nouvelle-Calédonie soit désormais infecté par le H1N1pdm. Les données recueillies laissent ainsi penser qu'au-delà de la transmission et des infections ponctuelles, le H1N1pdm s'est adapté et circule désormais parmi les porcs néocalédoniens.

En toute vraisemblance, ce virus a été transmis aux porcs par l'Homme à l'occasion de la vague épidémique ayant eu lieu sur ce territoire entre juillet et septembre 2009. Le virus n'a apparemment pas été responsable chez le porc de syndromes grippaux suffisamment marqués pour être signalés, mais a continué de circuler de manière asymptomatique après l'épidémie humaine. La nature même du H1N1pdm (virus réassortant composé de gènes de virus influenza préalablement adaptés à l'espèce porcine), ainsi que la forte pression d'infection (le taux d'attaque de la population humaine étant plus élevé que lors des épidémies saisonnières) sont très certainement deux facteurs ayant favorisé la transmission de ce virus humain au porc. Par ailleurs, au-delà des conditions particulières d'élevage qui ont pu favoriser les contacts étroits entre espèces humaine et animale, il est émis l'hypothèse que le statut immunitaire naïf de ce cheptel vis-à-vis des virus influenza, notamment de sous-type H1N1, l'ont vraisemblablement rendu plus sensible à l'infection qu'un troupeau où circulent des SIV [10].

L'infection de porcins a été signalée dans de nombreux pays du monde. Il a également été isolé en octobre 2010 dans un élevage de France métropolitaine [6]. Par ailleurs, on notera que des investigations similaires à celles décrites ici ont été menées sur l'île de la Réunion, autre région insulaire précédemment indemne de grippe chez le porc, et ayant connu un pic épidémique important chez l'Homme au cours de l'hiver austral 2009 (collaboration avec le Cirad et le CRVOI). Les résultats des analyses menées à la Réunion ont également révélé l'infection quasi-asymptomatique des troupeaux par le virus H1N1pdm et le maintien de la circulation du virus en 2010 au sein du cheptel (données non montrées).

En Nouvelle-Calédonie, il importe désormais de poursuivre les actions de surveillance du virus H1N1pdm chez les porcins. Un des objectifs principaux des prochaines enquêtes sera d'isoler le virus en circulation et de suivre son évolution dans l'espèce afin de tenter d'évaluer le risque qu'il peut désormais représenter, tant en terme de santé animale, que de santé publique. En effet, même si ce virus semble généralement peu pathogène pour le porc, et que l'absence de circulation d'autres virus influenza A chez le porc limite le risque de génération de nouveaux virus réassortants, il est possible que le H1N1pdm acquière de nouveaux caractères de virulence à la faveur de modifications génomiques [2]. Des conditions sanitaires défavorables pourraient également exacerber ponctuellement sa virulence, notamment à l'occasion de co-infections avec d'autres pathogènes à tropisme respiratoire, ou sous l'influence de tout autre facteur de stress. Pourraient alors s'en suivre des épisodes cliniques ayant des conséquences économiques sérieuses, notamment en raison de la baisse des performances zootechniques. La persistance de cette souche en élevage porcin présente également un risque pour la santé publique, le porc pouvant servir de réservoir pour cette souche à potentiel zoonotique.

Un transfert de compétence du LNR vers le LNC est envisagé afin de pouvoir assurer localement les analyses de laboratoire de première intention et de pouvoir répondre aux demandes diagnostiques en cas d'émergence clinique.

Remerciements

Les auteurs remercient I. Michel, T. Courtot, Y. Nowaczyk, D. Rantoen et A. Mortelecque pour la récolte et le pré-traitement des échantillons d'enquête en Nouvelle-Calédonie ainsi que N. Barbier, S. Gorin et S. Quéguiner pour la réalisation des analyses au LNR.

Références bibliographiques

- [1] Kuntz-Simon G. (2009) Grippe porcine et virus influenza porcins. Bulletin épidémiologique, septembre, 33: 1-6.
- [2] Simon G. (2010) Le porc, hôte intermédiaire pour l'apparition de virus influenza réassortants à potentiel zoonotique. Virologie, 14: 407-422.
- [3] Smith GJ, Vijaykrishna D, Bahl J, Lycett SJ, Worobey M, Pybus OG, Ma SK, Cheung CL, Raghvani J, Bhatt S, Peiris JS, Guan Y, Rambaut A (2009) Origins and evolutionary genomics of the 2009 swine-origin H1N1 influenza A epidemic. Nature, 459: 1122-1125.
- [4] Weingartl H.M., Berhane Y., Hisanaga T., Neufeld J., Kehler H., Embury-Hyatt C., Hooper-McGreevy K., Kasloff S., Dalman B., Bystrom J., Alexandersen S., Li Y., Pasick J. (2010) Genetic and Pathobiologic Characterization of pandemic H1N1 2009 Influenza viruses from a naturally infected swine herd. Journal of Virology, 84: 2245-2256.
- [5] Brookes S. M., Núñez A., Choudhury B., Matrosovich M., Essen S., Clifford D., Slomka M. J., Kuntz-Simon G., Garcon F., Nash B., Hanna A., Heegaard P. M. H., Quéguiner S., Chiapponi C., Bublot M., Maldonado Garcia J., Gardner R., Foni E., Loeffen W., Larsen L., Van Reeth K., Banks J., Irvine R. I., Brown I. H. (2010) Replication, pathogenesis and transmission of pandemic (H1N1) 2009 virus in non immune pigs. Plos ONE, 5: e9068.
- [6] Simon G., Hervé S., Saulnier A., Quéguiner S., Gorin S., Barbier N., Deblanc C., Pol F., Eveno E., Rose N., Madec F. (2011) Virus influenza pandémique H1N1 2009 chez le porc: problématique, développement de nouveaux outils de diagnostic et bilan de la surveillance menée en France en 2009-2010. Journées de la Recherche Porcine, 41, 273-280.
- [7] Pol F., Quéguiner S., Gorin S., Deblanc C., Simon G. (2011) Validation of commercial real-time RT-PCR kits for the detection of Influenza A viruses in porcine samples and differentiation of pandemic (H1N1) 2009 virus in pigs. Journal of Virological Methods, 171: 241-247.
- [8] Epidemiological Task Group for Overseas French Territories of the Pacific, French Institute for public Health Surveillance (2010) Influenza A(H1N1)2009 in the French Pacific Territories: assessment of the epidemic wave during the austral winter. Clinical Microbiology Infection, 16: 304-308.
- [9] Kuntz-Simon G., Fablet C., Quéguiner S., Gorin S., Jolly J.P., Dorenlor V., Eono F., Eveno E., Le Potier M.F., Madec F. (2007) Étude cinétique de la présence d'anticorps anti-virus influenza porcin dans le sérum de porcs en élevages naisseurs-engraisseurs. Journées Recherche Porcine, 39: 395-400.
- [10] Busquets N, Segalés J, Córdoba L, Mussá T, Crisci E, Martín-Valls GE, Simon-Grifé M, Pérez-Simó M, Pérez-Maíllo M, Núñez JI, Abad FX, Fraile L, Pina S, Majó N, Bensaïd A, Domingo M, Montoya M. (2010) Experimental infection with H1N1 European swine influenza virus protects pigs from an infection with the 2009 pandemic H1N1 human influenza virus. Veterinary Research 41:74.

La surveillance de la leptospirose en Nouvelle-Calédonie : approche pluridisciplinaire d'une zoonose endémique

Cyrille Goarant (1) (cgoarant@pasteur.nc), Céline Marchal (2), Ann-Claire Gourinat (1)

(1) Institut Pasteur de Nouvelle-Calédonie, Nouméa, Nouvelle-Calédonie

(2) Direction des affaires vétérinaires, alimentaires et rurales, Service des Laboratoires officiels vétérinaires agro-alimentaires et phytosanitaires (DAVAR - LNC), Païta, Nouvelle-Calédonie

Résumé

La leptospirose est un problème de santé publique reconnu depuis de nombreuses années en Nouvelle-Calédonie. C'est une pathologie humaine endémique, mais aussi responsable d'épidémies lors des années à plus forte pluviométrie. Son épidémiologie est typiquement rurale, les zones de plus forte incidence correspondant à des zones fréquemment inondées ou à forte composante agricole. Les données sérologiques et de génotypage montrent que plusieurs souches de leptospires pathogènes sont impliquées dans les cas humains. Ces éléments épidémiologiques soulignent l'importance d'une approche pluridisciplinaire intégrant le caractère zoonotique de cette maladie. La surveillance de la leptospirose animale, comme son diagnostic, sont pratiqués en routine. La confrontation des données de diagnostic et de surveillance des cas humains et vétérinaires devrait permettre, à terme, d'identifier les réservoirs animaux les plus significatifs et de proposer des mesures de lutte adaptées.

Mots clés

Leptospirose, épidémiologie, surveillance, zoonose, Nouvelle-Calédonie

Abstract

Surveillance of leptospirosis in New Caledonia: a multidisciplinary approach to an endemic zoonosis
Leptospirosis has been a major public health concern in New Caledonia for many years. It is an endemic human disease also responsible for epidemics during the rainiest years. Its epidemiology is typically rural, with areas of highest incidence corresponding to flood-prone or farming zones. Serological and genotyping data both evidence that several Leptospira strains are involved in human cases. These epidemiological and biological findings highlight the need for a multidisciplinary approach, taking into account the zoonotic nature of this disease. The surveillance and diagnosis of animal leptospirosis are also conducted on a routine basis. Comparing human and veterinary epidemiological data make it possible to identify the most significant animal reservoir species and to plan relevant and efficient control measures.

Keywords

Leptospirosis, epidemiology, surveillance, zoonosis, New Caledonia

Introduction

La leptospirose est une zoonose très répandue dans le monde, responsable annuellement de plus de 500 000 cas humains avec une létalité pouvant dépasser 10 % [1]. La taxonomie des leptospires identifie 9 espèces pathogènes et 5 espèces dites intermédiaires, les souches étant distinguées par sérologie en plus de 230 sérovars pathogènes, regroupés en fonction de leur proximité sérologique au sein de plus de 20 sérogroupes [2]. Les leptospires pathogènes persistent par l'infection chronique des tubules rénaux de populations animales chez qui ils sont responsables d'une infection durable le plus souvent asymptomatique. La contamination se fait par contact direct ou indirect, via l'environnement, avec l'urine ou les tissus d'animaux infectés [3]. La présentation clinique est très souvent non spécifique, rendant nécessaire un diagnostic biologique de confirmation. Celui-ci repose sur la mise en évidence du leptospire (ou de son génome) dans les fluides biologiques ou de la réponse sérologique de l'hôte. L'identification de la souche infectante est un élément clé de la description épidémiologique de la leptospirose. Elle repose historiquement sur des critères sérologiques, mais les analyses moléculaires permettent maintenant de compléter cette approche.

En Nouvelle-Calédonie, la leptospirose humaine est endémique mais également responsable d'épidémies lors des années à forte pluviométrie. Avec une incidence moyenne de 45 pour 100 000 habitants au cours de la période 2006-2009, dépassant lors de certaines épidémies les 120 cas annuels pour 100 000 habitants, elle est reconnue comme un problème majeur de santé publique et a été à ce titre classée comme Maladie à Déclaration Obligatoire depuis 1991 en Nouvelle-Calédonie.

Le diagnostic biologique des cas humains est réalisé dans un seul laboratoire de référence du territoire, à l'Institut Pasteur de Nouvelle-Calédonie, fournissant à l'Autorité sanitaire les données épidémiologiques en temps réel.

La leptospirose humaine

La leptospirose humaine a été étudiée et suivie depuis de nombreuses années à l'Institut Pasteur de Nouvelle-Calédonie [4, 5]. Les données acquises au cours de ces années de surveillance montrent un certain nombre de caractéristiques constantes de son épidémiologie en Nouvelle-Calédonie. Ainsi, il a été montré que la leptospirose présentait une distribution typiquement rurale, avec un certain nombre de zones d'incidence très élevées. Les régions de Bourail et de Ponerihouen, à faible densité de population mais forte composante agricole et sujettes aux inondations, présentent des incidences de leptospirose élevées, contrairement à la région urbaine et périurbaine de Nouméa [6]. Ainsi (Figure 1), l'incidence a dépassé les 400 cas pour 100 000 habitants sur ces 2 communes rurales au cours des années épidémiques 2008 et 2009, alors qu'elle était d'environ 17 pour 100 000 pour la commune de Nouméa sur la même période. La mortalité sur la période 2002-2009 a été de 14 décès pour 503 cas (données Direction des Affaires Sanitaires et Sociales de la Nouvelle-Calédonie), soit 2,8 %, une valeur relativement faible pour cette maladie qui témoigne de la bonne prise en charge médicale des patients.

L'étude des facteurs d'exposition à partir de 293 cas et 1986 témoins (Tableau 1) montre à la fois un rôle important de la contamination indirecte par l'exposition environnementale et le rôle probable d'un réservoir animal varié, illustrant le caractère rural de l'épidémiologie de cette maladie en Nouvelle-Calédonie.

L'analyse des résultats de sérologie utilisant la technique de micro-agglutination montre l'implication de plusieurs sérogroupes dans les cas humains de leptospirose. Bien que le séro groupe Icterohaemorrhagiae soit majoritaire, reflétant l'importance des rats en tant que réservoirs, des infections sont également attribuées aux sérogroupes Ballum, Pomona, Australis et Pyrogenes [4, 5]. De façon intéressante et relativement originale, les chiens, de même que les cerfs, ne semblent pas contribuer de façon importante à la leptospirose humaine bien que

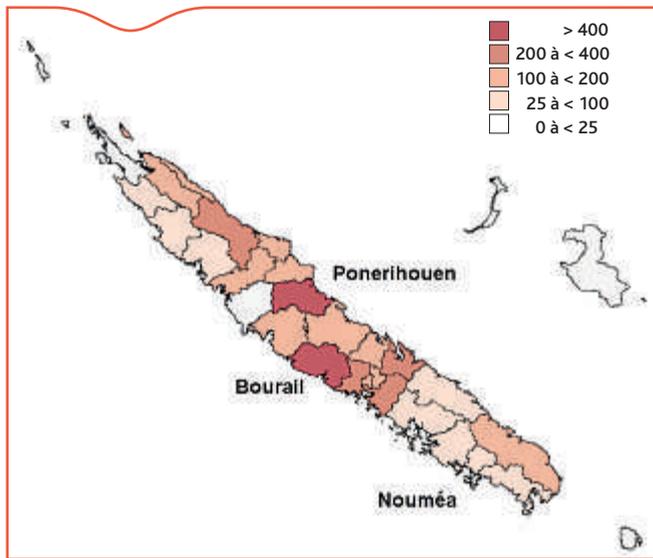


Figure 1. Le caractère typiquement rural de la leptospirose humaine en Nouvelle-Calédonie: incidence annuelle pour 100 000 habitants au cours des années épidémiques 2008 et 2009. (Données : DASS Nouvelle-Calédonie)

les Calédoniens des zones rurales soient très fréquemment exposés à ces deux espèces. Le risque significatif lié à l'exposition aux chevaux apparaît également original, étant peu rapporté par ailleurs. À l'opposé, le risque significatif lié aux bovins et aux porcins est également largement rapporté dans de nombreuses autres zones géographiques.

Le développement du diagnostic précoce par amplification génique (PCR en temps réel) a parfois privé des informations épidémiologiques apportées par la sérologie. Néanmoins, par une approche de séquençage, le typage des souches de leptospires impliquées dans les cas humains confirme l'existence et la circulation d'au moins 7 souches distinctes de leptospires pathogènes en Nouvelle-Calédonie [7].

L'ensemble de ces éléments de l'épidémiologie descriptive souligne l'intérêt d'une approche pluridisciplinaire de la leptospirose en Nouvelle-Calédonie, prenant en compte le rôle de réservoir que peuvent jouer certaines populations animales.

Tableau 1. Facteurs d'exposition à la leptospirose humaine en Nouvelle-Calédonie sur la période 2002-2009, à partir de l'étude de 293 cas de leptospirose (Données DASS Nouvelle-Calédonie) et 1 986 cas négatifs. Les facteurs en gras constituent des facteurs significatifs

		Odds Ratio [IC 95 %]
Exposition aux animaux	Rongeurs	3,03 [2,34-3,92]
	Chevaux	2,41 [1,81-3,22]
	Bovins	2,71 [1,99-3,68]
	Porcs	2,06 [1,53-2,78]
	Cerfs	1,43 [0,93-2,21]
	Chiens	1,18 [0,92-1,51]
Exposition environnementale	Pêche en eau douce	1,79 [1,31-2,45]
	Chasse	1,68 [1,19-2,36]
	Baignade en eau douce	1,33 [1,03-1,72]

Les leptospires animales

En Nouvelle-Calédonie, comme ailleurs dans le monde, les rongeurs constituent un réservoir majeur de la leptospirose. Les trois espèces de rats (noirs, polynésiens et surmulots) ainsi que la souris ont été introduites au cours des différents épisodes de peuplement de la Nouvelle-Calédonie et contribuent à maintenir et transmettre les sérogroupes *Icterohaemorrhagiae* et *Ballum* respectivement. Une étude (en cours) s'efforce de mieux comprendre leur dynamique et leur contribution à la leptospirose humaine.

Chez les animaux domestiques, la leptospirose animale évolue selon un mode enzootique et concerne l'ensemble des espèces de rente (bovins, porcs, moutons, cerfs), de compagnie ou de loisir (chevaux, chiens)⁽¹⁾.

D'une espèce à l'autre, la sensibilité à l'infection est extrêmement variable. Les formes les plus graves sont généralement observées chez le chien avec un tableau clinique dominé par l'atteinte hépatique et/ou rénale, proche du syndrome de Weil décrit dans certaines formes humaines graves. Chez les autres espèces, il est fréquent que l'infection s'installe de manière chronique et soit responsable de symptômes frustrés et/ou non spécifiques [8]. Elle a toutefois un impact délétère sur la reproduction (infertilité, avortements, mortinatalité) et entraîne à ce titre des pertes économiques en élevage. Cette tendance à la chronicité favorise également l'entretien et la dissémination de leptospires, contribuant à un risque infectieux accru pour les populations humaines rurales.

Le diagnostic de routine et la surveillance de la leptospirose animale sont assurés par le Service des laboratoires officiels vétérinaires, alimentaires et phytosanitaires de Nouvelle-Calédonie. Chaque année ce sont en moyenne 300 chevaux, 200 bovins, 70 porcins et une vingtaine de chiens qui sont testés sérologiquement par technique de micro-agglutination. Ce suivi comprend également des enquêtes de séroprévalence dans les filières où la demande diagnostique est faible et des analyses d'amplification génique (PCR en temps réel) sur les cas présentant des formes aiguës de la maladie (mortalité, avortements, etc.). De la même façon que pour la surveillance de la maladie humaine, les données annuelles de diagnostic et de surveillance de la leptospirose animale sont transmises à l'Autorité sanitaire.

D'une année sur l'autre, les séroprévalences observées sont globalement stables pour les espèces suivies (données non présentées). En Nouvelle-Calédonie, comme dans d'autres zones tropicales insulaires, on constate également une séroprévalence supérieure à celle de zones continentales équivalentes - comme l'Australie - ainsi qu'un plus petit nombre de sérogroupes hébergés pour une espèce animale donnée [9]. En effet, un à deux sérogroupes majoritaires apparaissent entretenus de manière persistante pour chaque espèce, évoquant une adaptation de chaque souche de leptospire à une espèce hôte et donc le rôle réservoir de celle-ci.

Les principaux sérogroupes identifiés dans les cas humains sont également significativement retrouvés chez l'animal (Figure 2). C'est le cas de *Icterohaemorrhagiae* (chiens), de *Pomona* (porcs, bovins, chevaux, cerfs), *Pyrogenes* (chevaux), ou encore d'*Australis* (chevaux, porcs).

Ainsi les chevaux hébergeraient principalement des souches des sérogroupes *Pomona* ou *Canicola* suivis de *Ballum* et *Pyrogenes*.

Chez les bovins le séro groupe *Pomona* est prédominant ainsi que *Sejroe* qui a été cependant peu observé en 2009. Enfin, le séro groupe *Tarrassovi* n'a été pour l'instant observé que dans un seul élevage.

Le porc est l'objet de peu de demandes diagnostiques en dehors d'accidents aigus de la reproduction (avortements). Des enquêtes menées en abattoir en 2005 et 2008 montrent une circulation du séro groupe *Pomona* dans 30 % des élevages testés, et confirment par histologie (Figure 3), PCR et culture le portage rénal de ces leptospires. Les sérologies confirment également dans cette espèce la fréquence élevée du séro groupe *Australis*, un séro groupe fréquemment impliqué dans les cas humains.

Chez le chien, les sérologies positives pour le séro groupe *Canicola* sont prédominantes, suivies d'*Icterohaemorrhagiae*. L'interprétation relative à la circulation de ces sérogroupes reste délicate, s'agissant des deux valences vaccinales utilisées chez le chien. Cependant, les anticorps agglutinants étant décrits comme disparaissant rapidement après la vaccination [10], cette séropositivité pourrait refléter une réelle exposition à des souches infectieuses. On note quelques cas d'infection à *Pomona*, également associés à une symptomatologie aiguë.

(1) La leptospirose est une maladie vétérinaire réglementée en Nouvelle-Calédonie (Délibération n° 154 du 29 décembre 1998).

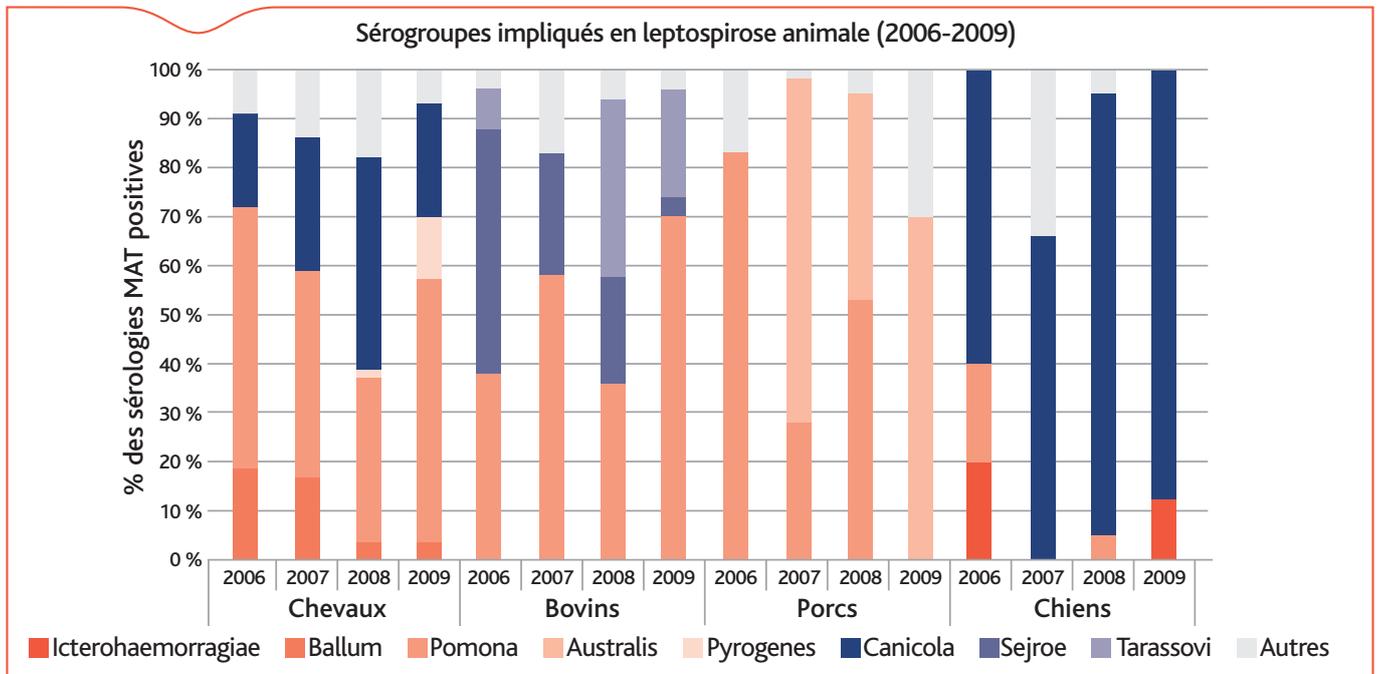


Figure 2. Distribution des sérogroupes circulants par espèce animale

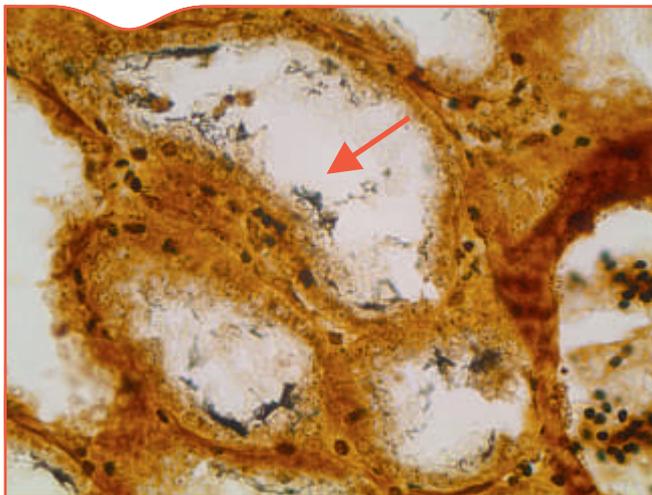


Figure 3. Coupe histologique montrant des tubules rénaux tapissés de leptospires chez un porc charcutier âgé de 6 mois et ne présentant aucun signe clinique de leptospirose au moment de son abattage (coloration Warthin-Starry, grossissement X400). Photo: R. Perrot - LNC



Environnement calédonien présumé propice à la leptospirose. Institut Pasteur de Nouvelle-Calédonie, Cyrille Goarant

Une enquête menée en 2007 sur des chiens de zone tribale dans le Nord-Est de l'île montre des prévalences comparables (45 %) mais des profils sérologiques sont tout à fait différents avec une prédominance du séro groupe Australis et l'absence d'Icterohaemorrhagiae et de Canicola. Dans cette zone, les chiens ne sont pas vaccinés et vivent en étroite relation avec les autres espèces domestiques et sauvages (chevaux, porcs, cerfs, rongeurs).

Chez le cerf rusa, qui est à la fois gibier et animal d'élevage en Nouvelle-Calédonie, une enquête sérologique menée en 2005 en abattoir montre une prévalence forte des sérogroupes Pomona et Sejroe avec respectivement 62 % et 46 % des positifs. Les titres sérologiques élevés obtenus en micro-agglutination signent une circulation active de ces deux sérogroupes dans cette espèce.

Enfin, si la présence de leptospires a été décrite chez les chiroptères [9], il n'y a pas à l'heure actuelle de données disponibles pour les espèces présentes en Nouvelle-Calédonie.

Conclusions et perspectives

La leptospirose est une zoonose d'importance en Nouvelle-Calédonie et constitue un réel problème de santé publique aussi bien humaine que vétérinaire. Son épidémiologie chez l'Homme se caractérise par une distribution rurale et l'infection par plusieurs souches différentes de leptospires. Cette diversité de souches illustre la multiplicité des réservoirs animaux, ce que confirment les enquêtes menées dans les populations animales. Toutefois, les données sérologiques vétérinaires et humaines sont acquises dans des laboratoires différents utilisant des panels MAT différents. L'harmonisation progressive des panels de souches, utilisées dans ces 2 laboratoires pour le diagnostic sérologique, permettrait une meilleure comparaison des résultats humains et animaux, tous deux mis à disposition de façon régulière à l'Autorité Sanitaire. De la même façon, l'étude des souches par le génotypage des amplicons du diagnostic moléculaire, déjà appliqué aux cas humains, pourrait être étendue au domaine vétérinaire, dans lequel le diagnostic moléculaire connaît actuellement un développement significatif. Ceci permettrait d'améliorer la connaissance du rôle de réservoir des différentes espèces animales impliquées dans la transmission des leptospires aux humains. À terme, cette approche pluridisciplinaire de la leptospirose permettrait de mettre en œuvre des mesures de lutte adaptées à une diminution du poids de cette maladie chez l'Homme, mais aussi de son impact économique sur les filières animales affectées.

Remerciements

Les données de leptospirose humaine antérieures à 2009 ont été acquises sous la supervision de M. A. Berlioz-Arthaud puis de Mme A. Guigon. La surveillance de la leptospirose humaine bénéficie du soutien financier du gouvernement de la Nouvelle-Calédonie et est réalisée en collaboration entre la DASS de la Nouvelle-Calédonie et l'Institut Pasteur de Nouvelle-Calédonie, à partir des données appartenant au gouvernement de la Nouvelle-Calédonie au titre des maladies à déclaration obligatoire. Pour les analyses du secteur vétérinaire, faites aux laboratoires officiels vétérinaires et agro-alimentaires et phytosanitaires de la Nouvelle-Calédonie, les auteurs remercient Mme D. Rantoen et M. A. Mortelecque.

Références bibliographiques

- [1] WORLD HEALTH ORGANISATION W. (1999) Leptospirosis worldwide. *Weekly Epidemiological Report*, 74(29): 237-244.
- [2] Ko A. I., Goarant C., Picardeau M. (2009) Leptospira: the dawn of the molecular genetics era for an emerging zoonotic pathogen. *Nat Rev Microbiol*, 7(10): 736-747.

- [3] Levett P. N. (2001) Leptospirosis. *Clinical Microbiology Reviews*, 14(2): 296-326.
- [4] Berlioz-Arthaud A., Merien F., Baranton G. (2007) Bilan de cinq années de surveillance biologique de la leptospirose humaine en Nouvelle-Calédonie (2001-2005).
- [5] Merien F., Perolat P. (1996) Public health importance of human leptospirosis in the South Pacific: a five-year study in New Caledonia. *Am J Trop Med Hyg*, 55(2): 174-178.
- [6] Goarant C., Laumond-Barny S., Perez J., Vernel-Pauillac F., Chanteau S., Guigon A. (2009) Outbreak of leptospirosis in New Caledonia: diagnosis issues and burden of disease. *Tropical Medicine and International Health*, 14(8): 926-929.
- [7] Perez J., Goarant C. (2010) Rapid Leptospira identification by direct sequencing of the diagnostic PCR products in New Caledonia. *BMC Microbiol*, 10: 325.
- [8] Andre-Fontaine G. (2004) Leptospiroses animales. *Bulletin épidémiologique*, 12: 1-3.
- [9] Desvars A., Cardinale E., Michault A. (2011) Animal leptospirosis in small tropical areas. *Epidemiol Infect*, 139(2): 167-188.
- [10] Klaasen H. L., Molkenboer M. J., Vrijenhoek M. P., Kaashoek M. J. (2003) Duration of immunity in dogs vaccinated against leptospirosis with a bivalent inactivated vaccine. *Vet Microbiol*, 95(1-2): 121-132.

Brève. Leptospirose en Guadeloupe: une zoonose à surveiller

Short item. *Leptospirosis in Guadeloupe: a zoonosis under surveillance*

Guillaume Gerbier (1) (guillaume.gerbier@agriculture.gouv.fr), Sylvie Cassadou (2), Thierry Lefrançois (3), Philippe Quénel (2)

(1) Direction de l'alimentation, de l'agriculture et de la forêt de Guadeloupe

(2) Cire Antilles-Guyane

(3) Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement (Cirad), UMR 15 Cirad-Inra CMAEE, Petit Bourg, Guadeloupe

Mots clés: leptospirose, Guadeloupe, surveillance / Keywords: leptospirosis, Guadeloupe, surveillance

L'épidémie historique de dengue à sérotype majoritaire DENV1 survenue en 2009-2010 a occasionné 43 790 cas cliniquement évocateurs, 412 cas hospitalisés et 5 décès directement ou indirectement attribuables à la dengue (bilan Cire au 15 octobre 2010, www.invs.sante.fr). En comparaison, sur la période 2002-2007, la leptospirose a occasionné entre 1 et 5 morts par an et entre 94 et 209 cas hospitalisés par an en Guadeloupe (Communication personnelle). La leptospirose humaine est ainsi une zoonose majeure dans les Antilles, contrairement à la métropole où elle est une zoonose surtout professionnelle. Or, elle n'est ni une maladie à déclaration obligatoire chez l'Homme, ni une MRC chez l'animal.

En Guadeloupe, l'incidence humaine est plus de 50 fois celle de la métropole (<http://www.pasteur.fr/ip/easysite/pasteur/fr/sante/centres-nationaux-de-referance-et-centres-collaborateurs-de-l-oms/cnr-et-ccoms/cnr-ccoms-des-leptospires/actualites-rapports>). Parmi les cas humains de 2008-2009, 71 % vivaient dans un habitat rural. Ceci illustre l'importance de la contamination potentielle des éleveurs et agriculteurs. En effet, d'après André-Fontaine (2004) [1], le rôle des animaux de rente et de compagnie dans la transmission de la maladie à l'Homme est limité. L'animal domestique constituerait donc plutôt un indicateur de la circulation de l'infection. Par ailleurs, force est de constater que la prévalence de l'infection des animaux est élevée: 63 % des chevaux sont séropositifs, 72,5 % des chiens⁽¹⁾, 33,8 % des porcins, 14,5 % des bovins et 15 % des caprins (sources: TL, com. Pers.; Brioude 2002 [2]). Les principaux sérogroupes identifiés chez l'Homme et l'animal sont Icterohaemorrhagiae et Ballum mais les prévalences diffèrent. Ces chiffres évoluent dans le temps et sont modulés par la dynamique d'infection chez les rats et l'effet des événements météorologiques (cyclones et effet El Niño/La Niña) (Herrmann-Storck 2008 [3]).

Concernant les autres DFA (département français d'Amérique) et les autres îles de la Caraïbe, les données sont moins complètes mais vont dans le même sens. Au-delà de ces chiffres de prévalence, il reste encore nécessaire de préciser et d'identifier les causes de cas de prévalence élevées afin d'apporter les réponses de santé publique les plus appropriées. Pour cela, un dispositif de surveillance épidémiologique intégré (Homme/animal) est indispensable pour guider au mieux ces politiques publiques. Un travail de réflexion préalable à la mise en place d'un tel système a été initié par la Cellule inter-régionale d'épidémiologie Antilles Guyane et le Cirad. Cette réflexion est articulée autour des points suivants:

- pertinence de l'intégration de la surveillance animale dans un futur programme de surveillance épidémiologique de la leptospirose humaine;
- objectifs et indicateurs appropriés pour cette surveillance animale;
- pertinence d'une éventuelle intervention autour des cas de leptospirose animale pour l'intégrer dans le programme de prévention et contrôle de la leptospirose humaine;
- identification d'éventuels domaines de recherche sur les relations animaux/leptospirose en Guadeloupe et en Martinique.

Références bibliographiques

- [1] André-Fontaine A (2004) Connaître les risques de transmission de la leptospirose à l'Homme. Le nouveau praticien vétérinaire, juin-juillet 2004.
- [2] Brioude A (2002) La leptospirose animale en Guadeloupe. Thèse vétérinaire, Université Paul Sabatier, Toulouse, 159 p.
- [3] Herrmann Storck C, D Postic, I Lamaury, and J-M Perez (2008) Changes in epidemiology of leptospirosis in 2003-2004, a two El Niño Southern Oscillation period, Guadeloupe archipelago, French West Indies. *Epidemiology and Infection*. 136: 1407-1415.

(1) Les pourcentages ont été obtenus sur des animaux non vaccinés correspondent donc bien à un épisode d'infection.

Situation de la rage animale en Guyane

Céline Dupuy (1) (celine.dupuy@anses.fr), Franck Berger (2), Xavier Baudrimont (3), Arnaud Martrenchar (4), François Moutou (5), André Spiegel (2), Noëlle Desplanches (2), Nicolas Krieger (3)

(1) Anses, Laboratoire de Lyon, Unité Épidémiologie, France

(2) Institut Pasteur de la Guyane, Centre de traitement antirabique, Cayenne, France

(3) Direction des services vétérinaires de la Guyane, Cayenne, France

(4) Délégation générale à l'Outre-mer, Service des politiques publiques, Paris, France

(5) Anses, Laboratoire de santé animale de Maisons-Alfort, France

Résumé

La rage des chiroptères hématophages (ou rage desmodine) est endémique dans une grande partie de l'Amérique tropicale, Guyane comprise. Elle représente un risque pour les animaux ainsi que pour l'Homme. Le risque d'introduction de la rage canine, dont la Guyane est indemne, n'est pas non plus à négliger en raison de la situation sanitaire dans les pays limitrophes et dans la zone Caraïbienne. En effet, on ne peut exclure des importations illégales d'animaux domestiques.

La prévention et la lutte contre cette maladie nécessitent une bonne information de la population ainsi qu'une collaboration constante et efficace entre les acteurs de la santé animale et de la santé humaine.

Depuis 2008, un arrêté ministériel a rendu la vaccination contre la rage obligatoire pour tous les carnivores et herbivores domestiques de Guyane ce qui a renforcé la légitimité des mesures de prévention déjà mises en œuvre. Toutefois, des solutions doivent être trouvées pour pérenniser et augmenter la couverture vaccinale antirabique du cheptel guyanais (bovins, ovins, caprins) exposé aux morsures des chauves-souris vampires. Les efforts menés dans la gestion des chiens errants et/ou divagants doivent par ailleurs être poursuivis tout comme l'information et le contrôle de la vaccination antirabique des carnivores domestiques.

Mots clés

Guyane, chiroptères, carnivores domestiques, animaux de rente

Abstract

Status of animal rabies in French Guiana

Vampire bat rabies is endemic in much of tropical America, including French Guiana and is a risk to animals as well as humans. The risk of introduction of canine rabies, from which French Guiana is free, should not be neglected due to the health situation in neighbouring countries and in the Caribbean area. Indeed, illegal imports of pets cannot be excluded.

Prevention and control of this disease requires good public information and an ongoing and effective collaboration between stakeholders in both animal and human health.

Since 2008, a ministerial decree has made vaccination against rabies mandatory for all domestic carnivores and herbivores in French Guiana, which has strengthened the legitimacy of the previously implemented preventive measures. However, solutions must be found to sustain and increase anti-rabies vaccination coverage of the livestock population in French Guiana (cattle, sheep, goats) exposed to bites from vampire bats. Efforts undertaken to control stray and/or scavenging dogs should also be pursued, as well as information and control relating to the anti-rabies vaccination of domestic carnivores.

Keywords

Rabies, French Guiana, vampire bat, domestic carnivores, cattle

La rage en Guyane

Rappels

La rage est une zoonose virale (sept génotypes différents de Lyssavirus) transmise essentiellement par la salive d'animaux contaminés (morsure, griffure ou léchage) sur muqueuse ou peau lésée. Tout mammifère est réceptif et sensible. Chez l'Homme, l'issue est toujours fatale dès l'apparition des premiers symptômes de la maladie sauf quelques exceptions décrites dans la littérature [1]. Le délai d'incubation est variable selon les espèces, les individus, la souche virale, la dose contaminante et la distance entre la plaie d'inoculation et le cerveau. La durée moyenne d'incubation chez le chien est de 15 à 60 jours mais peut aller jusqu'à plusieurs mois, et est en moyenne d'un à trois mois chez l'Homme [2]. La rage touche le système nerveux central causant principalement des symptômes neurologiques d'encéphalite dont aucun n'est pathognomonique de la maladie chez l'animal. La recherche du virus dans les tissus nerveux est indispensable pour confirmer toute suspicion.

La rage est une maladie réputée contagieuse (article D223-21 du code rural et de la pêche maritime) donnant lieu à déclaration obligatoire.

En Guyane, jusqu'à ce jour, tous les cas de rage découverts sont dus à un virus de génotype 1 type desmodin dont le réservoir principal est constitué par une espèce de chauve-souris hématophage (*Desmodus rotundus*). Ce virus est différent de celui circulant chez les mammifères terrestres (chiens, autres carnivores) mais appartient au même génotype 1 contrairement aux virus rabiques des chauves-souris identifiés sur le continent européen (génotypes 5 et 6) [3].

Le réservoir : les chauves-souris hématophages

Espèces

Il existe trois espèces de chauves-souris hématophages, toutes américaines : *Desmodus rotundus*, *Diaemus youngi* et *Diphylla ecaudata* ; seules les deux premières sont formellement reconnues en Guyane [4]. Le vampire commun (*Desmodus rotundus*) est connu pour être le réservoir majeur de la rage. Les deux autres espèces hématophages, beaucoup plus rares, ne semblent pas jouer de rôle épidémiologique particulier. Toutes les chauves-souris figurent dans l'article 2 de l'arrêté du 15 mai 1986 modifié concernant les mesures de protection des mammifères représentés dans le département de la Guyane (interdiction de naturalisation, transport hors du département et commerce interdits).

Distribution

La distribution locale des différentes espèces n'est pas connue de manière précise. Des études ont débuté afin de définir leurs aires de répartition mais les résultats ne sont pas encore disponibles. Des populations de chauves-souris hématophages vivent à proximité des élevages de rente qui sont situés en lisière de forêt. Des morsures fréquentes sont constatées.

Transmission

La transmission de la rage desmodine, se fait à l'occasion du repas sanguin de la chauve-souris effectué par une morsure indolore mais qui passe rarement inaperçue (saignement abondant).

Le rôle des chauves-souris non hématothages

Il existe une diversité importante de chauves-souris en Guyane (une centaine d'espèces décrites à ce jour), nectarivores, frugivores, insectivores ou même carnivores [4]. Certaines jouent probablement un rôle de réservoir du virus mais cela reste à étudier.

Certaines populations de ces espèces vivent à proximité des habitations et peuvent également héberger le virus rabique de type desmodin mais le risque associé n'est pas comparable (cf. Partie suivante: « Contexte épidémiologique »). En effet, la possibilité qu'elles puissent transmettre le virus à un mammifère terrestre a déjà été soupçonnée mais jamais confirmée à ce jour [5].

Contexte épidémiologique

La Guyane partage ses frontières avec le Brésil et le Surinam (Figure 1). Le Brésil n'est pas indemne de rage (présence de rage canine et desmodine de génotype 1) et peu d'informations sont disponibles sur la rage au Surinam. D'autres pays de la zone caribéenne représentent un risque important d'introduction de rage canine en Guyane notamment Haïti et la République Dominicaine.

La Guyane fait partie du réseau Caribéen de santé animale CaribVET⁽¹⁾ qui réunit l'ensemble des acteurs de la santé animale de la zone Caribéenne. La rage est l'une des trois maladies reconnues comme prioritaires par ce réseau et fera ainsi l'objet de rencontres spécifiques des principaux états concernés pour optimiser les mesures de surveillance et de lutte contre la maladie dans la région.

Rage animale

De 1989 à 1999, douze cas de rage animale liés à un virus desmodin ont été identifiés, tous sur la zone côtière chez dix bovins, un chien et un chat (Tableau 1 et Figure 1). Il convient de noter que seule cette zone dispose de routes et regroupe donc la quasi-totalité de la population et de l'élevage de Guyane. Ainsi, la surveillance de la rage n'est réalisée que dans cette partie du territoire ce qui explique l'absence de cas recensés dans le reste du département, mais n'exclut pas leur existence.

La Guyane est à ce jour indemne de rage terrestre et reste donc réglementairement officiellement indemne de rage (selon la définition de l'Organisation mondiale de la santé animale).

Tableau 1. Cas de rage animale en Guyane de 1989 à janvier 2011. Tous ces cas sont dus à un virus rabique de génotype 1 d'origine desmodine.

Date du cas	Animaux concernés	Localité
Juillet 1989	2 bovins	Iracoubo
1990	1 chien	Iracoubo
Novembre 1991	2 bovins	Matoury
Novembre 1996	1 bovin	Matoury
Décembre 1996	1 bovin	Matoury
Janvier 1997	1 bovin	Matoury
Février 1997	1 bovin	Mana
Mars 1997	1 bovin	Mana
Avril 1998	1 chat	Saint-Laurent du Maroni
Août 1999	1 bovin	Roura
Janvier 2003	1 chien	Cayenne
Octobre 2009	1 chauve-souris	Rémire Montjoly

Le descriptif des deux derniers cas animaux, plus récents, est présenté ci-dessous:

- le 29 janvier 2003, un diagnostic de rage a été porté chez un chien, né à Cayenne et n'ayant jamais quitté la ville, après avoir présenté des symptômes de paralysie à partir du 20 janvier 2003. Aucune morsure de chauve-souris n'avait été constatée sur l'animal. Une enquête a été menée par le laboratoire Anses de la rage et de la faune



Figure 1. Localisation des cas de rage animale (cadres rouges) en Guyane de 1989 à 2011

sauvage de Nancy sur place en mars et avril 2003 et des captures de chauves-souris ont été réalisées. Les recherches de virus rabique menées sur 44 chauves-souris *Desmodus rotundus* étaient négatives (Immunofluorescence directe sur le cerveau). Les sérologies étaient toutes positives en anticorps antirabiques [6, 7]. Ceci laisse penser que cet animal, contrairement aux mammifères terrestres, pourrait ne pas mourir de la rage après infection ou avoir un délai d'incubation particulièrement long;

- en octobre 2009, une résidente de Rémire Montjoly retrouve une chauve-souris frugivore (*Stenodermatinae*) couchée sur son chat et se fait mordre en voulant récupérer la chauve-souris pour la soigner. La chauve-souris décédera de la rage quelques heures plus tard. À la suite de cette morsure, elle va consulter au centre de traitement antirabique de l'Institut Pasteur de la Guyane (IPG). La direction des services vétérinaires (DSV) est alors prévenue et envoie la chauve-souris, pour analyse à l'Institut Pasteur de Paris. Le résultat est positif pour la rage desmodine. L'enquête épidémiologique menée par la DSV, au domicile de la personne mordue, a conduit à la mise sous surveillance de ses cinq chiens et quatre chats qui ne développeront pas de symptômes évocateurs de rage durant la période de surveillance. Ces animaux étaient déjà vaccinés contre la rage et ont fait l'objet d'un rappel préventif. Il s'agit du premier isolement de virus rabique chez une chauve-souris en Guyane.

Rage humaine

Le premier cas de rage humaine identifié en Guyane a été diagnostiqué en mai 2008. Un homme adulte, est décédé de la rage au centre hospitalier de Cayenne. Un virus rabique de type desmodin a été isolé. Une enquête épidémiologique a été menée conjointement par la DSV, l'IPG et l'Institut de veille sanitaire (InVS) afin de déterminer l'origine de la contamination. Suite aux résultats de cette enquête, quatre carnivores domestiques ont été euthanasiés pour recherche de virus rabique et cinq ont été placés sous arrêté préfectoral de mise sous surveillance. Les résultats des analyses étaient négatifs. Un chien, décédé quelques jours auparavant et ayant été en contact avec la victime a été déterré mais il ne restait plus de matériel cérébral

(1) www.caribvet.net

suffisant pour obtenir un résultat d'analyse. La victime avait l'habitude de dormir chez elle ou en carbet⁽²⁾ sans moustiquaire ce qui laisse supposer la possibilité d'une morsure par chauve-souris même si aucun antécédent d'une telle morsure n'a été relaté par son entourage. L'hypothèse d'une contamination par morsure d'un chien ou d'un chat n'a pas pu être totalement exclue car tous les animaux suspects n'ont pas fait l'objet d'analyses notamment un chaton ayant mordu la victime et ayant été enterré par celui-ci à un endroit inconnu. D'autre part, compte tenu du délai d'incubation de la rage chez l'Homme, si un carnivore domestique avait été à l'origine de la contamination, il est fort probable que ce dernier soit déjà mort au moment de l'enquête épidémiologique. L'enquête n'a pas permis de déterminer si la victime avait été contaminée directement par morsure d'une chauve-souris ou par un carnivore domestique préalablement contaminé par une chauve-souris. À ce jour, il n'a pas été formellement démontré qu'un carnivore domestique contaminé par la rage desmodine puisse excréter à son tour le virus mais ce risque ne peut cependant pas être totalement exclu.

Le dispositif de surveillance et de lutte contre la rage

Animaux de rente

Surveillance

Le mode d'élevage extensif pratiqué en Guyane et la proximité entre les pâtures et la forêt entraînent de nombreuses morsures par chauve-souris dans les élevages (bovins, ovins, caprins, chevaux) qui sont de ce fait particulièrement exposés au risque de rage desmodine.

Six cabinets vétérinaires (regroupant 10 vétérinaires) sont actuellement présents dans le département. Ils exercent une activité essentiellement canine. Il n'existe donc pas, à ce jour, de maillage de vétérinaires ruraux permettant d'assurer une surveillance de la rage dans les cheptels.

Les éleveurs sont fortement sensibilisés au risque rabique par les précédents cas de rage sur le cheptel bovin mais également par la réalisation de la vaccination antirabique de leur cheptel depuis plusieurs années (cf. paragraphe ci-dessous). Ainsi, ils jouent le principal rôle de surveillance en prévenant la DSV lors de toute suspicion de signes cliniques évocateurs (sept suspicions déclarées de 2006 à 2010). Cependant il est utopique de penser que tous les éleveurs de Guyane sont sensibilisés et suffisamment informés du risque rabique.

Lutte: vaccination du cheptel

Dès 1975, des mesures ont été mises en place avec une vaccination des cheptels bovins les plus à risque. Depuis 2000, une vaccination antirabique biennale plus généralisée dans les élevages bovins est effectuée gratuitement par un technicien de la DSV sur les bovins de plus de trois mois. Cette vaccination du cheptel, même partielle, semble efficace compte tenu de l'absence de cas constaté sur les animaux de rente depuis 1999. En 2005, un arrêté préfectoral rend obligatoire et payante la vaccination antirabique biennale de tous les bovins de plus de dix mois sans conséquence négative sur la couverture vaccinale.

En janvier 2008 et suite à un avis de l'Afssa daté du 25 juin 2007 [7], un arrêté ministériel [8] a rendu obligatoire entre autres la vaccination antirabique des bovins, ovins, caprins en Guyane. Cette vaccination, effectuée par un technicien de la DSV, reste à un rythme biennal pour tous les animaux de plus de trois mois. Le rythme annuel préconisé par l'AMM et la réglementation ne peut être atteint faute de personnel suffisant. Les frais de personnel (agent de la DSV) sont assurés par le ministère en charge de l'agriculture mais les frais de déplacements et le matériel nécessaire à la vaccination sont facturés à l'éleveur. Le **Tableau 2** montre que, depuis la parution de l'arrêté ministériel, la DSV a accentué la vaccination antirabique du cheptel. La couverture vaccinale du cheptel bovin est, si on prend en compte la campagne des années 2008 et 2009 (vaccination sur un rythme biennal), de 41 % des cheptels représentant 65 % des effectifs (contre 48 % des cheptels

représentant 25 % des bovins en 2006-2007). Pour la même période, la couverture vaccinale des petits ruminants est de 26 % des cheptels représentant 45 % des effectifs. Ces chiffres sous-estiment légèrement la réalité car ils sont calculés par rapport au nombre de cheptels et d'animaux au 1^{er} janvier 2011 (323 cheptels bovins regroupant 16 406 animaux et 156 cheptels d'ovins-caprins regroupant environ 6 000 animaux) qui tend à augmenter légèrement d'une année sur l'autre.

Tableau 2. Nombre de vaccinations antirabiques réalisées par la direction des services vétérinaires de Guyane de 2006 à 2010 dans le cadre des prophylaxies obligatoires bovine, ovine, caprine

Date du cas	Bovins : nombre d'animaux (nombre de cheptels)	Ovins/Caprins : nombre d'animaux (nombre de cheptels)
2006	2 369 (88)	0 (0)
2007	1 659 (68)	0 (0)
2008	6 675 (66)	2 242 (19)
2009	4 018 (66)	428 (21)
2010	6 809 (60)	1 855 (34)

Carnivores domestiques

Surveillance

Les vétérinaires praticiens de Guyane sont particulièrement sensibilisés aux risques liés à la rage et à leur rôle primordial dans la prévention et la surveillance de cette maladie. La quasi-totalité des cabinets déclarent à ce jour des suspicions cliniques de rage. Le nombre de prélèvements sur des carnivores domestiques effectués par la DSV de Guyane de 2005 à 2010 est variable selon les années (**Figure 2**). Il est beaucoup plus élevé en 2008 que les années précédentes ce qui est probablement lié au cas de rage humaine cette même année (cf. supra). En effet, cet épisode fortement médiatisé en Guyane a sensibilisé à la fois la population et les vétérinaires entraînant une vigilance accrue vis-à-vis de symptômes évocateurs de rage.

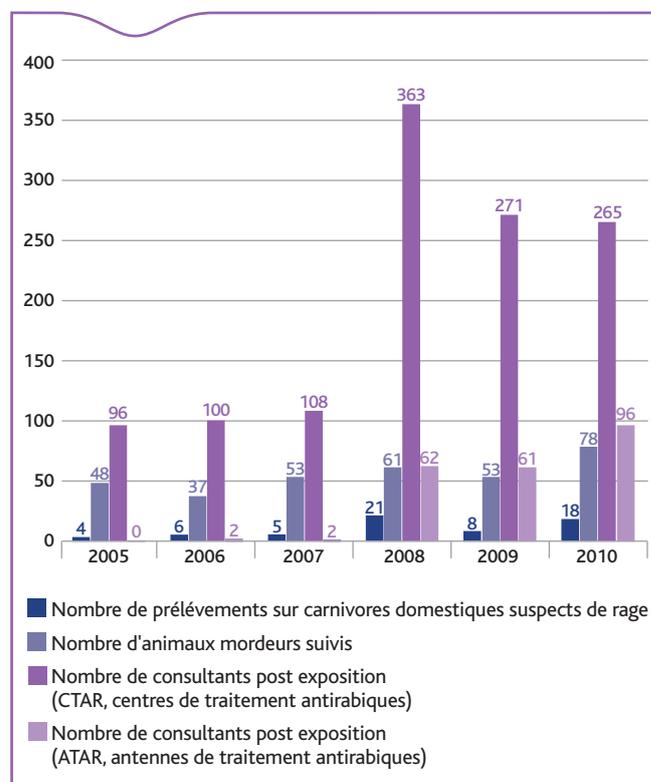


Figure 2. Nombre de prélèvements de carnivores domestiques, nombre d'animaux mordeurs suivis, et nombre de nouveaux consultants post-exposition vus au CTAR de l'IPG suite à une exposition à un carnivore domestiques et dans les ATAR entre 2005 et 2010.

(2) Abri ou case permettant de dormir (généralement en hamac) en forêt.

Le nombre de suspicions chute à huit en 2009 (Figure 2) ce qui peut s'expliquer en partie par le début de l'utilisation de kits de diagnostic rapide de la maladie de Carré par les vétérinaires permettant ainsi d'exclure des suspicions de rage les animaux positifs à ce test, les symptômes des deux maladies pouvant être similaires. En 2010, le nombre de suspicions augmente à nouveau (18) sans qu'aucune explication n'ait pu être trouvée.

Le suivi des animaux mordeurs réalisé par les vétérinaires tend à augmenter de 2005 à 2010. Ce phénomène est probablement lié à une information accrue de la population et à une collaboration plus importante entre la DSV, les vétérinaires praticiens et le CTAR (centre de traitement antirabique) de l'IPG.

De plus, la DSV assure depuis 2009 une gestion étroite des visites de suivi animal mordeur réalisées par les vétérinaires praticiens: relance des propriétaires en retard, demande de vaccination antirabique de l'animal à l'issue du suivi, verbalisation par la police municipale ou la DSV si non-respect. Toutefois de nombreux chiens mordeurs ne peuvent pas faire l'objet de suivi faute de propriétaires clairement identifiés. Il existe en effet, en Guyane, une forte coutume à laisser divaguer son animal.

Les mairies ont été sensibilisées au problème des chiens mordeurs et des chiens classés dangereux dans le contexte spécifique de la rage en Guyane au travers de formations organisées par la DSV pour les agents de la police municipale. Une copie systématique des courriers effectués par la DSV dans le cadre des procédures chiens mordeurs et chiens dangereux est envoyée aux maires des communes concernées qui s'engagent de plus en plus dans des interventions et sanctions à l'encontre des propriétaires d'animaux en application de l'article L211-11 du code rural (procès-verbaux, arrêtés municipaux).

Le nombre de consultations post-exposition⁽³⁾ au CTAR a fortement augmenté en 2008 suite au diagnostic de rage humaine puis a diminué en 2009 et 2010 sans toutefois redescendre à un niveau équivalent aux années 2005 à 2007. En 2009, le nombre de consultants diminue ainsi qu'en 2010. En revanche, le nombre de consultants pris en charge dans une des six antennes antirabiques (ATAR)⁽⁴⁾ rattachées au CTAR a augmenté depuis 2008, ce qui montre une meilleure sensibilisation des médecins des CDPS (Centres délocalisés de prévention et de soin).

Lutte

Vaccination antirabique

Depuis 2008, un arrêté ministériel a rendu obligatoire la vaccination contre la rage en Guyane pour tous les chiens et chats. Le contrôle de cette vaccination est toutefois difficile à effectuer. Aucun chiffre n'est actuellement disponible concernant le pourcentage de carnivores domestiques valablement vaccinés⁽⁵⁾ contre la rage en Guyane.

Contrôle des importations illégales

La Guyane fait l'objet d'un flux d'animaux importés illégalement principalement en provenance du Brésil, du Surinam et de République Dominicaine. Les frontières avec le Brésil et le Surinam sont difficilement contrôlables (plusieurs centaines de kilomètres de fleuves bordés de forêt amazonienne). Le Brésil et la République Dominicaine n'étant pas indemnes de rage canine, il est important de pouvoir contrôler les animaux issus de ces pays. Une collaboration étroite entre les agents en charge des contrôles (douanes, police nationale, gendarmerie, DSV) permet chaque année la saisie de plusieurs animaux. D'autre part, la vigilance des vétérinaires praticiens aboutit à la mise sous surveillance d'animaux dont l'importation illégale est constatée a posteriori notamment lors d'une consultation.

Gestion des chiens errants et/ou divagants

La Guyane compte de nombreux chiens et chats errants et/ou divagants qui pourraient être à l'origine d'une propagation de la rage notamment en cas d'introduction de rage canine sur le territoire. En octobre 2008 la première fourrière effectuant des rondes de capture d'animaux est mise en place par la Communauté de Communes du Centre Littoral de la Guyane⁽⁶⁾. La ville de Kourou disposait déjà d'une fourrière depuis 1997 mais elle ne reçoit que les animaux déposés par des particuliers. D'autres fourrières sont actuellement en projet sur le territoire de la Guyane ce qui montre l'engagement croissant des maires pour cette problématique.

Discussion-Conclusion

La Guyane présente un risque particulier vis-à-vis de la rage de par la présence endémique de rage desmodine auquel s'ajoute le risque d'importation de rage canine de pays tiers. Le réservoir du virus desmodin est constitué de populations de chauves-souris pour lesquelles peu d'études et d'informations sont disponibles dans ce département. Le contrôle de ces populations est difficile et les mesures utilisées par le passé en Guyane (capture des chauves-souris à l'aide de filets japonais, puis libération des vampires après les avoir badigeonnés d'anticoagulant servant à empoisonner les congénères par léchage) ne sont plus guère mises en œuvre de nos jours. Les mesures de prévention sont donc essentielles.

La publication, en 2008, d'un arrêté ministériel imposant la vaccination antirabique des chiens, chats, bovins, ovins, caprins et équins a permis de légitimer les actions déjà menées par les services vétérinaires dans la prévention et la lutte contre la rage.

Les efforts, notamment des maires, en termes de gestion des animaux errants ou divagants doivent être poursuivis afin de limiter le risque de propagation de la maladie notamment en cas d'introduction de rage canine sur le territoire.

Les cas de rage survenus en Guyane montrent que le risque est présent. Le vétérinaire praticien joue un rôle important dans la surveillance de la maladie car il est souvent le premier maillon en contact avec un animal suspect. Sa réactivité et son rôle pédagogique sont essentiels, d'un côté en vaccinant des carnivores domestiques et en informant leurs propriétaires, pour éviter toute propagation rapide de la maladie, de l'autre en expliquant aux personnes contacts l'importance de consulter un médecin lors de toute morsure ou griffure.

Les éleveurs, sensibilisés au risque rabique depuis de nombreuses années par la réalisation de la vaccination de leur cheptel, permettent la détection d'animaux suspects de rage.

La gestion efficace de cette zoonose nécessite une collaboration étroite entre les acteurs de santé des secteurs vétérinaires et humains notamment la DSV, le CTAR de l'IPG, l'ARS (agence régionale de santé) et les vétérinaires praticiens. Leur travail conjoint permet d'améliorer la détection d'animaux suspects et d'augmenter la rapidité de prise en charge des personnes ayant été en contact.

La prophylaxie antirabique sur les animaux de rente a montré son efficacité par l'absence de nouveaux cas de rage sur ces animaux depuis sa mise en œuvre pour un dispositif de surveillance certes imparfait mais non dégradé au cours des années. Toutefois le dispositif de vaccination reste fragile car il est réalisé par un unique agent des services vétérinaires, le seul à connaître suffisamment le cheptel guyanais (localisation des exploitations qui est délicate même avec le géoréférencement déjà établi, connaissance des éleveurs, des animaux et des modalités de contention). Son départ entraînerait un arrêt des vaccinations et une perte importante d'un savoir, long à reconstituer.

(3) Consultation après une exposition potentielle à la rage, sans préjuger de la prise en charge (simple surveillance ou vaccination associée à une sérothérapie).

(4) Les ATAR sont situées dans les communes de Kourou, Saint Laurent du Maroni, Apatou, Grand-Santi, Maripasoula, Saint-Georges de l'Oyapock.

(5) Vaccination annuelle validée sur le passeport de l'animal préalablement identifié par tatouage ou puce électronique.

(6) Regroupement des communes de Cayenne, Macouria, Matoury, Montsinéry-Tonnégrande, Rémire-Montjoly, Roura.

La pérennisation des vaccinations antirabiques et l'augmentation de la couverture vaccinale du cheptel de Guyane ne pourront se faire que par leur transfert aux vétérinaires praticiens. À cet effet, un important travail doit être mené conjointement par la DSV et les vétérinaires praticiens pour trouver une solution adaptée au contexte de la Guyane où la pratique rurale n'est pas rentable pour un vétérinaire libéral. Des solutions ont été proposées dans le cadre des États Généraux du Sanitaire qui se sont tenus en métropole au cours du premier semestre 2010, pour permettre la mise en place de prophylaxies (dont la vaccination antirabique) par les vétérinaires ce qui permettrait également de créer un maillage vétérinaire rural indispensable à une surveillance efficace des maladies réputées contagieuses dont la rage.

Information sur les mesures de prévention

La rage est une maladie des mammifères toujours mortelle après l'apparition des premiers symptômes mais des mesures simples de prévention permettent d'éviter sa survenue :

- se protéger des morsures de chauve-souris : dormir sous moustiquaire ample;
- lors de morsure ou griffure par un mammifère :
 - laver et désinfecter la plaie,
 - aller consulter un médecin,
 - si l'animal est connu, l'emmener chez le vétérinaire pour les visites animal mordeur;
- faire vacciner ses animaux contre la rage (obligatoire en Guyane) : chiens, chats, chevaux, bovins, ovins, caprins;
- ne pas importer un animal sans respecter les normes sanitaires en vigueur.

Références bibliographiques

- [1] Willoughby Re, Tieves Ks, Hoffman Gm, Ghanayem Ns, Amlie-Lefond Cm, Schwabe Mj, *et al.* Survival after Treatment of Rabies with Induction of Coma. *New England Journal of Medicine.* 2005; 352(24):2508-2514.
- [2] Peigue-Lafeuille H, Bourhy H, Abiteboul D, Astoul J, Cliquet F, Goudal M, *et al.* La rage humaine en France en 2004: état des lieux et prise en charge. *Médecines et maladies infectieuses.* 2004; 34:551-560.
- [3] Lafeuille H, Lerasle S. Recommandations relatives à la vaccination antirabique préventive, au traitement post-exposition et au suivi sérologique des personnes régulièrement exposées aux virus de la rage des chauves-souris en France métropolitaine. Rapport du groupe de travail du conseil supérieur d'hygiène publique de France. 2005:54.
- [4] Charles-Dominique P, Brosset A, Jouard S. Les chauves-souris de Guyane. *Muséum national d'Histoire naturelle, Paris.* 2001
- [5] Badilla X, Perez-Herra V, Quiros L, Morice A, Jimenez E, Saenz E, *et al.* Human rabies: a reemerging disease in Costa Rica? *Emerg Infect Dis.* 2003; 9(6):721-723.
- [6] Barrat J, Picard E, Brie P, Martrenchar A, Morvan J, Delaval M, *et al.* Au-delà des chiffres. Un cas de rage en Guyane française. Bilan d'une étude menée à Cayenne. *Bulletin épidémiologique mensuel de la rage animale en France.* 2003; 33(n° 4-6):1-6.
- [7] Afssa. Avis de l'Agence française de sécurité sanitaire des aliments sur le risque actuel de contamination humaine et animale par le virus de la rage (génotype 1) en Guyane et sur les mesures de prophylaxie à mettre en œuvre, le cas échéant. 2007 :12.
- [8] AM du 5 septembre 2008 relatif à la lutte contre la rage en Guyane et à l'introduction de carnivores domestiques en Guyane abrogeant l'arrêt ministériel du 14 janvier 2008 relatif à la vaccination antirabique des animaux domestiques en Guyane. 2008

Le *Bulletin épidémiologique, santé animale et alimentation* est désormais consultable sur Internet.

Retrouvez tous les numéros du *Bulletin épidémiologique* sur :

www.anses.fr

www.agriculture.gouv.fr



La brucellose porcine à Wallis et Futuna

Valérie Antras (1) (valerie.antras@rural.gov.pf), Bruno Garin-Bastuji (2)

(1) Département de la qualité alimentaire et de l'action vétérinaire (QAAV) service du développement rural, Pirae, Polynésie française

(2) Anses, Laboratoire de santé animale de Maisons-Alfort, Laboratoire national de référence des brucelloses animales, Centre national de référence des *Brucella*, Maisons-Alfort, France

Résumé

L'archipel de Wallis et Futuna, est une collectivité d'Outre-mer française (160 km² ; 15 000 habitants) située entre les îles Fidji, Samoa et Tonga, qui comprend deux îles principales, distantes de 200 km, et est divisé en trois royaumes traditionnels, Uvea (Wallis), Sigave et Alo (Futuna). L'économie est limitée à une agriculture de subsistance, dont l'élevage porcin (destiné essentiellement aux offrandes lors des fêtes traditionnelles). En 2001, le cheptel était constitué de 19 000 animaux dans 1 800 élevages. Du fait d'un nombre croissant de cas humains de brucellose due à *Brucella suis* biovar 1 à partir de 2004, une enquête sérologique a été réalisée pour évaluer la prévalence et la distribution de l'infection porcine et humaine. L'étude animale a concerné 208 élevages et 1 213 animaux, testés en EAT et ELISA indirect, tests dont la spécificité avait été préalablement évaluée en métropole. Sur le territoire, la séroprévalence de l'infection des élevages a été estimée à 22 % et la prévalence moyenne intra-élevage à 34 %. Bien que la séroprévalence humaine se soit avérée finalement très faible, l'incidence des cas cliniques (0-4 cas annuels pour 15 000 habitants) et l'enzootie en élevage porcin nécessitaient la prise de mesures de lutte. Les autorités ont ainsi mis en place un élevage naisseur expérimental indemne destiné à vendre des femelles de 20-30 kg pour la consommation familiale et des mâles castrés pour l'engraissement aux fins d'offrandes coutumières. L'expérience doit être renouvelée afin de limiter à terme la reproduction porcine aux élevages naisseurs indemnes et surveillés, et réduire ainsi les sources d'infection pour l'Homme.

Mots clés

Brucellose, porc, Homme, Wallis et Futuna, France, enquête, contrôle

Abstract

Porcine brucellosis in Wallis and Futuna Islands

Wallis and Futuna is a French overseas community (160 km²; 15,000 inhabitants) located between Fidji, Samoa et Tonga islands, includes two main islands which are 250 km apart and is divided into three traditional chiefdoms: Uvea (Wallis), Sigave and Alo (Futuna). The territory's economy is limited to traditional subsistence agriculture, with livestock including mostly pigs – 19,000 heads in 1,800 flocks in 2001). Due to an increasing number of human cases of brucellosis due to *Brucella suis* biovar 1, serological surveys were carried out in order to evaluate the prevalence of the disease in pigs and in exposed human populations. The study included 208 pig flocks and 1,213 animals tested in RBT and iELISA, the specificity of which had been previously evaluated on Metropolitan pigs. For the whole population, the seroprevalence of infected flocks was estimated at 22% and the mean intra-flock prevalence at 34%. Despite the fact that the human seroprevalence appeared finally very low, the incidence of clinical cases (0-4 annual cases per 15,000 inhabitants) and the enzootic situation in pig farms required the implementation of control measures. Therefore, the sanitary authorities decided the establishment of a brucellosis-free piglet-producing farm with the objective of selling young 20-30 kg females for domestic consumption and castrated males for fattening for customary offerings. This experiment is planned to be repeated in order to restrict breeding to well-controlled free farms and to reduce the sources of human infection.

Keywords

Brucellosis, pig, human, Wallis et Futuna, France, investigation, control

L'archipel de Wallis et Futuna (Figure 2) est une collectivité d'Outre-mer française. Situées entre les îles Fidji à l'ouest, les îles Samoa à l'est et les îles Tonga au sud-est (13°18'S, 176°12'W), Wallis (76 km²; 10 071 habitants en 2003) et Futuna (64 km²; 4 873 habitants) sont distantes de 200 km. Si le territoire forme une entité administrative, l'organisation coutumière, respectée par la République, distingue trois royaumes: celui d'Uvéa à Wallis et ceux d'Alo et de Sigave à Futuna qui se confondent avec les circonscriptions administratives (Figure 1) (<http://www.outre-mer.gouv.fr/?presentation-wallis-et-futuna.html>). Le climat est de type équatorial et l'économie est limitée à une agriculture de subsistance traditionnelle, avec environ 80 % du revenu tiré de l'agriculture (taros, igname, manioc, bananes, fruits et noix de coco), de l'élevage (porcin principalement) et de la pêche. En 2001, le cheptel porcin de Wallis et Futuna était constitué de 19 000 animaux dans 1 800 élevages (1 400 chefs d'exploitation) répartis entre des élevages familiaux (2 à 4 animaux) et quelques élevages commerciaux (une centaine d'animaux). 8 000 à 9 000 têtes avaient plus de six mois, 4 500 étaient des reproducteurs (4 000 truies, 500 verrats). En augmentation depuis, le cheptel compterait aujourd'hui 30 000 animaux. La production porcine a notamment pour objectif de répondre à des exigences coutumières (offrandes lors des fêtes traditionnelles).

Jusqu'en 2004, la brucellose humaine était, comme dans plusieurs autres pays de la région Pacifique (Garin-Bastuji et coll. 2011, dans ce même numéro) endémique à Wallis et Futuna (un cas probable/an), mais la bactérie n'avait jamais pu être isolée, le diagnostic étant

essentiellement clinique et sérologique (Poncheville et al. 2004). Du fait du nombre de cas humains de brucellose due à *Brucella suis* biovar 1 constatés à partir de 2004 sur le territoire (4 cas notifiés au 1^{er} semestre 2004 et au moins 4 cas dont 3 avec isolement depuis [1 en 2005; 1 cas en 2007; 2 en 2008]) (J.F. Yvon et B. Garin-Bastuji, données personnelles), les autorités vétérinaires locales et nationales ont décidé en 2005 de mettre en place une enquête sérologique permettant d'évaluer la prévalence et la distribution de l'infection porcine et humaine sur l'archipel.

L'étude animale a porté sur 208 élevages tirés au sort (environ 10 %, soit 122 élevages à Wallis et 86 élevages à Futuna) et 1 213 animaux (tous les animaux de chaque élevage tiré au sort âgés de plus de 6 mois). Tous les sérums ont été analysés au LNR (Laboratoire national de référence) par l'épreuve à l'antigène tamponné (EAT; Institut Pourquier, France) et l'ELISA indirect (iELISA, Checkit *B. suis*; Idexx-Bommeli, Suisse). Les résultats ont été considérés comme positifs lors de résultat positif à au moins un des deux tests. La spécificité des deux tests avait été préalablement évaluée sur une population de 4 637 porcs métropolitains sélectionnés pour l'insémination artificielle et certainement indemnes de brucellose: pour le test iELISA, elle était de 97,5 % [IC 95 %: 97,1-98,0 %], et pour le test EAT, elle était de 97,35 % [IC 95 %: 96,9-97,8 %] (Garin-Bastuji et al. 2004).

Pour l'ensemble de la population, la séroprévalence de l'infection des élevages a été estimée à 22 % (IC95 %: [16,4 – 27,6 %] (10 % d'animaux positifs [1-15 %, selon le royaume]) avec séroprévalence

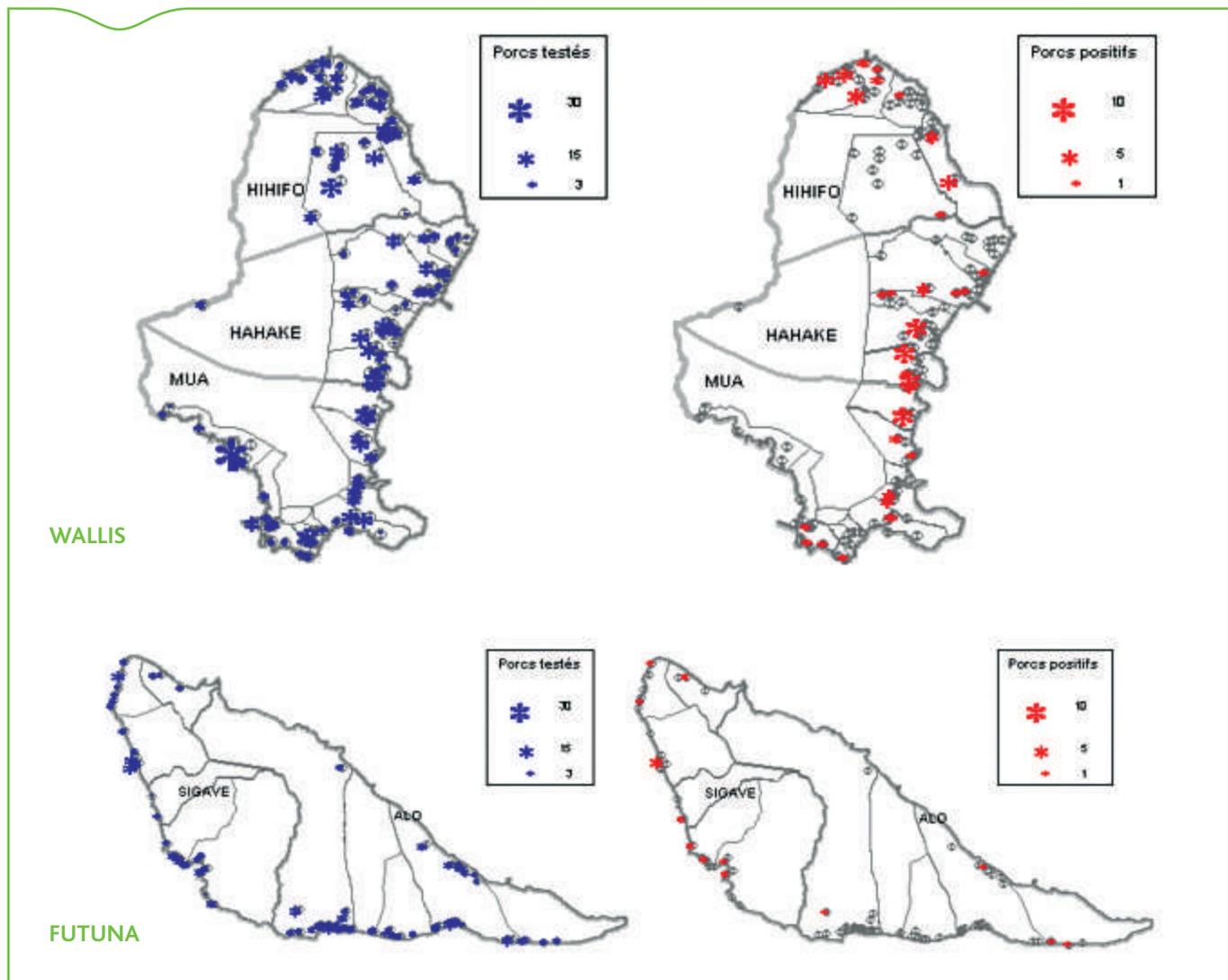


Figure 1. Distribution de la brucellose porcine à Wallis et Futuna (Enquête 2005-2006)

significativement plus élevée à Wallis (26 %, IC95 % : [18,2 – 33,8 %]) qu'à Futuna (15 %, IC95 % : [8,3 – 24,46 %]) [$p = 3 \cdot 10^{-4}$]. La prévalence moyenne intra-élevage a été quant à elle estimée à 34 % (IC95 % : [28,6 – 39,4 %], variant entre 15, IC95 % : [4,36 – 34,87 %] et 40 %, IC95 % : [28,6 – 39,4 %], $p < 0,025$, selon le royaume] (Tableaux 1 et 2). La distribution géographique des élevages testés et des élevages positifs est donnée à la Figure 1.

La brucellose porcine est donc enzootique à Wallis et Futuna, comme dans d'autres îles de la région Pacifique (Olsen *et al.* 2011). L'infection est bien établie à Wallis et en cours d'installation à Futuna, où la prévalence est significativement plus élevée à Sigave qu'à Alo à l'échelle de l'élevage (7 %, IC95 % : [5,2 – 24 %] pour Alo contre 30 %, IC95 % : [14,7 – 49,4 %] à Sigave, $p = 0,009$) et à l'échelle individuelle (15 % ; IC95 % : [4,4 – 34,8 %] pour Alo contre 36 %, IC95 % : [22,9 – 50,8 %] pour Sigave, $p < 0,0001$). La prévalence observée chez le porc explique les cas humains. L'élevage très traditionnel et les pratiques coutumières avec de très nombreux animaux errant un peu partout sur l'archipel, y compris à proximité immédiate des habitations traditionnelles (ouvertes), l'absence de recensement et d'identification des porcs, l'absence de moyens financiers permettant d'assurer une indemnisation en cas d'abattage suggèrent qu'aucune mesure simple n'est à même de permettre le contrôle de l'infection.

Dès 2007, une campagne d'information des populations a eu lieu, avec la réalisation d'une plaquette d'information traduite en langue locale. L'accent a été mis sur les précautions à prendre dans la gestion quotidienne de l'élevage (port de bottes, tenues spécifiques, lavage des mains, éloignement des enfants, des femmes enceintes, etc.) et lors de

l'abattage des animaux (mesures d'hygiène, port de gants et de bottes, destruction des viscères habituellement données aux chiens, cuisson suffisante à cœur, etc.).

Au terme de sa mission fin 2007 sur le territoire, le LNR recommandait notamment l'assainissement progressif de l'élevage porcin via l'interdiction progressive de la reproduction en élevage tout venant et la création en parallèle de noyaux reproducteurs sains (naisseurs) à même de satisfaire progressivement les besoins de l'archipel en porcs charcutiers, mesure qui devait également concourir à arrêter l'exposition humaine (Garin-Bastuji, 2008).

Ainsi en juillet 2010, un élevage expérimental de naisseurs sains, en provenance de Nouvelle-Calédonie a été mis en place sur le site du collège de Lavegahau (devenu lycée agricole le 22 janvier 2011). Cet élevage abrite quatre truies reproductrices et un verrat originaires de Nouvelle-Calédonie, territoire indemne de brucellose. Ces animaux sont testés par sérologie tous les mois. Cet atelier expérimental et pédagogique pour les élèves du secteur scolaire agricole fait l'objet d'une protection physique (bâtiment fermé, moustiquaire métallique, clôture extérieure) et sanitaire (protocole sanitaire, plan de dératisation-désinsectisation et plan de nettoyage-désinfection). Cet élevage permettra de vendre dès mai 2011 des carcasses de cochettes de 20 à 30 kg destinées à la consommation familiale (préparation de l'umu, plat traditionnel polynésien). Les mâles seront vendus castrés et destinés à l'engraissement pour les offrandes coutumières. Ils seront répartis dans deux ou trois élevages non infectés de brucellose dont le propriétaire-éleveur a bénéficié d'une formation zootechnique et sanitaire. L'étape suivante consistera à multiplier cette expérience en créant des élevages

Tableau 1. Séroprévalence de la brucellose à l'échelle de l'élevage porcin à Wallis et Futuna, 2005-2006.

Île	Royaume ou district	Élevages testés	Élevages positifs (%)		
			iELISA-EAT*	iELISA**	EAT***
Futuna	Sigave	30	9 (30 %, IC95 % : [14,7 – 49,4 %])	9 (30 % IC95 % : [14,7 – 49,4 %])	4 (13 % IC95 % : [3,8 – 30,7 %])
	Alo	56	4 (7 % IC95 % : [5,2 – 24 %])	4 (7 % IC95 % : [5,2 – 24 %])	1 (2 % IC95 % : [0 – 9,5 %])
	Total	86	13 (15 %, IC95 % : [8,3 – 24,46 %])	13 (15 % IC95 % : [8,3 – 24,46 %])	5 (6 % IC95 % : [1,9 – 13 %])
Wallis	Hihifo	39	9 (23 %, IC95 % : [11,1 – 39,3 %])	7 (18 %, IC95 % : [7,5 – 33,5 %])	5 (13 % IC95 % : [4,3 – 27,4 %])
	Hahake	45	12 (27 % IC95 % : [14,6 – 41,9 %])	11 (24 % IC95 % : [12,9 – 39,5 %])	7 (16 % IC95 % : [6,5 – 29,5 %])
	Mua	38	11 (29 % IC95 % : [15,4 – 45,9 %])	10 (26 % IC95 % : [13,4 – 43,1 %])	6 (16 % IC95 % : [6 – 31,2 %])
	Total	122	32 (26 %, IC95 % : [18,2 – 33,8 %])	28 (23 % IC95 % : [20,5 – 35,5 %])	18 (15 % IC95 % : [8,7 – 21,3 %])
Total		208	45 (22 %, IC 95 % : [16,4 – 27,6 %])	41 (20 % IC95 % : [14,6 – 25,4 %])	23 (11 % IC95 % : [6,7 – 15,3 %])

Tableau 2. Séroprévalence de la brucellose à l'échelle individuelle (animaux de plus de 6 mois) dans les élevages porcins dans lequel est détenu un animal séropositif a ou plus, Wallis et Futuna, 2005-2006.

Île	Royaume ou district	Élevages positifs (%)		
		iELISA-EAT *	iELISA**	EAT***
Futuna	Sigave	18/50 (36 %, IC95 % : [22,9 – 50,8 %])	15/50 (30 % IC95 % : [17,9 – 44,6 %])	11/32 (34 % IC95 % : [18,6 – 53,2 %])
	Alo	4/26 (15 % ; IC95 % : [4,4 – 34,8 %])	4/26 (15 % IC95 % : [4,4 – 34,8 %])	1/13 (8 % IC95 % : [0,2 – 36 %])
	Total	22/76 (29 % IC95 % : [19,1– 40,5 %])	19/76 (25 % IC95 % : [15,8 – 36,3 %])	12/45 (27 % IC95 % : [14,6 – 41,9 %])
Wallis	Hihifo	26/65 (40 %, IC95 % : [28,6 – 39,4 %])	17/65 (26 % IC95 % : [16 – 38,5 %])	14/62 (23 % IC95 % : [12,9 – 35 %])
	Hahake	32/87 (37 %, IC95 % : [26,7 – 47,8 %])	29/86 (34 % IC95 % : [23,9 – 44,7 %])	15/84 (18 % IC95 % : [10,3 – 27,7 %])
	Mua	23/73 (32 %, IC95 % : [21,1 – 43,4 %])	20/73 (27 % IC95 % : [17,61 – 39,1 %])	7/38 (18 % IC95 % : [7,7 – 34,3 %])
	Total	81/225 (36 %, IC95 % : [29,7 – 42,3 %])	66/224 (29 % IC95 % : [23,1 – 34,8 %])	36/184 (20 % IC95 % : [14,2 – 25,8 %])
Total		103/301 (34 %, IC95 % : [28,6 – 39,4 %])	85/300 (28 % IC95 % : [22,9 – 33 %])	48/229 (21 % IC95 % : [15,7 – 26,3 %])

Pour les deux tableaux :

* Au moins un animal avec résultat iELISA douteux ou positifs et/ou EAT>0.

** Au moins un animal avec résultat iELISA douteux ou positif.

*** Au moins un animal résultat EAT>0.

reproducteurs non infectés de brucellose gérés par des éleveurs formés (formation continue ou formation scolaire agricole), pour fournir, à l'instar de l'élevage de Laveghau, des élevages sélectionnés en mâles castrés pour l'engraissement (Gilles le Godais, données personnelles).

Concernant l'enquête réalisée dans les populations humaines exposées, celle-ci a fait apparaître un taux relativement faible de séropositivité (18 personnes parmi les 324 exposées à un élevage porcin positif, ont présenté des anticorps détectables (5,6 %) – dont deux seulement avec un titre supérieur au seuil positif admis ≥ 160) (Max Maurin, communication personnelle). On peut ainsi estimer que malgré une prévalence élevée en élevage de porc, le niveau d'exposition et/ou d'infection dans la population humaine est assez faible, mais ceci est aussi corroboré par le nombre de cas cliniques assez « faible » également, un à cinq par an au maximum. Selon le recensement agricole de 2003, 70 % des porcelets sont autoconsommés (avant l'âge de 6 mois), ce qui réduit le risque de contamination humaine par l'alimentation, les porcs adultes ayant essentiellement un usage coutumier et pour la reproduction (Thierry Fourgeaud, données personnelles). Les chiffres de séroprévalence humaine observés restent, néanmoins, très élevés, en terme d'incidence (0-4 cas pour 15 000 habitants entre 2004 et 2007), pour de la brucellose humaine par rapport à la métropole (< 0,1/100 000 habitants; EFSA/ECDC, 2010).

Remerciements

Les auteurs remercient :

- C. Cau et A. Drapeau (Afssa/Anses) pour leur assistance technique lors de l'enquête sérologique animale ;
- T. Fourgeaud, C. Humbert, G. Le Godais, B. Le Lagadec, F. Nuttens, et F. Perinet (SEAFP, Wallis et Futuna) pour leur contribution à la mise en œuvre des enquêtes et du programme de contrôle ainsi que leur appui pour la rédaction de cet article.

La brucellose porcine en Polynésie française

Bruno Garin-Bastuji (1) (bruno.garin-bastuji@anses.fr), Benoit Durand (2), Jean-Paul Hautier (3,4), Valérie Campos (3,4)

(1) Anses, Laboratoire de santé animale de Maisons-Alfort, Laboratoire national de référence brucelloses

(2) Anses, Laboratoire de santé animale de Maisons-Alfort, Unité Épidémiologie

(3) Service d'état de l'agriculture, de la forêt et de la pêche des îles de Wallis et Futuna - Bureau d'inspection vétérinaire, alimentaire et phytosanitaire du Territoire de Wallis et Futuna

(4) Adresse actuelle: Direction générale de l'alimentation, Bureau des intrants et de la santé publique en élevage (J.P.H.) - DDPP de Charente-Maritime (V.C.)

Résumé

La brucellose porcine à *Brucella suis* biovar 1 est enzootique en Polynésie française. La mise en place de la surveillance de cette infection a débuté en 2000. Fin 2010, le nombre d'élevages connus comme infectés était de 17 soit près de 80 % des élevages testés. En termes de production, 48 % du tonnage de viande de porc produit à l'abattoir est issu d'élevages infectés.

L'impact sur la santé publique de cette maladie n'est pas connu: le nombre de cas humains recensés est limité aux cas hospitalisés et la maladie est très largement sous-diagnostiquée.

Si la situation de la population porcine de la Polynésie française vis-à-vis de la brucellose est maintenant bien connue, la lutte contre cette infection zoonotique reste à organiser pour voir diminuer sa prévalence. Pour être efficaces, les mesures devront associer des aspects administratifs, techniques et financiers.

Mots clés

Brucellose, *Brucella suis* biovar 1, porc, Polynésie française, épidémiologie

Abstract

Swine brucellosis in French Polynesia

*Porcine brucellosis caused by *Brucella suis* biovar 1 is enzootic in French Polynesia. Surveillance of this infection was first undertaken in 2000. At the end of 2010, 17 farms were known to be infected, accounting for almost 80 % of the farms tested. In terms of production, 48 % of the pork produced at the slaughterhouse come from infected farms.*

The public health impact of this disease is unknown: the number of identified human cases is limited to hospitalised cases and the disease seems to be particularly under-diagnosed.

While the situation of the pig population in French Polynesia with respect to brucellosis is now well known, control of this zoonotic infection still has to be systematically organised so as to reduce its prevalence. To be effective, control measures should include administrative, technical and financial aspects.

Keywords

Brucellosis, *Brucella suis* biovar 1, pig, French Polynesia, epidemiology

La brucellose porcine est présente dans le monde entier. Si le biovar 2 est restreint à l'Europe et les biovars 1 and 3 sont présents en Amérique et en Asie, la région Pacifique ne semble concernée que par le biovar 1 (Olsen *et al.*, 2011). Ce biovar y a, à ce jour, été rapporté en Australie, Papouasie-Nouvelle Guinée, Fidji, Polynésie française, Tonga et Wallis and Futuna (SPC 2003). Cet article décrit les enquêtes menées en Polynésie française (Îles du vent) sur cette infection et les études poursuivies sur la valeur des tests sérologiques dans le contexte épidémiologique de ce territoire d'Outre-mer.

Surveillance de la brucellose porcine dans les îles du Vent en Polynésie française

La brucellose porcine est enzootique en Polynésie française, alors qu'aucun cas de brucellose n'a été rapporté dans d'autres espèces animales, ruminants domestiques notamment. Une enquête conduite en 1996 conjointement par le service du développement rural et le Cirad a permis d'évaluer la prévalence et la répartition de cette infection et de montrer sa concentration sur les élevages de Tahiti dans les îles du Vent (Figure 1). Sur l'ensemble de la Polynésie française, la prévalence observée était de 11 % chez les truies en élevage de type « industriel » sur 81 truies testées (IC95 % : [5,2 – 20 %], avec trois élevages positifs sur 18, contre 6 % chez les truies en élevage de type « traditionnel » sur 155 truies testées (IC95 % : [0-3,9 %]) avec quatre élevages positifs sur 126 ($p < 0,025$). Sont qualifiés de type « industriel » les élevages pratiquant une véritable conduite d'élevage permettant la maîtrise de la reproduction dans des bâtiments adaptés et livrant leur production à l'abattoir (Figure 2), par opposition aux élevages dits « traditionnels » où les animaux sont simplement parqués et se reproduisent naturellement (Figure 3).

En 2001, la première souche de *Brucella* d'origine porcine est isolée à Tahiti et confirmée comme *B. suis* biovar 1 par le Laboratoire national de référence (LNR) (V. Antras et B. Garin-Bastuji, données non publiées).

Dès 2001, une surveillance dans les élevages porcins de Tahiti et Moorea a été mise en place.

Ses objectifs sont, par le suivi du statut des élevages vis-à-vis de cette maladie, 1) de minimiser l'extension de la maladie en limitant le transport des porcs à destination des autres archipels aux animaux en provenance d'élevages sains, 2) de conseiller les éleveurs en matière d'approvisionnement en animaux reproducteurs et 3) de pouvoir transmettre des informations sur la situation sanitaire aux services de santé publique, à leur demande.

Essentiellement ciblée sur les élevages de « type industriel » livrant plus de 100 porcs charcutiers à l'abattoir par an et sur les élevages fournisseurs de reproducteurs (soit une vingtaine d'élevages au total), elle est conduite de deux manières :

- d'une part, sous la forme d'une enquête sérologique sur un échantillonnage des porcs reproducteurs de l'ensemble ces élevages. L'échantillon orienté au sein de l'élevage comprend tous les verrats, les animaux présentant des symptômes évocateurs de brucellose (avortement, abcès, boiteries), le reste des animaux étant des femelles reproductrices choisies au hasard en excluant les animaux dans le dernier mois de gestation afin d'éviter de provoquer des avortements liés au stress des manipulations. La taille de ces échantillons est calculée au moyen du logiciel « freecal[®] » de manière à détecter, avec un degré de certitude supérieur à 95 %, les élevages dans lesquels la maladie est d'une prévalence supérieure à 20 % pour un test d'une sensibilité de 70 % et d'une spécificité de 98 %. Des prélèvements supplémentaires ont en outre été réalisés dans certains élevages dans un but d'assainissement, de recherche ou lors de suspicions d'infection. Ils ont également été inclus dans ce tableau. C'est le cas en particulier des années 2002 à 2005 ;

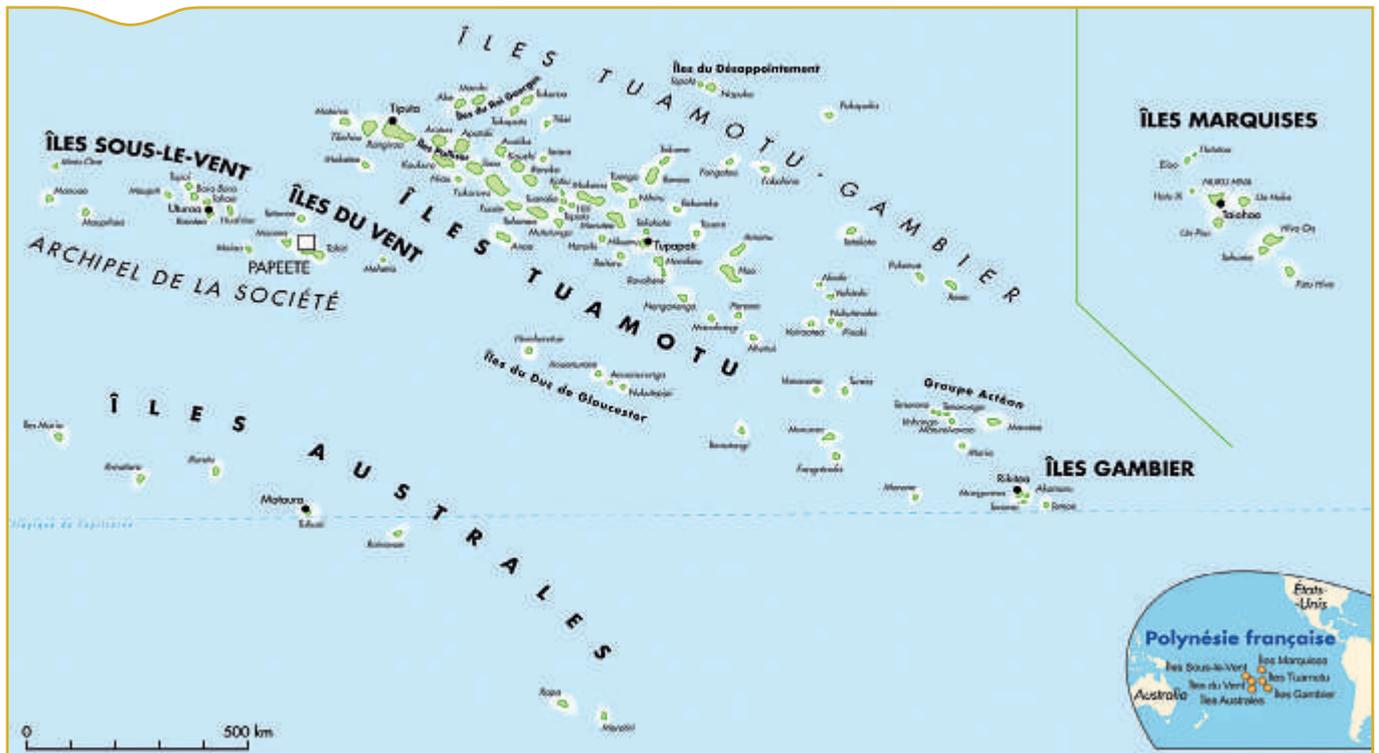


Figure 1. La Polynésie française



Figure 2. Élevage porcin de type « industriel » en Polynésie française

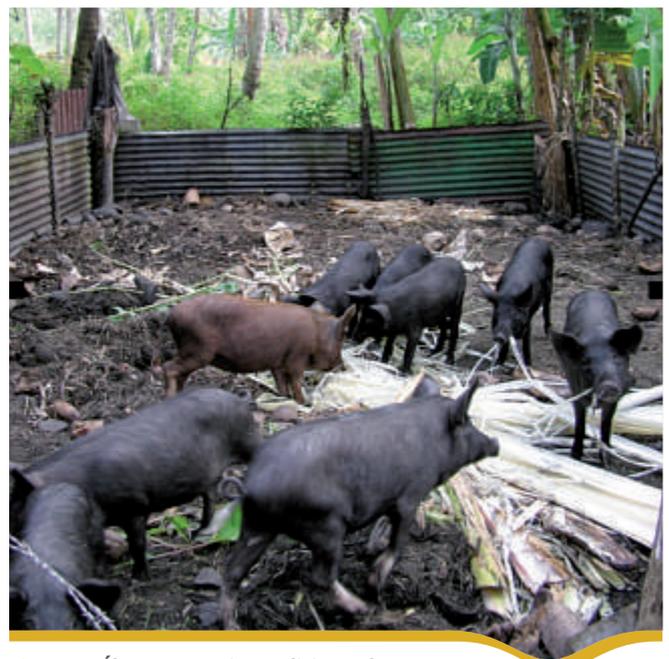


Figure 3. Élevage porcin traditionnel en Polynésie française

- d'autre part, une surveillance à l'abattoir de Papara à Tahiti, unique établissement de ce type en Polynésie française, est mise en place avec un prélèvement sanguin systématique pratiqué au cours de l'abattage des reproducteurs présentés à l'abattoir.

Les résultats de la surveillance sérologique (basée sur l'Épreuve à l'antigène tamponné [EAT]; Pourquier, France) sont détaillés dans le [Tableau 1](#).

En 2004 et 2007, les contraintes en matière de ressources humaines n'ont pas permis d'effectuer une surveillance sur le terrain complète et elle n'a concerné que les élevages engagés dans une démarche d'assainissement volontaire ainsi que les élevages exprimant un besoin ponctuel pour obtenir une autorisation d'expédition à destination des îles ou pour participer à la foire agricole.

À partir de 2008, des enquêtes complémentaires ont été menées dans les petits élevages qui peuvent atteindre une vingtaine de truies mais produisent essentiellement des porcelets vendus vivants ou abattus sur place et dont les animaux ne sont jamais vus à l'abattoir.

D'autre part, cette même année, une enquête sérologique a été réalisée sur l'île de Huahine suite à la détection d'un cas humain sur cette île pourtant considérée indemne. Les 19 élevages porcins connus de l'île ont été visités. Sur les 103 sérums porcins prélevés, aucun positif vis-à-vis de la brucellose porcine n'y a été détecté.

Fin 2010, le nombre d'élevages connus comme infectés était de 17 dont six sont de type « industriel » soit un total d'environ 7800 animaux dont 870 reproducteurs. En termes de production, 48 % du tonnage de viande de porc produits à l'abattoir sont issus d'élevages infectés. Ces résultats doivent être appréciés à la lumière d'une étude conduite

Tableau 1. Résultats de la surveillance de la brucellose porcine en élevage et en abattoir sur les îles de Tahiti et Moorea (Îles du Vent) - (EAT - hors porcs présentés à l'abattage par des particuliers sans élevage)

Année	Cheptels				Prélèvements			
	Testés	Ayant présenté au moins un porc séropositif			Analysés	Positifs		
	Effectifs	Effectifs	%	IC 95 %	Effectifs	Effectifs	%	IC 95 %
2000	3	2	-	-	108	7	6,5	1,8-11,1
2001	19	10	52,6	30,2-75,1	860	181	21,0	18,3-23,8
2002	19	5	26,3	6,5-46,1	874	131	15,0	12,6-17,4
2003	20	9	45,0	23,2-66,8	1 114	197	17,7	15,4-19,9
2004	9	5	55,6	21,2-86,3*	920	78	8,5	6,7-10,3
2005	24	8	33,3	14,5-52,2	1 950	317	16,3	14,6-17,9
2006	28	6	21,4	6,2-36,6	658	112	17,0	14,1-19,9
2007	12	1	8,3	0,21-38,5*	291	2	0,7	0-1,6*
2008	55	10	18,2	8,0-28,4	722	119	16,5	13,8-19,2
2009	34	8	23,5	9,3-37,8	480	49	10,2	7,5-12,9
2010	23	4	17,4	1,9-32,9	439	14	3,2	1,5-4,8

* IC exact.

à l'abattoir en 2006 qui avait quant à elle montré que seulement 1,2 % des porcs charcutiers (2/163) étaient séropositifs alors que près de 40 % des porcs reproducteurs réformés (99/179) l'étaient ($p < 1.10^6$).

Il est impossible à partir de ces chiffres de déterminer une prévalence exacte de l'infection et son évolution d'année en année. Néanmoins, ils traduisent le caractère enzootique de l'infection avec une proportion apparente de cheptels et d'animaux infectés important.

Recherches complémentaires sur la valeur des tests sérologiques pour le diagnostic de la brucellose porcine dans les conditions épidémiologiques de la Polynésie française

Des recherches complémentaires ont été entreprises à partir de 2000 afin de déterminer les caractéristiques des tests disponibles pour le diagnostic de la brucellose porcine ainsi que la prévalence de la maladie dans les élevages infectés.

L'étude a porté sur 1 595 porcs prélevés en 2003 issus, pour partie, de populations indemnes ou présumées indemnes et pour partie, d'élevages certainement infectés. Les sérums ont été soumis individuellement à cinq tests. Les animaux de la sous-population « infectée » (694 porcs) provenaient de six élevages dans lesquels *B. suis* biovar 1 avait été isolée, et les animaux de la sous-population « présumée indemne » (901 porcs) provenaient de onze élevages pour lesquels les services vétérinaires locaux n'avaient pas identifié de facteurs de risque d'infection brucellique.

L'étude a permis d'établir que, dans une approche bayésienne, les séroprévalences dans les deux sous-populations étaient respectivement de 0,66 (ICr⁽¹⁾ 95 % [0,62 ; 0,70]) et 0,0015 (ICr 95 % [1,5.10⁻³ ; 5,2.10⁻³]). Le test le plus sensible était l'ELISA indirect (iELISA; Chekit *B. suis*, Idexx-Bommeli, Suisse) (Se = 0,902, ICr 95 % [0,874 ; 0,927]), le test le plus spécifique était le test de polarisation de fluorescence FPA (Sp = 0,992, ICr 95 % [0,984 ; 0,997]), suivi par l'iELISA (Sp = 0,983, ICr 95 % [0,971 ; 0,993]). En pratique, les caractéristiques de l'EAT mis en œuvre en routine en Polynésie française pour des raisons qui tiennent aux ressources humaines et budgétaires et à la compétence des opérateurs sur place ont été évaluées à Se = 0,716 (ICr 95 % [0,670 ; 0,764]) et Sp = 0,980 (ICr 95 % [0,969 ; 0,988]) (Praud *et al.*, 2010 ; 2011). Cette étude a également montré que les valeurs des cinq tests étaient différentes en France métropolitaine et en Polynésie

française. Cet écart est probablement lié aux différences de contexte épidémiologique :

- la brucellose porcine sévit de manière enzootique en Polynésie française, contrairement à la France métropolitaine où la totalité des élevages, hormis quelques élevages (entre 0 et 9) de plein air infectés chaque année, sont indemnes. Les foyers métropolitains sont donc facilement et assez rapidement repérables avec une expression clinique forte (avortements, mortinatalité). La circulation de *B. suis* en Polynésie française est plus discrète (baisse de fertilité chez les truies). Il est donc vraisemblable que les sous-populations d'anticorps soient différemment représentées dans les deux sous-populations ;
- la France métropolitaine est très majoritairement touchée par le biovar 2 de *B. suis*, confirmé dans 54 des 60 foyers recensés entre 1993 et 2009 (Bronner et Garin-Bastuji, 2010), tandis que le biovar circulant en Polynésie française est le biovar 1. À ce jour, aucune étude n'a prouvé de différence dans le comportement des tests sérologiques face à ces deux biovars. Il est néanmoins possible que cela ait un impact sur les divergences des résultats obtenus (Praud *et al.*, 2010).

Une étude comparative de l'EAT et de l'épreuve cutanée allergique à la brucelline (ECA) (Brucellergène OCB, Synbiotics, France) menée par le service du développement rural dans le cadre d'un autre projet de recherche avait auparavant fourni les résultats suivants pour ces deux tests : pour l'EAT, la sensibilité était de 66,67 % [IC 95 % : 59,86 ; 76,95 %] et la spécificité de 100 % ; pour l'ECA, la sensibilité était de 57,45 % (IC95 % : [50,62 ; 67,44 %] et la spécificité de 99,12 % (IC95 % : [97,79 ; 100 %]) ; et pour l'utilisation d'une combinaison de ces deux tests en parallèle, la sensibilité était de 85,52 % (IC95 % : [79,37 ; 91,05 %]) et la spécificité de 99,12 % (IC95 % : [97,79 ; 100 %]) (Antras, 2004). Cette combinaison peut présenter un intérêt lorsque l'accès à un laboratoire performant est problématique. Néanmoins, la brucelline n'est plus disponible depuis plusieurs années.

Surveillance des cas humains

Il n'existe pas de surveillance spécifique des zoonoses dans l'organisation du système de santé de Polynésie française. Une opération de sensibilisation des médecins de ville et d'hôpitaux a été conduite en 2008 à l'occasion d'une mission sur place du centre national de référence (CNR).

En 2002, un premier cas humain dû au même biovar 1 de *B. suis* était rapporté par le centre hospitalier (CH) de Papeete. Le nombre de cas de brucellose recensés entre 2000 et 2010 a été de cinq cas hospitalisés avec des abcès hépatiques ou osseux (quatre souches isolées au CH de Papeete

(1) ICr : intervalle de crédibilité pour le modèle bayésien considéré.

et caractérisées au [CNR]) sur des patients immunodéprimés dans au moins trois cas et deux sérologies humaines ont été signalées en 2008. Malheureusement, en l'absence d'un système de déclaration obligatoire avec questionnaire spécifique, l'origine de ces infections n'est pas connue. Aucun cas n'a été signalé en 2009 et 2010 (M. Levy et B. Garin-Bastuji, données non publiées). La maladie est donc vraisemblablement très largement sous-diagnostiquée en Polynésie française.

Actions de lutte contre la brucellose porcine

En Polynésie française, l'élevage traditionnel est hors contrôle et évolue en circuit fermé avec de nombreux échanges de verrats. L'élevage industriel est peu développé, 20 éleveurs concentrant 90 % de la production/diffusion. Aucun contrôle des échanges d'animaux ni programme d'amélioration génétique n'est en place, sauf pour l'élevage du Lycée agricole de Moorea.

Compte tenu des difficultés d'interprétation du dépistage sérologique et de la fréquence des cas inapparents en brucellose porcine, l'abattage total du cheptel reproducteur complété par un renouvellement à partir de cheptels sains et l'utilisation de l'insémination artificielle est la stratégie d'assainissement la plus classiquement recommandée et mise en œuvre. Cependant, elle est coûteuse, contraignante et implique de disposer d'un réservoir de reproducteurs et/ou donneurs de sperme sains.

Ainsi, trois élevages de type « industriel » ont mis en œuvre des actions de lutte volontaires contre la brucellose porcine en Polynésie.

Dans le premier élevage, un programme de renouvellement total sur 18 mois avec une sélection de cochettes au sein de l'élevage a été mis en place. Une phase de test a mis en évidence une séroconversion des animaux aux alentours de 4,5 mois d'âge avec une forte diffusion de la maladie au sein des lots de cochettes au moment des premières chaleurs à 6 mois. Le programme mis en place consistait donc en la sélection d'un lot de cochettes de remplacement vers l'âge de 4 mois lesquelles étaient testées par une combinaison de test allergique plus EAT aux alentours de 5 mois et recontrôlées suivant le même protocole au moment des premières chaleurs. De jeunes verrats achetés à l'extérieur étaient réservés à la saillie des cochettes. Cette stratégie s'est avérée efficace et a permis l'assainissement de l'élevage concerné. Cependant, elle s'est avérée peu reproductible. En effet, pendant un temps, l'élevage abrite deux troupeaux, l'un sain et l'autre infecté, ce qui n'est faisable que si l'éleveur dispose de deux bâtiments séparés qu'il aménage à cet effet. Ceci représente un fort investissement en temps et en personnel pour la sélection des animaux et une gestion rigoureuse des lots d'animaux, des verrats et des locaux et matériels, notamment les cages de maternité. Cette stratégie a échoué dans un deuxième élevage disposant pourtant de deux sites séparés mais dont la gestion était moins rigoureuse, en particulier sur la programmation des tests des lots de cochettes.

Un troisième élevage a fait l'objet avec succès d'un abattage total avec vide sanitaire. Malheureusement, il a été recontaminé de source inconnue deux ans plus tard, ce qui a découragé l'éleveur.

Enfin, l'éleveur pour lequel la stratégie de remplacement accéléré du troupeau avait échoué a développé l'insémination artificielle dans son élevage. Cette technique, qui a contribué à l'éradication de la brucellose porcine en élevage industriel en France métropolitaine, lui donne satisfaction sur le plan des résultats zootechniques mais n'a pas conduit à l'élimination de la maladie car la gestion des animaux ne permet pas d'éviter les contaminations entre animaux et les verrats d'insémination ont également été contaminés.

Points forts et points à améliorer dans la lutte contre la brucellose porcine

L'ensemble des éleveurs de type industriel est sensibilisé au problème de la brucellose et les consignes de prudence vis-à-vis des

introductions d'animaux sont bien connues. Les éleveurs n'hésitent pas à faire appel au service du développement rural en cas de suspicion. La surveillance à l'abattoir est un outil intéressant mais sujet à des variations importantes suivant les opérateurs de la chaîne d'abattage ou les agents du département en poste. Le taux de prélèvement des porcs reproducteurs n'est que de 10 % et doit être amélioré.

Les deux fournisseurs de porcs reproducteurs sur pied sont régulièrement contrôlés pour la présence de brucellose porcine et restent indemnes de la maladie. Le développement de l'insémination artificielle devrait également favoriser le contrôle de la brucellose porcine en Polynésie française sous réserve de la mise en place d'un centre d'insémination produisant des semences non infectées. Un projet en ce sens devrait voir le jour en 2012 au sein du lycée agricole.

Enfin, faute d'une réglementation contraignante dont l'élaboration a pris du retard du fait de la complexité du statut particulier de la Polynésie française, les initiatives prises pour la lutte contre cette maladie dans les élevages porcins ont revêtu un caractère volontaire. Il n'a pas été possible d'empêcher ou de sanctionner les éleveurs infectés qui ont cédé des porcs à d'autres éleveurs, participant ainsi activement à la diffusion de l'infection. De plus, aucun dispositif d'indemnisation des éleveurs en vue de l'assainissement n'est en place. Une « loi du pays » a été élaborée par le ministère de l'économie rurale, en charge de l'agriculture, de l'élevage, des forêts et de la promotion des agro-biotechnologies et devrait être adoptée en 2011. Ce nouveau dispositif réglementaire prévoit l'indemnisation des éleveurs dont le cheptel devrait être détruit dans le cadre d'un plan de lutte sanitaire.

Conclusion

Si la situation de la Polynésie française vis-à-vis de la brucellose porcine est bien connue, la lutte contre cette maladie zoonotique reste à organiser pour voir diminuer sa prévalence. Pour être efficaces les mesures devront associer des aspects administratifs, techniques et financiers. L'amélioration du dépistage de la maladie humaine pourrait renforcer la détermination de l'ensemble des acteurs à lutter contre la maladie. Cela passe inévitablement par la mise en place d'un dispositif de surveillance et de notification spécifique et adapté et une étroite collaboration entre services vétérinaires et de santé publique.

Remerciements

Les auteurs remercient Marc Levy (CH Papeete) pour sa contribution à l'identification des souches responsables de brucellose humaine en Polynésie française.

Références bibliographiques

- [1] Antras V, 2004. Comparison of Rose Bengal Plate Agglutination Test and Allergic Skin Test in detection of *Brucella suis* infection in adult pigs in commercial farms of French Polynesia -Dissertation submitted for the degree of Master of Veterinary Public Health Management, Faculty of Veterinary Science, University of Sydney.
- [2] Bronner A, Garin-Bastuji B, 2010. Bilan de la surveillance de la brucellose porcine en 2009: détection de foyers sporadiques en élevage plein air. Bull. Epidémiol. Santé Anim. Alim N° 40, 32-34.
- [3] Olsen SC, Garin-Bastuji B, Blasco JM, Nicola AM, Samartino L, 2011. Swine Brucellosis, In: BE Straw, JJ Zimmerman, S D'Allaire, DJ Taylor Eds, Diseases of Swine, 10th Edition, Blackwell, USA, In press.
- [4] Praud A, Zanella G, Gimenez O, Dufour B, Antras V, Pozzi N, Meyer L, Garin-Bastuji B, 2010. Comparaison de deux méthodes d'évaluation des caractéristiques de cinq tests sérologiques de dépistage de la brucellose porcine, Epidémiol. Santé Anim. N° 57, 105-118.
- [5] Praud A, Gimenez O, Zanella G, Dufour B, Pozzi N, Antras V, Meyer L, Garin-Bastuji B, 2011. Estimation of sensitivity and specificity of five serological tests for the diagnosis of porcine brucellosis, Prev. Vet. Med., soumis pour publication.
- [6] SPC, S. (2003). Regional animal health, manual, B253 - Brucellosis (porcine).

Épidémiologie comparée des orbivirus en Guadeloupe et à la Réunion

Guillaume Gerbier (1) (guillaume.gerbier@agriculture.gouv.fr), Corinne Sailleu (2), Emmanuel Bréard (2), Cyril Viarouge (2), Alexandra Desprat (2), Laurent Lasne (3), Loïc Gouyet (4), Amélie Desvars (5), Thierry Baldet (6), Fabienne Biteau (7), Jean-Claude Delécolle (8), Claire Garros (6), François Roger (9), Stéphan Zientara (2)

(1) Direction de l'alimentation, de l'agriculture et de la forêt de Guadeloupe

(2) Anses, Laboratoire de santé animale, UMR 1161 Virologie Inra-Anses-Enva, Maisons-Alfort, France

(3) Direction de l'alimentation, de l'agriculture et de la forêt de la Réunion

(4) Direction de l'alimentation, de l'agriculture et de la forêt de Martinique

(5) Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement (Cirad), UMR CMAEE, Saint-Denis, Réunion

(6) Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement (Cirad), UMR CMAEE, Montpellier, France

(7) Direction de l'alimentation, de l'agriculture et de la forêt de Mayotte

(8) Université de Strasbourg, Institut de parasitologie et de pathologie tropicales

(9) Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement (Cirad), UMR AGIRs, Montpellier cedex, France

Résumé

La Guadeloupe et la Réunion sont deux départements d'Outre-mer dans lesquels la fièvre catarrhale ovine est enzootique. Depuis 2010, il a été démontré qu'une autre arbovirose transmise par des *Culicoides*, la maladie épizootique hémorragique des cervidés est aussi présente dans ces îles. Cet article présente les particularités de l'épidémiologie de ces maladies en distinguant les quatre déterminants principaux de l'épidémiologie des maladies vectorielles : animaux/environnement/espèces vectrices de *Culicoides*/virus. Ces comparaisons montrent la pertinence de la notion de « pathosystème » qui illustre les différences observées pour une même maladie dans des contextes épidémiologiques différents.

Mots clés

Orbivirus, DOM-TOM, Réunion, Guadeloupe, épidémiologie, pathosystème

Abstract

Comparative Epidemiology of Orbiviruses in Guadeloupe (French West Indies) and Reunion Island (Indian Ocean)
Guadeloupe and Reunion are two French overseas territories where Bluetongue is enzootic. Since 2010, it has been demonstrated that another arbovirus transmitted by *Culicoides*, Epizootic haemorrhagic disease of deer, is also present in these islands. This article describes the unique epidemiological characteristics of these diseases by distinguishing the four main determinants of the epidemiology of vector-borne diseases: animals/environment/vector species of *Culicoides*/virus. These comparisons show the relevance of the concept of the "pathosystem" which illustrates the differences observed for the same disease in different epidemiological settings.

Keywords

Orbivirus, French overseas territories, Reunion Island, Guadeloupe, epidemiology, pathosystem

La famille des *Reoviridae*, genre *Orbivirus* comprend entre autre les virus de la fièvre catarrhale ovine (FCO), de la maladie épizootique hémorragique des cervidés (EHD) et de la peste équine. Ces trois Orbivirus d'importance vétérinaire ont pour particularité d'être transmis entre hôtes vertébrés par la piqûre de moucheron hémato-phages du genre *Culicoides* (Diptera: *Ceratopogonidae*). L'histoire de ces virus est pleine de surprises comme le montre l'émergence du sérotype 8 de la FCO en Europe en 2006.

La FCO a été d'abord décrite en Afrique du Sud dès 1876 après l'introduction de moutons mérinos en provenance d'Europe. Sa présence n'est connue que sur le continent africain jusqu'en 1943, année où elle fut confirmée à Chypre. Ensuite c'est aux Etats-Unis que des signes évocateurs ont été rapportés en 1948, menant à l'isolement du virus de la FCO en 1952 (Cox, 1954). La FCO a par la suite été découverte en Australie (1977) et au Brésil en 1978 (Cunha 1990). Alors que se posait dans les années 1950 la question de la propagation de la FCO, il s'est donc avéré que ce virus était présent, la plupart du temps, de manière silencieuse (dite enzootique) sur tous les continents dans une zone allant de 40° nord à 35° sud de latitude (Walton 2004). Dans ces régions tropicales et subtropicales, la présence du virus est conditionnée par la présence de ses principales espèces vectrices. Il existe 24 sérotypes identifiés à ce jour de FCO avec une répartition géographique propre, un niveau de pathogénicité variable et une immunité spécifique (i.e. une absence de protection croisée entre sérotypes).

En métropole, la FCO est apparue tout d'abord en Corse en 2000 (Bluetongue virus BTV-2) en provenance vraisemblablement de Sardaigne. Les foyers de l'hexagone dus au sérotype 8 sont eux apparus en 2006. Dans les départements ultramarins, la FCO a été détectée à la Réunion en 1979 (Barré *et al.* 1985). La date exacte d'introduction de

la FCO en Guadeloupe n'est pas connue mais des sérologies positives ont été identifiées en 2006 (Naves & Giroud 2006).

L'EHD est moins connue en France que la FCO. Ce virus infecte principalement les ruminants sauvages (Cerf de Virginie, *Odocoileus virginianus*, Cerf mulot *Odocoileus hemionus*). Cependant, certaines souches peuvent induire des signes cliniques chez les bovins comme le virus Ibaraki ou la souche EHD-318 (identifiée récemment comme appartenant au sérotype 6, Anthony *et al.* 2009) apparue en Algérie en 2006. Cette maladie est enzootique aux États-Unis où elle a été découverte mais aussi en Afrique subsaharienne, en Asie du Sud-Est et en Australie (Sailleu *et al.* 2010). En France métropolitaine aucun cas clinique ni sérologie d'EHDV n'a été détecté jusqu'à présent. L'EHD a été découverte à la Réunion en 2003 (Bréard *et al.* 2004) à la suite d'une épizootie importante chez les bovins et en Guadeloupe en 2010.

La peste équine, troisième arbovirose animale d'importance majeure, est enzootique en Afrique subsaharienne. Néanmoins, elle constitue une menace sérieuse pour les équins européens comme l'ont démontré les incursions épizootiques de 1966 et de 1989 dans la péninsule ibérique. Cette maladie n'a jamais été constatée en France métropolitaine ou dans les DOM-TOM mais comme les vecteurs potentiels sont présents, tout au moins à la Réunion comme en Corse et dans le Var, le risque existe si le virus de la peste équine est introduit dans l'île.

Bien que la présence de la FCO dans les DOM soit connue depuis plusieurs décennies et la présence de l'EHD depuis quelques années, les connaissances sur l'épidémiologie de ces maladies dans les DOM sont assez fragmentaires. Pour comparer l'épidémiologie des orbivirus en Guadeloupe et à la Réunion, les quatre déterminants principaux de l'épidémiologie des maladies vectorielles sont étudiés : animaux – environnement – espèces vectrices de *Culicoides* – virus.

Animaux

Les ruminants présents dans les deux départements ont été apportés par les navigateurs européens qui laissaient des animaux redevenir sauvages afin de bénéficier de viande à leur retour. Ainsi, la race bovine créole guadeloupéenne a comme origine des bovins ibériques amenés par les premiers colons espagnols et portugais. Des métissages ultérieurs ont eu lieu avec des bovins d'Afrique de l'Ouest. Par la suite, des bovins issus des colonies anglaises d'Amérique du Nord, de bovins européens et dans une moindre mesure de zébus indiens ont été importés. En Guadeloupe, on trouve peu d'ovins et une forte population de caprins de races boers et créole. À la Réunion, l'élevage bovin repose essentiellement sur des races européennes comme la Limousine ou la Blonde d'Aquitaine pour la viande et la Prim'holstein pour le lait (source ODEADOM). Comme en Guadeloupe, l'élevage caprin y est fortement développé (races boer et créole) mais il y a peu de moutons. La sensibilité connue des ovins à la FCO pourrait d'ailleurs expliquer le faible développement de cette filière dans ces deux îles. Les origines différentes des bovins et des ovins pourraient expliquer les différences d'expression clinique dans les deux régions.

Impact de l'infection

En Guadeloupe, aucun signe clinique de FCO ou d'EHD n'a jusqu'ici été rapporté. Quelques suspicions ont été portées. Il s'agissait en général d'ecthyma. À la Réunion par contre, les épisodes cliniques sont réguliers comme en 2003 (Sailleau *et al.*, 2005) ou en 2009 (Sailleau *et al.*, 2010). Les bovins et les ovins ont alors été touchés avec un tableau clinique typique des lésions de FCO. Il est difficile d'expliquer cette variation d'expression clinique entre les deux îles : sensibilité supérieure de races de ruminants d'origine européenne, pathogénicité des sérotypes circulants, climat, compétence et capacité vectorielle entrent en considération.

Environnement

La Réunion et la Guadeloupe sont situées dans la zone tropicale, écozone Afro-tropicale pour la Réunion, écozone Néo-tropicale pour les départements français d'Amérique. Ces zones sont caractérisées par la présence de forêts tropicales et subtropicales humides ou sèches, et de mangroves (Olson et Dinerstein 1998). Le sol de ces deux îles est en partie ou totalement d'origine volcanique ce qui peut avoir une influence sur les habitats larvaires des *Culicoides* vecteurs. En général, les populations de *Culicoides* atteignent un pic d'abondance en fin de saison des pluies/début de saison sèche. Comme le climat est tropical et que la température et l'hygrométrie sont favorables toute l'année, il n'existe pas de période d'inactivité des populations comme pendant l'hiver dans les régions tempérées (notion de « vector free-period » avec possible passage de l'hiver de femelles dans les bâtiments d'élevages - overwintering). Ce climat particulier peut influencer la dynamique des vecteurs et leur capacité à multiplier et transmettre le virus. Il existe une plage de température optimale pour la survie des adultes, la durée du cycle gonotrophique (délai entre deux repas de sang) et le développement des stades larvaires. Par ailleurs, les fortes précipitations tropicales peuvent lessiver les habitats larvaires, ce qui explique le pic d'abondance quand ces gîtes sont stabilisés en fin de saison des pluies. La compétence vectorielle⁽¹⁾ des espèces impliquées dans la transmission est influencée par les facteurs biotiques, essentiellement la température. Une température élevée tend à favoriser la multiplication du virus dans l'insecte vecteur

et augmente la proportion d'insectes infectants pour une espèce donnée (Paweska *et al.* 2002). À l'inverse, en altitude où la température diminue, la période d'incubation extrinsèque⁽²⁾ augmente, diminuant la capacité vectorielle⁽³⁾. En deçà de 15 °C, la réplication du virus chez l'insecte compétent est interrompue. En outre, à la Réunion, au-delà de 1250 m d'altitude les insectes vecteurs sont rares. Aussi sur cette île, une partie de l'élevage situé au-delà de cette altitude est moins à risque de FCO ou d'EHD.

Les espèces du genre *Culicoides* à l'île de La Réunion

En 1959, la présence de *C. imicola* (alors identifié sous un synonyme *C. pallidipennis* Carter, Ingram & Macfie, 1920) est identifiée pour la première fois sur l'île (Clastrier, 1959). En 1979, Barré *et al.* (1985) diagnostiquent les premiers cas cliniques de FCO (sérotypage 2 et 4). Un suivi entomologique dans les zones des foyers permet alors de confirmer la présence de *C. imicola* et d'identifier *C. grahamii* (Austen, 1909). En 2007, devant la nécessité d'approfondir les connaissances sur la diversité et la dynamique des espèces de *Culicoides* d'intérêt vétérinaire à l'île de la Réunion, un inventaire entomologique a été réalisé dans 41 sites (élevages, centres équestres) répartis sur l'ensemble de l'île (Desvars, 2005).

À ce jour, cinq espèces de *Culicoides* ont été capturées et identifiées sur l'île de la Réunion : pour le sous-genre *Avaritia* *C. bolitinos*, *C. grahamii*, *C. imicola*, et *C. kibatiensis* (Goetghebuer, 1935); pour le sous-genre *Oecacta* *C. enderleini* (Cornet et Brunhes, 1994). Cette étude a permis de recenser pour la première fois sur l'île de la Réunion *C. bolitinos*, *C. enderleini* et *C. kibatiensis*. *Culicoides imicola* est abondant sur l'ensemble de l'île du littoral jusqu'à 700 m d'altitude alors que l'aire d'abondance de *C. bolitinos* est supérieure jusqu'à 1250 m d'altitude. L'altitude, très marquée sur l'île apparaît comme un facteur déterminant pour expliquer la distribution spatiale des espèces. La faible diversité spécifique peut surprendre car l'île de la Réunion présente une grande diversité d'habitats. Cette faible diversité est aussi connue pour la famille des *Culicidae* (moustiques) représentée par seulement 12 espèces pour quatre genres sur l'île (Paupy, 2000) et également trouvée à l'île Maurice (Meiswinkel, communication personnelle) où seulement trois espèces de *Culicoides* sont présentes (*C. bolitinos*, *C. enderleini* et *C. imicola*). Les hypothèses avancées pour expliquer cette faible diversité sont les âges géologiques récents de ces îles, leur isolement géographique, et leur colonisation récente par des populations humaines. *C. imicola* et *C. bolitinos* sont largement distribués sur le continent africain et fortement associés aux élevages de bovins et aux chevaux. Il est probable que leur introduction sur l'île de la Réunion soit liée à l'importation de bovins depuis le continent africain ou depuis l'Inde lors de l'installation des populations humaines. En revanche, *C. grahamii* et *C. kibatiensis* sont beaucoup moins abondantes sur le continent africain (Meiswinkel, communication personnelle), *C. grahamii* est connue comme une espèce anthropophile en Afrique de l'ouest et centrale (Itoua *et al.*, 1987), et à l'écologie larvaire associée aux bananiers. Son introduction sur l'île de la Réunion pourrait être associée aux échanges commerciaux de fruits ou d'esclaves entre le continent et l'île au XVIII^e siècle.

Espèces vectrices

Les *Culicoides* (Diptera: Ceratopogonidae) sont des petits moucheron hémato-phages présentant une très grande diversité (plus de 1400 espèces dans le monde, classées dans une trentaine de sous-genres), largement répartis sur l'ensemble du globe, et à la bio-écologie mal connue (Mellor *et al.* 2000). La biodiversité diffère selon les régions biogéographiques avec une typologie bien délimitée : les espèces impliquées dans la transmission de la FCO et de l'EHD à la Réunion et

- ⁽¹⁾ **Compétence vectorielle** : dans un environnement donné, aptitude intrinsèque d'un arthropode vecteur à acquérir, multiplier et transmettre un agent infectieux, elle est déterminée par des facteurs génétiques propres aux espèces et aux populations.
- ⁽²⁾ **Période d'incubation extrinsèque** : temps entre l'acquisition du pathogène par le vecteur lors d'un repas de sang infectieux (vecteur infecté) et la présence du pathogène dans les glandes salivaires (vecteur infectant). Ce temps est dépendant des conditions climatiques et variable selon les pathogènes et les espèces.
- ⁽³⁾ **Capacité vectorielle** : la capacité vectorielle d'une population de vecteurs représente le nombre de piqûres potentielles qu'un hôte infectant est susceptible de générer par l'intermédiaire de la population vectrice par unité de temps. Elle mesure le potentiel de transmission d'un pathogène. Les paramètres qui contribuent au calcul varient avec le temps, l'espèce du vecteur et le pathogène. La capacité vectorielle est définie avec une formule mathématique, dont tous les paramètres sont théoriquement mesurables.

en Guadeloupe sont donc différentes (Figure 1). À la Réunion, les espèces vectrices présentes sont *C. imicola* (Kieffer, 1913) et *C. bolitinos* (Meiswinkel, 1989), espèces de la région afro-tropicale et reconnues comme les vecteurs avérés responsables de la transmission de la FCO, de la peste équine et de l'EHD (Venter *et al.* 1998, 2000, 2006 et 2009; Paweska *et al.* 2005). En Guadeloupe, une étude entomologique détaillée reste à mettre en place mais des piégeages réalisés en 2006 à Marie-Galante (Delécolle, communication personnelle) et dans l'arc caraïbe (Greiner *et al.* 1993) montrent entre autres la présence de *C. insignis* (Luz, 1913) et de *C. pusillus* (Luz, 1913), toutes deux espèces néo-tropicales. Le virus de la FCO a été isolé de *C. insignis* en Amérique centrale et dans la Caraïbe (Mo *et al.* 1994) et l'espèce a été montrée compétente dans le sud de la Floride (Tanya *et al.* 1992). L'implication de *C. pusillus* dans la transmission de la FCO est fortement suspectée (Homan *et al.* 1990). Plus largement, un suivi entomologique de deux ans dans l'arc caraïbe et en Amérique centrale a permis de collecter 44 espèces de *Culicoides* parmi lesquelles 90 % des captures ont été identifiées comme appartenant à *C. pusillus*. *Culicoides insignis* et *C. pusillus* sont sympatriques sur l'ensemble de la région Amérique centrale et du sud, avec présence de *C. insignis* dans le sud de la Floride. À noter au final, la présence de *C. furens* (Poey 1953) – nom en créole yen-yen – qui peut constituer une nuisance considérable au crépuscule dans des zones littorales localisées de la Guadeloupe.

Virus

Les zones tropicales sont classiquement décrites comme des zones d'enzootie de FCO. Ceci se révèle exact pour la Réunion et la Guadeloupe. Par exemple, en 2006, quasiment 100 % des bovins guadeloupéens testés étaient séropositifs (Naves et Giroud 2006). En 2008, une étude sérologique réalisée par le laboratoire de l'Onderstepoort Veterinary Institute (OVI, Afrique du Sud) sur une centaine de bovins réunionnais, a montré que 95 % des animaux étaient positifs en ELISA FCO (Lasne, communication personnelle).

Comment identifier des souches virales en présence de plusieurs souches ?

La sérologie par Elisa permet de confirmer une infection par un virus FCO mais pas d'identifier le sérotype. De plus, en présence de co-infections par plusieurs virus de la FCO, il est difficile d'interpréter des résultats de séroneutralisation. Il faut donc recourir au diagnostic virologique par amplification génique par RT-PCR, inoculation intra-veineuse sur œuf embryonné. Cela suppose d'avoir un virus « cultivable ». Pour cela, il faut soit avoir une forte quantité de virus (cas des animaux présentant des signes cliniques), soit prélever les animaux au début de l'infection (entre 10 et 20 j post-infection) avant que les anticorps neutralisants soient effectifs. La deuxième possibilité n'est envisageable que lors de l'introduction dans une île d'animaux indemnes de la maladie qui servent alors de révélateur. Ce dernier protocole a été utilisé en Martinique en 2006 sur une vingtaine de bovins puis en Guadeloupe en 2010 sur une dizaine de bovins. Malgré le faible nombre d'animaux prélevés, cela a, par exemple, permis d'isoler trois souches de FCO et une souche d'EHD en Guadeloupe (cf. plus bas).

Du fait des réactions croisées, il n'est pas facile de présenter un bilan des sérotypes identifiés, ni d'avoir un résultat tranché. Le schéma d'Erasmus (1985) montrant les relations antigéniques entre sérotypes a été utilisé pour synthétiser ces informations. Le résumé des informations disponibles pour la Réunion (Figure 2) illustre cette difficulté d'interprétation des résultats d'analyse. Début 2003, plusieurs troupeaux de bovins ont été trouvés infectés par le virus de l'EHD (Bréard *et al.* 2004). Dans les mois qui suivent, le sérotype 3 du virus de la FCO a été identifié dans un troupeau de 57 moutons de race Mérinos, présentant les symptômes cliniques de la FCO (Bassin la Paix, côte est) (Bréard *et al.* 2005). Deux souches ont été formellement identifiées par l'Anses (BTV-2 et -3) car le virus a été isolé. Si le seuil de positivité de 1/80 (représentant la dilution du sérum) est choisi,

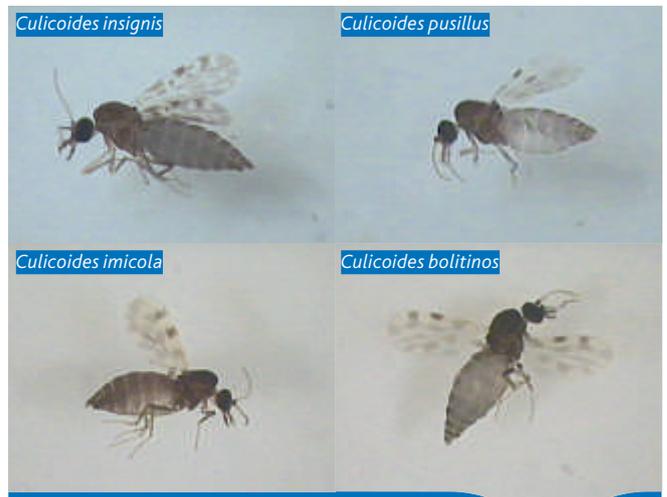


Figure 1. Photographies des principales espèces vectrices de *Culicoides* en Guadeloupe et à la Réunion
Source: J.-C. Delécolle

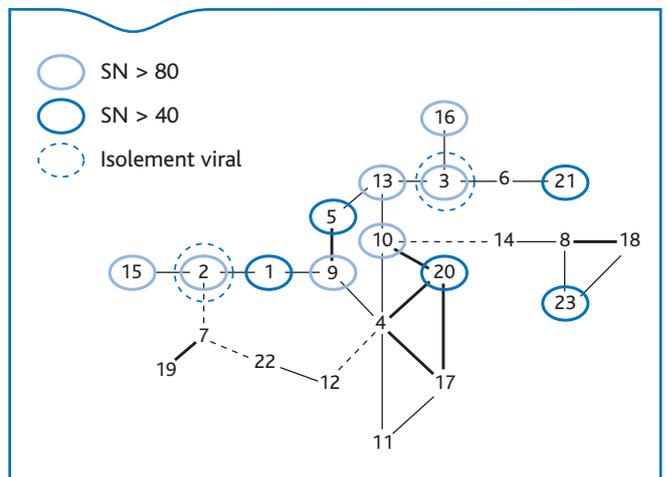


Figure 2. Proximité antigénique entre sérotypes de FCO (traits noirs gras: relation forte, traits noirs fins: relation moyenne, traits noirs pointillés: relation faible) et sérotypes de FCO identifiés à la Réunion (Cercles, SN: séroneutralisation, 40 et 80 seuil de dilution de la SN).

Source: Lasne et Gerdes 2009 communication personnelle, Sailleau *et al.*, 2005 et 2010

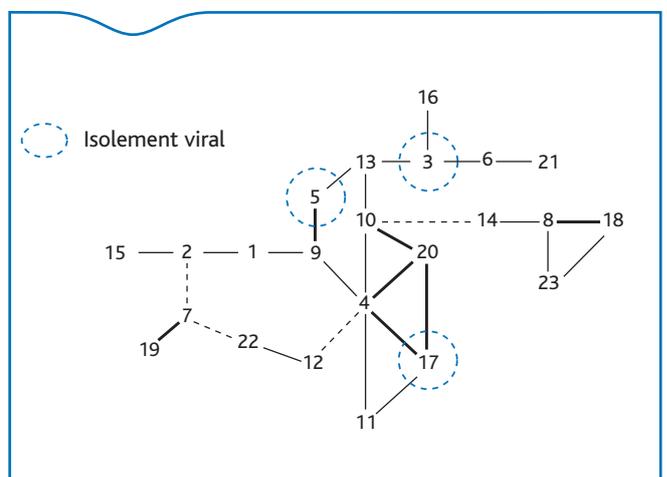


Figure 3. Proximité antigénique entre sérotypes de FCO (traits noirs gras: relation forte, traits noirs fins: relation moyenne, traits noirs pointillés: relation faible) et sérotypes de FCO identifiés en Guadeloupe (cercles).

Source: Anses

neuf sérotypes circulerait BTV 2, 3, 9, 10, 12, 13, 14, 15, 16. Si on abaisse ce seuil à 1/40, 14 sérotypes (idem + BTV- 1, 5, 20, 21, 23) circuleraient. Les données disponibles pour la Guadeloupe (Figure 3) sont plus restreintes mais constituent une première détermination des sérotypes présents. Trois sérotypes au moins circuleraient en Guadeloupe (BTV 3, 5 et 17). À noter que le BTV3 de la Réunion est différent de celui de la Guadeloupe (source Anses).

D'après Della-Porta (cité par Gibbs *et al.* 1992), les trois zones géographiques décrites par Wirth et Dyce (1985) expliqueraient par ailleurs des évolutions différentes des virus de la FCO (notion de toptype, cf. Balasuriya 2008). Les virus de la Réunion seraient donc à rapprocher des virus du continent africain. Pour la Guadeloupe, l'hypothèse de Della-Porta doit être affinée car les études menées en Amérique centrale et dans la Caraïbe (cf. Gibbs *et al.* 1992 notamment) montrent que la zone Amériques doit être scindée en deux avec l'Amérique du Nord (région néarctique) d'une part où le vecteur principal est *C. variipennis* var. *sonorensis* et, d'autre part, l'Amérique centrale, l'Amérique du Sud et la Caraïbe (région néo-tropicale) où le vecteur principal est *C. insignis*. Les sérotypes de la FCO détectés en Guadeloupe doivent donc être rapprochés de ceux d'Amérique centrale et du Sud. Une étude phylogénétique a été menée sur les sérotypes de FCO martiniquais (Maclachlan *et al.* 2007) mais pas encore pour ceux de Guadeloupe.

Le sérotype 17 (BTV-17) semble être fréquent dans l'arc caraïbe. Le sérotype 5 (BTV-5) est nouveau pour les Amériques (Tableau 1). De façon intéressante, les souches présentes en Martinique et en Guadeloupe ne sont pas les mêmes. Il n'est cependant pas possible de conclure à une réelle différence entre les deux îles dans la mesure où les échantillons étudiés sont encore limités. Il est donc probable que d'autres souches présentes n'aient pas été identifiées à ce jour.

Concernant l'EHD, le sérotype 6 a été détecté par l'Anses en 2010 en Martinique et en Guadeloupe sur des bovins nouvellement introduits. Or ce virus est totalement nouveau dans la zone. Ce résultat est à rapprocher d'une étude américaine récente (Allison *et al.* 2010) qui a démontré qu'une souche présente aux États-Unis (Indiana, Illinois) pourrait être le fruit d'une recombinaison entre une souche EHDV sérotype 2 et un sérotype 6. Ce sérotype 6 exotique pour les États-Unis pourrait bien être d'origine caribéenne. Une souche également de sérotype 6 mais différente de la souche antillaise a été identifiée à la Réunion lors de l'épizootie de 2009 (source Anses). Ceci est à rapprocher de la découverte en 2007 de l'EHD à l'île Maurice qui fait partie comme la Réunion de l'archipel des Mascareignes (Jori *et al.* 2011).

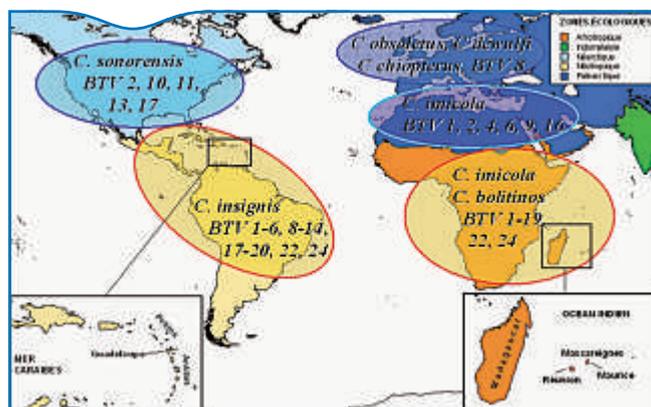


Figure 4. Patho-systèmes de FCO et zones écologiques (adapté et mis à jour d'après une carte du Florida medical entomology map)

Conclusion

Les orbivirus des départements français d'outre-mer ont au final été peu étudiés. Il reste donc de nombreux thèmes de recherche à explorer. Le nombre de sérotypes présents reste encore à préciser, les raisons de l'absence de signes cliniques également. Se pose aussi la question de la date d'introduction des différents virus. Une introduction très ancienne implique, *a priori*, une situation enzootique et l'absence de signes cliniques. À l'inverse, l'introduction d'un nouveau sérotype dans une population naïve vis-à-vis de ce sérotype pourrait être à l'origine de l'apparition de signes cliniques. Ceci pourrait expliquer les foyers de FCO de 1979 à la Réunion (Barré *et al.* 1985). Une comparaison de la virulence des souches serait également instructive.

D'après Homan (1985), les pays frontaliers de la Caraïbe constituent un système virus-vecteur-environnement à part. On peut par extrapolation définir différents systèmes pathologiques vectoriels ou « patho-systèmes » géographiquement identifiables. La Guadeloupe appartient au patho-système *C. insignis*/sérotypes Amérique du Sud-Caraïbes, la Réunion au patho-système *C. imicola*-*C. bolitinos*/sérotypes africains. En Amérique du Nord, on identifie *C. sonorensis* associé aux sérotypes nord-américains, en Europe du Sud *C. imicola* avec les sérotypes maghrébins et méditerranéens et pour finir cet inventaire non exhaustif *C. obsoletus*, *C. dewulfi*, *C. chiopterus*, avec le sérotype 8 en Europe du Nord et centrale (Figure 4).

Finalement, il n'est sans doute pas opportun d'extrapoler les situations des DOM à celle de l'hexagone. Néanmoins, mieux comprendre le comportement de la FCO sous sa forme enzootique dans les deux patho-systèmes auxquels ils appartient, mieux comprendre l'évolution de la virulence des souches, pourrait permettre d'anticiper les politiques de gestion et de contrôle des sérotypes circulant en métropole si les virus présents devenaient enzootiques. Ceci pourrait permettre notamment de tester des protocoles de suivi de la circulation virale ou de l'introduction de nouveaux sérotypes.

Tableau 1. Sérotypes de fièvre catarrhale ovine identifiés dans la région Caraïbe

Sérotype FCO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Guadeloupe			X		X												X							
Martinique		X							X	X	X		X	X			X	X				X		X
Amérique centrale ⁽⁵⁾	X		X ^a	X		X		X				X		X			X							
USA (Floride*) ⁽¹⁾		X*								X*	X		X*				X*							
Brésil ⁽²⁾				X		X								X			X		X	X				
Colombie ⁽²⁾												X		X			X							
Guyana ⁽²⁾														X			X							
Surinam ⁽²⁾						X								X			X							
Guyane ⁽³⁾														X			X							

(1) Ostlund 2004, (2) Lager 2004, (3) Lancelot 1989, (4) Homan 1985, (5) Thompson 1991.

* Costa Rica, Guatemala, Trinidad (Balasuriya, 2008).

Références bibliographiques

- [1] Allison AB., Goekjian VH., Potgieter AC., Wilson WC., Johnson DJ., Mertens PPC., Stallknecht DE. (2010) Detection of a novel reassortant epizootic hemorrhagic disease virus (EHDV) in the USA containing RNA segments derived from both exotic (EHDV-6) and endemic (EHDV-2) serotypes. *J. Gen. Virol.*; 91(2): 430 - 439.
- [2] Anthony SJ., Maan N., Maan S., Sutton G., Attoui H., Mertens PP. Genetic and phylogenetic analysis of the non-structural proteins NS1, NS2 and NS3 of epizootic haemorrhagic disease virus (EHDV). *Virus Res.* 2009 Nov; 145(2): 211-9.
- [3] Balasuriya U., Nadler SA., Wilson WC., Pritchard L., Smythe A.B., De Santis P., Nianzu Z., Tabachnick W.J., Maclachlan N. (2008) The NS3 Proteins of Global Strains of Bluetongue Virus evolve into Regional Topotypes Through Negative (purifying) Selection. *Veterinary Microbiology.* 2008 Jan 1;126(1-3): 91-100.
- [4] Barré N., Erasmus B.-J., Gautier A., Rème A., Valin R. (1985) La bluetongue, nouvelle maladie des ovins à la Réunion (Océan Indien). *Revue d'Élevage et de Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux*, 38(1), 16-21.
- [5] Bréard E., Sailleau C., Hamblin Gourreau, J.-M., Zientara S. (2004) Outbreak of epizootic hemorrhagic disease on the island of Reunion. *Veterinary Record*, 155, 422-423.
- [6] Bréard E., Sailleau C., Hamblin C., Zientara S. (2005) Bluetongue virus in the French island of Reunion. *Veterinary Microbiology*, 106, 157-165.
- [7] Clastrier J. (1959) Notes sur les cératopogonidés. VII. Cératopogonidés de l'île de la Réunion. *Archives institut pasteur d'Alger XXXVII(3)*, 412-446.
- [8] Cox H. (1954) Bluetongue. *Bacteriol Rev*;18(4):239-253.
- [9] Cunha RG. (1990) Neutralizing antibodies for different serotypes of bluetongue virus in sera of domestic ruminants from Brazil. *Rev. Bras. Med. Vet.*, 12, 3-7.
- [10] Desvars A. (2005) Étude préliminaire des espèces de *Culicoides* (Diptera: Ceratopogonidae), vecteurs avérés ou potentiels d'arboviroses animales, à l'île de la Réunion. Mémoire de DEA, 30 p.
- [11] Erasmus R. (1985) Bluetongue and related orbiviruses. T.I. Barber and M. M. Jochim, editors, A.R. Liss, N.Y. 7.
- [12] Gibbs E., Homan J., Claudette L., Greiner E., Gonzalez J., Thompson L., Oveido M., Walton T., Yuill T. and The Regional Bluetongue Team (1992) Epidemiology of Bluetongue Viruses in the American Tropics *Annals New York Academy of Sciences* 243- 250.
- [13] Greiner EC., Mo CL., Homan EJ., Gonzalez J., Oviedo MT., Thompson LH., Gibbs EP. (1993) Epidemiology of bluetongue in Central America and the Caribbean: initial entomological findings. *Regional Bluetongue Team. Med Vet Entomol.* Oct;7(4):309-15.
- [14] Homan EJ., Taylor WP., Lorbacher de Ruiza H., Yuill TM. (1985) Bluetongue virus and epizootic haemorrhagic disease of deer virus serotypes in northern Colombian cattle. *Journal of Hygiene* (1985), 95:165-172.
- [15] Homan EJ., Mo CL., Thompson LH., Barreto CH., Oviedo MT., et al. (1990) Epidemiologic study of bluetongue viruses in Central America and the Caribbean: 1986-1988. *Am. J. Vet. Res.* 51:1089-94.
- [16] Itoua A., Cornet M., Vattier-Bernard G., Trouillet J. (1987) Les *Culicoides* (Diptera, Ceratopogonidae) d'Afrique Centrale. *Cahiers O.R.S.T.O.M. Série Entomologie Médicale et Parasitologie*, numéro spécial, 127-134.
- [17] Jori F., Roger M., Baldet T., Delécolle J.-C., Sauzier J., Reshad Jaumally M., Roger F. (2011) Orbiviruses in Rusa Deer, Mauritius, 2007. *Emerging infectious disease.* Vol 17, n° 2, 312-313.
- [18] Lefèvre P.-C., Blancou J. & Chermette R. (2003) Principales maladies infectieuses et parasitaires du bétail, Europe et régions chaudes. Ed. Tec & Doc, Ed. Med. int., vol 1, 2003, 764 pp. (123-138).
- [19] Maclachlan NJ., Zientara S., Stallknecht DE., Boone JD., Goekjian VH., Sailleau C. and Balasuriya UBR. (2007) Phylogenetic comparison of the S10 genes of recent isolates of bluetongue virus from the United States and French Martinique Island. *Virus Res.* 129(2):236-40.
- [20] Mellor P.S., Boorman J. & Baylis M. (2000) *Culicoides* biting midges: their role as arbovirus vectors. *Ann. Rev. Entomol.*, 45, 307-340.
- [21] Mo CL., Thompson LH., Homan EJ., Oviedo MT., Greiner EC., Gonzalez J., et al. (1994) Bluetongue virus isolation from vectors and ruminants in Central America and the Caribbean. *Am. J. Vet. Res.* 55:211-15.
- [22] Naves M., Giroud L. (2006) Rapport technique de réalisation d'une enquête sanitaire préalable à la diffusion de semences de taureaux Créoles par insémination artificielle. INRA URZ.
- [23] Olson DM. and Dinerstein E. (1998) The Global 200: Priority ecoregions for global conservation. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 89:125-126
- [24] Paupy C. (2000) *Aedes* (*Stegomyia*) *albopictus* (Skuse, 1894) de l'île de la Réunion: Différenciation génétique, Compétence vectorielle pour le virus de sérotype 2 de la dengue et Sensibilité aux insecticides. Mémoire de DEA, Université Paris IV.
- [25] Paweska JT., Venter GJ. & Mellor PS. (2002) Vector competence of South African *Culicoides* species for bluetongue virus serotype 1 (BTV-1) with special reference to the effect of temperature on the rate of virus replication in *C. imicola* and *C. bolitinos*. *Med Vet Entomol*, 16: 10-21.
- [26] Paweska JT., Venter GJ., Hamblin C. (2005) A comparison of the susceptibility of *Culicoides imicola* and *C. bolitinos* to oral infection with eight serotypes of epizootic haemorrhagic disease virus. *Medical and Veterinary Entomology* 19, 200-207 Sailleau C, Bréard E, Gourreau J-M, Galibert T, Zientara S (2005) La fièvre catarrhale du mouton sur l'île de la Réunion. *Epidémiol. et santé anim.*, 48, 101-104.
- [27] Sailleau C., Bréard E., Gourreau J.-M., Galibert T., Zientara S. (2005) La fièvre catarrhale du mouton sur l'île. *Epidémiol. et santé anim.* 48, 101-104.
- [28] Sailleau C., Bréard E., Viarouge C., Desprat A., Vitour D., Adam M., Lasne L., Martrenchar A., Costes L., Zientara S., Zanella G. (2010) Co-circulation des virus de la maladie hémorragique des cervidés et de la fièvre catarrhale ovine à la Réunion en 2009. *Epidémiol. et santé anim.*, 57, 21-29.
- [29] Tanya VN., Greiner EC., Gibbs EP. (1992) Evaluation of *Culicoides insignis* (Diptera: Ceratopogonidae) as a vector of bluetongue virus. *Vet Microbiol.* Jul;32(1):1-14.
- [30] Venter GJ., Paskewa JT., Van Dijk AA., Mellor PS., Tabachnick W. J. (1998) Vector competence of *Culicoides bolitinos* and *C. imicola* for South African bluetongue virus serotypes 1, 3 and 4. *Medical and Veterinary Entomology* 12, 378-385.
- [31] Venter GJ., Graham SD., Hamblin C. (2000) African Horse Sickness epidemiology: vector competence of South African *Culicoides* species for virus serotypes 3, 5 and 8. *Medical and Veterinary Entomology* 14, 245-250
- [32] Venter GJ., Mellor PS., Paweska JT. (2006) Oral susceptibility of South African stock-associated *Culicoides* species to bluetongue virus. *Med Vet Entomol*, doi: 10.1111/j.1365-2915.2006.00635.x.
- [33] Venter GJ., Wright IM., Van der Linde TC. & Paweska JT. (2009) The oral susceptibility of South African field populations of *Culicoides* to African horse sickness virus. *Med Vet Entomol*, 23, 367-378.
- [34] Walton TE. (2004) The history of bluetongue and a current global overview. *Vet italiana* Volume 40 (3). 31-38.
- [35] Wirth W. & Dyce A. (1985) The current taxonomic status of the *Culicoides* vectors of bluetongue viruses. *Prog. Clin. Biol. Res.* 178: 151-164.

La cowdriose dans la Caraïbe

Nathalie Vachiéry (1), Dominique Martinez (2), Thierry Lefrançois (1) (thierry.lefrancois@cirad.fr)

(1) Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement (Cirad), UMR 15 Cirad-Inra CMAEE, Petit Bourg, Guadeloupe

(2) Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement (Cirad), UMR 15 Cirad-Inra CMAEE, Montpellier, France

Résumé

La cowdriose est une maladie tropicale mortelle des ruminants due à *Ehrlichia ruminantium* (ER) et transmise par des tiques du genre *Amblyomma*. Elle est présente en Afrique sub-saharienne, dans l'Océan indien et, dans la Caraïbe, uniquement en Guadeloupe continentale (Grande Terre et Basse Terre, hors dépendances), à Marie Galante et à Antigua. En Guadeloupe et encore plus à Marie Galante, le taux d'infestation des troupeaux par les tiques *A. variegatum* est très élevé (elles sont présentes dans 45 % des élevages) et le taux de tiques infectées par ER l'est aussi (15 %), expliquant la forte prévalence des cas de cowdriose. La diversité des souches d'ER dans la Caraïbe est aussi importante qu'en Afrique. La recherche sur la mise au point de vaccins est confrontée à cette diversité des souches sur le terrain et nécessite des études poussées d'épidémiologie moléculaire. La tique *A. variegatum*, initialement présente sur seulement trois îles, s'est établie dans une majorité des îles des petites Antilles pendant la seconde moitié du XX^e siècle. Un programme d'éradication mis en place dans les îles anglophones a permis de limiter cette dispersion mais il subsiste un risque d'introduction d'*A. variegatum* sur le continent américain notamment via les hérons garde-bœufs en provenance de la Caraïbe. Le groupe de travail « Tiques et maladies transmises » du réseau caribéen de santé animale CaribVET a recommandé, pour les îles les plus infestées par *A. variegatum* et ne pouvant mettre en place une surveillance de la tique, de développer au moins une surveillance de la cowdriose. Ainsi, depuis 2010, un réseau de surveillance des pathologies nerveuses (RESPANG) chez les ruminants a été mis en place en Guadeloupe, portant une attention particulière à la cowdriose. Il vise à mieux caractériser la maladie sur l'île, à analyser les facteurs de risque et à améliorer la communication aux éleveurs sur le sujet.

Mots clés

Cowdriose, *Ehrlichia ruminantium*, *Amblyomma variegatum*, Caraïbe, vaccin

Abstract

Heartwater in the Caribbean

Heartwater is a fatal tropical disease of ruminants caused by *Ehrlichia ruminantium* (ER) and transmitted by *Amblyomma* ticks. It is found in sub-Saharan Africa, the Indian Ocean and the Caribbean, where it is limited to mainland Guadeloupe (Grande Terre and Basse Terre, excluding dependant territories), Marie Galante and Antigua. In Guadeloupe and more so in Marie Galante, the level of herd infestation by *A. variegatum* ticks is very high (they are found in 45 % of farms), as is the rate of ticks infected by ER (15 %), which explains the high prevalence of cases of heartwater. The diversity of strains of ER in the Caribbean is as great as in Africa. Research on vaccine development has to take this diversity of strains in the field into account, which requires extensive molecular epidemiology studies. The *A. variegatum* tick, initially only found on three islands, became established on most of the islands of the Lesser Antilles during the second half of the 20th century. An eradication programme implemented in the English-speaking islands has helped limit this spread but there remains a risk of introduction of *A. variegatum* on the American continent, in particular via Cattle Egrets from the Caribbean. The Working Group on "Tick-borne Diseases" of the CaribVET Caribbean Animal Health Network has recommended, for the islands most infested with *A. variegatum* and that are unable to implement a tick monitoring programme, the development of at least one surveillance scheme for heartwater. Since 2010, therefore, a surveillance network for nervous disorders (RESPANG) in ruminants has been set up in Guadeloupe, paying particular attention to heartwater. The objective is to better characterise the disease on the island, analyse the risk factors and improve communication with farmers on the subject.

Keywords

Heartwater, *Ehrlichia ruminantium*, *Amblyomma variegatum*, Caribbean, vaccine

Agent pathogène et transmission

La cowdriose, nommée « heartwater » en anglais, est une maladie tropicale mortelle des ruminants domestiques et sauvages transmise par des tiques du genre *Amblyomma*. L'agent pathogène de cette maladie est une bactérie intracellulaire obligatoire *Ehrlichia ruminantium* (ER), qui appartient à l'ordre des *Rickettsiales*. Chez la tique, le pathogène se multiplie dans les cellules de la paroi intestinale puis dans les glandes salivaires; il est transmis à l'hôte lors du repas sanguin. Chez l'hôte, ER infecte préférentiellement les cellules endothéliales (Figure 1), les monocytes et les neutrophiles. La transmission du pathogène chez le vecteur est trans-stadiale, la tique restant porteuse du pathogène au stade de développement suivant (transmission de la nymphe à l'adulte, par exemple). La transmission trans-ovarienne est exceptionnelle [1].

Les différentes formes de la maladie

Pour une souche de virulence donnée, la sensibilité à la maladie dépend de l'espèce, les caprins et les ovins étant plus sensibles que les bovins. Il existe aussi une sensibilité variable en fonction de la race, les animaux améliorés et importés d'Europe étant en particulier plus sensibles à cette maladie que les animaux autochtones. Plusieurs formes

de la maladie sont décrites, allant de la forme sévère à la forme bénigne. Les symptômes peuvent inclure une hyperthermie soudaine, des poils ébouriffés, de l'abattement avec la tête portée basse, une détresse respiratoire liée à la présence d'œdèmes pulmonaires et péricardiques et enfin des troubles nerveux (trouble de la marche, pédalage)

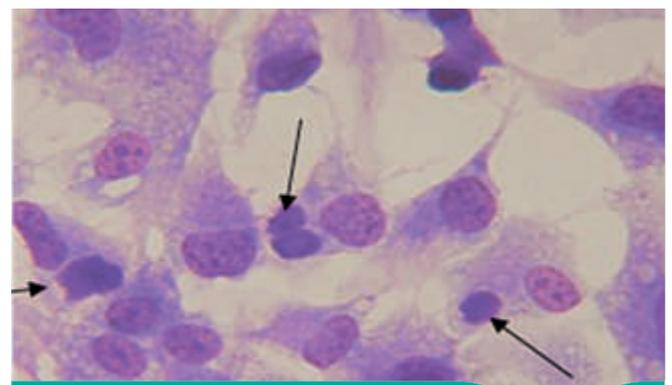


Figure 1. Colonies d'ER dans des cellules endothéliales bovines, Observation au microscope optique, coloration RAL555

suivis de la mort. Suivant la forme de la maladie, les symptômes décrits seront plus ou moins intenses. Dans la forme suraiguë, il n'y a pas de signes avant-coureurs, l'animal est généralement retrouvé mort. Dans la forme bénigne, qui passe en général inaperçue, l'animal présente une hyperthermie de 2-3 jours puis guérit spontanément. Les animaux ayant subi une forme bénigne restent porteurs asymptomatiques et jouent un rôle épidémiologique important dans les zones où la maladie est endémique [1].

La répartition géographique

La cowdriose est transmise par des tiques du genre *Amblyomma*. *A. variegatum* (Figure 2) et *hebraeum* sont les espèces vectrices principales: *A. variegatum* est la plus largement répandue en Afrique et la seule présente dans la Caraïbe; *A. hebraeum* est présente dans le Sud de l'Afrique [1]. La maladie est observée dans toute l'Afrique subsaharienne ainsi que dans plusieurs îles de l'Océan indien (Réunion, Madagascar, Comores et Mayotte) et dans certaines îles de la Caraïbe.



Figure 2. *Amblyomma variegatum* mâle et *Amblyomma variegatum* femelle gorgée

Impact de la cowdriose dans la Caraïbe

La cowdriose est présente dans la Caraïbe uniquement en Guadeloupe continentale (Grande Terre et Basse Terre, hors dépendances), à Marie Galante et à Antigua (Figure 3). Une étude menée en 2005 a montré que la prévalence d'*ER* chez les tiques de Marie Galante était de 19,1 % et que les tiques infectées étaient trouvées dans un tiers des élevages visités [2, 3]. D'autre part, le taux d'infestation des élevages était très élevé compte tenu des moyens de lutte mis en place: 35,6 % des élevages étaient infestés par la tique *A. variegatum* en Guadeloupe continentale, des femelles gorgées étant présentes dans 6,1 % des élevages infestés. À Marie Galante, 73,8 % des élevages étaient infestés et des femelles gorgées étaient observées chez 11,5 % d'entre

eux. La présence de femelles gorgées dans les élevages entraîne la ré-infestation permanente des pâturages, une tique ayant la capacité de pondre entre 15 000 et 40 000 œufs dans des conditions optimales [1]. En 2005, les visites des vétérinaires dans les élevages guadeloupéens ont montré qu'un tiers des cas de maladies et un quart des mortalités des ruminants étaient associés à la cowdriose, d'après le tableau clinique observé. À Antigua, le taux d'infection des tiques par *ER* était plus faible (5,8 %) et seuls 2,2 % des élevages infestés étaient infestés par les tiques; très peu de cas de cowdriose y sont d'ailleurs rapportés. La Guadeloupe, Marie Galante et dans une moindre mesure, Antigua, constituent un réservoir pour la dispersion d'*A. variegatum* infectées par *ER* aux autres îles de la Caraïbe.

Depuis 2010, un réseau de surveillance des pathologies nerveuses chez les ruminants en Guadeloupe (RESPANG) a été mis en place. Ce réseau porte une attention particulière à la cowdriose. Les vétérinaires suspectant cette maladie chez des ruminants réalisent des prélèvements de sang sur animaux malades ou d'organes (cerveau, poumon) sur animaux morts sur lesquels est recherchée, par diagnostic moléculaire, la présence d'*ER*. Cela devrait permettre de définir l'impact réel de cette maladie en Guadeloupe. Un questionnaire sur les pratiques d'élevage est rempli avec l'éleveur afin d'analyser les facteurs de risque potentiels de la cowdriose et une sensibilisation des éleveurs est réalisée par le groupement de défense sanitaire de la Guadeloupe (GDSD) autour des élevages où des cas positifs sont confirmés par le laboratoire de référence OIE pour la cowdriose (UMR Cirad-Inra CMAEE, Cirad Guadeloupe). L'ensemble du système a été informatisé afin d'avoir une base de données renseignable et consultable en ligne avec géoréférencement des cas.

Diversité des souches d'*ER* dans la Caraïbe

La diversité des souches d'*ER* dans la Caraïbe est aussi importante qu'en Afrique (Figure 4) [3, 4]. Le typage des souches d'*ER* a été réalisé en comparant les séquences d'un gène codant pour une protéine de membrane polymorphe, MAP-1 (Major Antigenic Protein-1). Huit souches différentes, caractérisées sur la base du génotype *map-1*, ont été identifiées en Guadeloupe et à Marie Galante, dont quatre sont communes aux deux îles. Trois souches ont été identifiées à Antigua dont deux sont identiques aux souches présentes en Guadeloupe et à Marie Galante [4]. Ces souches sont identiques aux souches de référence isolées en Afrique comme les souches Sénégal, Mara, Kiswani, Banankéléldaga et Mali, et isolées dans la Caraïbe comme la souche Gardel (isolée en Guadeloupe) et la souche Antigua (isolée sur l'île d'Antigua) (Figure 4) [3, 4]. L'introduction de la tique *A. variegatum* et de la cowdriose dans la Caraïbe est associée au commerce triangulaire et à l'introduction de bétail en provenance d'Afrique de l'Ouest à partir du milieu du XVIII^e siècle [5, 6]. Étant donné qu'il n'y a pas eu de nouvelles importations de bétail africain depuis le XIX^e siècle, la diversité d'*ER* observée dans la Caraïbe dès cette époque serait la conséquence d'une introduction de plusieurs souches africaines. L'étude de l'évolution des souches d'*ER* dans la Caraïbe, dans l'Océan indien et en Afrique basée sur une analyse multi-locus des gènes est en cours et permettra de mieux comprendre la génération de la diversité des souches.

Les vaccins contre la cowdriose

Il existe un seul vaccin commercial qui est principalement utilisé en Afrique du Sud. Il consiste en une injection par voie intraveineuse de sang infectieux suivie d'un traitement aux tétracyclines lors de l'apparition de la fièvre. La souche « Ball3 » est utilisée préférentiellement car elle a une virulence moyenne, permettant ainsi le traitement des animaux. Ce vaccin confère une protection forte et durable. Cependant, ce mode de vaccination est risqué et coûteux car il faut respecter la chaîne du froid pour l'inoculum et avoir un suivi journalier de la température des animaux, les animaux pouvant mourir s'ils ne sont pas traités dans les temps. D'autres vaccins expérimentaux ont montré leur efficacité comme les vaccins utilisant une souche atténuée (Sénégal

ou Welgevonden) et le vaccin inactivé [7, 8, 9, 10]. Ce vaccin inactivé émulsionné avec de l'adjuvant huileux ISA50 est efficace en conditions expérimentales et permet une protection de 80 à 100 % des chèvres vaccinées lors d'une infection avec une souche homologue [11]. Il a été testé sur le terrain au Burkina Faso: 72 % des animaux vaccinés soumis à une infestation naturelle par des tiques infectées y ont survécu, ce qui ne fut le cas que de 47 % des témoins non vaccinés [10]. Dans cette étude, l'ajout d'une souche locale à la souche vaccinale Gardel a permis une nette amélioration de la protection. Lors de cette étude, il a été montré une grande diversité des souches sur une zone géographique restreinte avec des différences de distribution de souches entre les villages distants d'une vingtaine de kilomètres mais aussi des différences de distribution d'une année sur l'autre [10].

Le vaccin inactivé a été adapté aux conditions de production semi-industrielles permettant ainsi de réduire considérablement les coûts de production du vaccin (0,11 centime par dose) [12, 13]. Il est envisageable à moyen terme d'utiliser un vaccin inactivé régional contenant un cocktail de souches locales. Pour ce faire, il est essentiel que les souches circulant dans la zone soient isolées et cultivées *in vitro* et que des données de protection entre groupes de souches soient générées permettant ainsi de choisir les souches appropriées pour constituer le vaccin.

Un vaccin recombinant associant une vaccination avec de l'ADN codant pour une protéine d'ER et un rappel avec la protéine recombinante correspondante a montré une bonne efficacité lors d'une infection expérimentale. Cependant, des séquences et protéines de plusieurs souches devraient être incorporées dans le vaccin afin d'en augmenter l'efficacité et de couvrir le spectre des souches circulantes [14]. Cependant, ce type de vaccin est peu adaptable aux conditions de terrain.

Globalement, ces observations soulignent la complexité de trouver un vaccin efficace contre la cowdriose quel que soit le type de vaccin utilisé, en raison de la diversité des souches présentes sur le terrain. Dans ce contexte, il est essentiel de mener une étude de caractérisation génétique des souches dans les zones où la mise en place d'une stratégie vaccinale est envisagée de manière à choisir les souches vaccinales adaptées.

Lutte contre la tique *Amblyomma* dans la Caraïbe

A. variegatum est restée cantonnée à la Guadeloupe, Marie Galante et Antigua jusqu'au milieu du XX^e siècle. Son expansion aux autres îles de la Caraïbe a alors été rapide et est probablement liée à l'établissement dans la zone de hérons garde-boeufs (*Bubulcus ibis*). Ces oiseaux sont en contact étroit avec les bovins et peuvent être porteurs de larves et de nymphes d'*Amblyomma*. Comme ils sont erratiques ou migrateurs, ils peuvent passer d'île en île. À la fin des années 1980, 18 îles de la Caraïbe étaient infestées.

Un programme d'éradication puis de contrôle de la tique *A. variegatum* (CAP, Caribbean *Amblyomma* Program) a été lancé en 1994 dans les îles anglophones des petites Antilles et la partie néerlandaise de Saint Martin, Saint Marteen. Neuf îles ont participé au programme d'éradication qui a duré jusqu'en 2008: Anguilla, Antigua et Barbuda, Barbade, Dominique, Montserrat, Saint Kitts, Nevis, Sainte Lucie et Saint Marteen. Le programme comportait une première phase de 2 à 3 ans au cours de laquelle les animaux étaient traités toutes les deux semaines avec un acaricide, le Bayticol®, contenant de la fluméthrine (un pyréthrinoloïde de synthèse), appliqué en dépôt dorsal. La deuxième phase consistait en une surveillance active des troupeaux afin de déterminer la période de fin de traitement et le statut des îles: infestée, provisoirement indemne ou indemne de tiques. Entre 2001 et 2003, six îles ont été déclarées provisoirement indemnes de la tique *Amblyomma*: Sainte Lucie, Saint Kitts, Montserrat, Anguilla, Dominique et Barbade. Antigua et Barbuda, Nevis et Saint Marteen sont restés infestés [15]. Dès 2004, Saint Kitts a perdu son statut d'île provisoirement indemne de tiques et Sainte Lucie et La Dominique

sont caractérisés par des foyers de réinfestations (Figure 3). Une étude a été effectuée de manière à identifier les raisons du succès et les failles du programme CAP à partir des données de surveillance obtenues dans quatre îles (Saint Kitts, Nevis, Sainte Lucie et Barbade) [16]. Il a été démontré que les programmes de traitement avaient entraîné une diminution de la proportion des fermes infestées par les tiques, mais que le niveau de surveillance dans certaines zones avait été insuffisant notamment à Saint Kitts. Une saisonnalité marquée des tiques, avec observation d'un pic de tiques adultes au troisième trimestre, a été mise en évidence particulièrement à Nevis et Saint Kitts.

Un programme de contrôle d'*Amblyomma*, le programme POSEIDOM, a aussi été conduit dans les Antilles françaises de 1995 à 1998, mais ce n'est qu'à partir des années 2000 que la stratégie de contrôle a été revue dans ces îles afin d'inclure une recommandation de traitement tous les 15 jours au Bayticol®, en dépôt dorsal.

Le groupe de travail « Tiques et maladies transmises » du réseau caribéen de santé animale CaribVET a recommandé pour les îles les plus infestées par *Amblyomma* et ne pouvant mettre en place une lutte contre la tique, de développer au moins une surveillance de la cowdriose. Ceci a été réalisé pour la Guadeloupe par le développement du réseau de surveillance RESPANG (voir le paragraphe « Impact de la cowdriose dans la Caraïbe »).

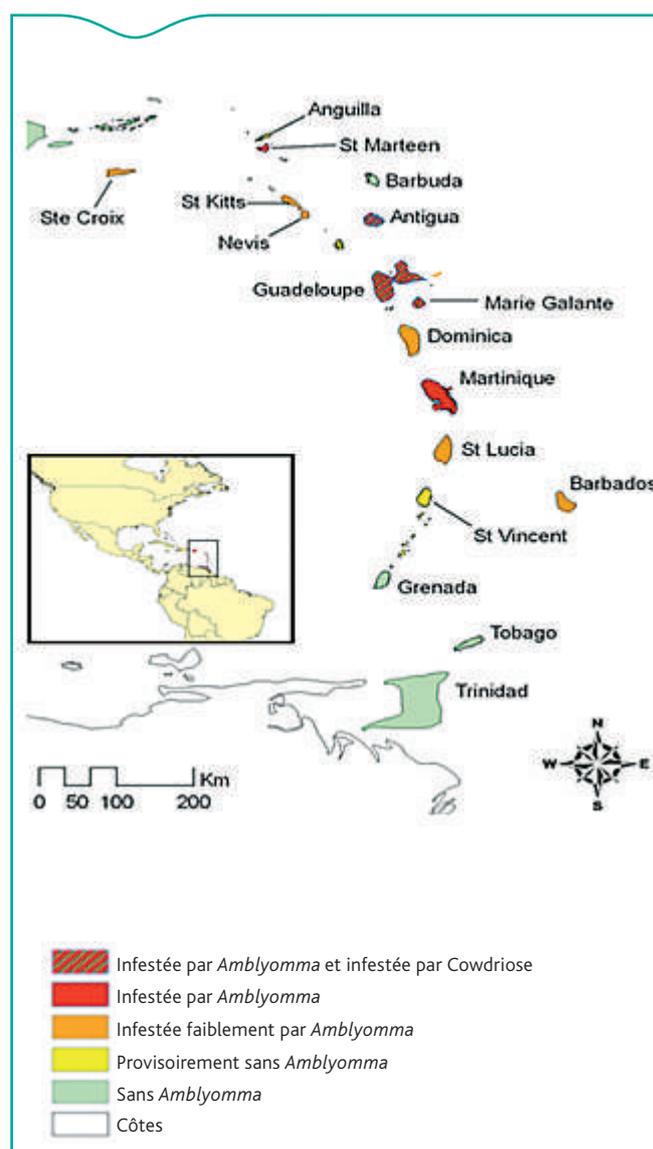


Figure 3. Répartition de la tique *A. variegatum* et de la cowdriose dans la Caraïbe (Ahoussou et al., 2010, Vet. Parasitol.)

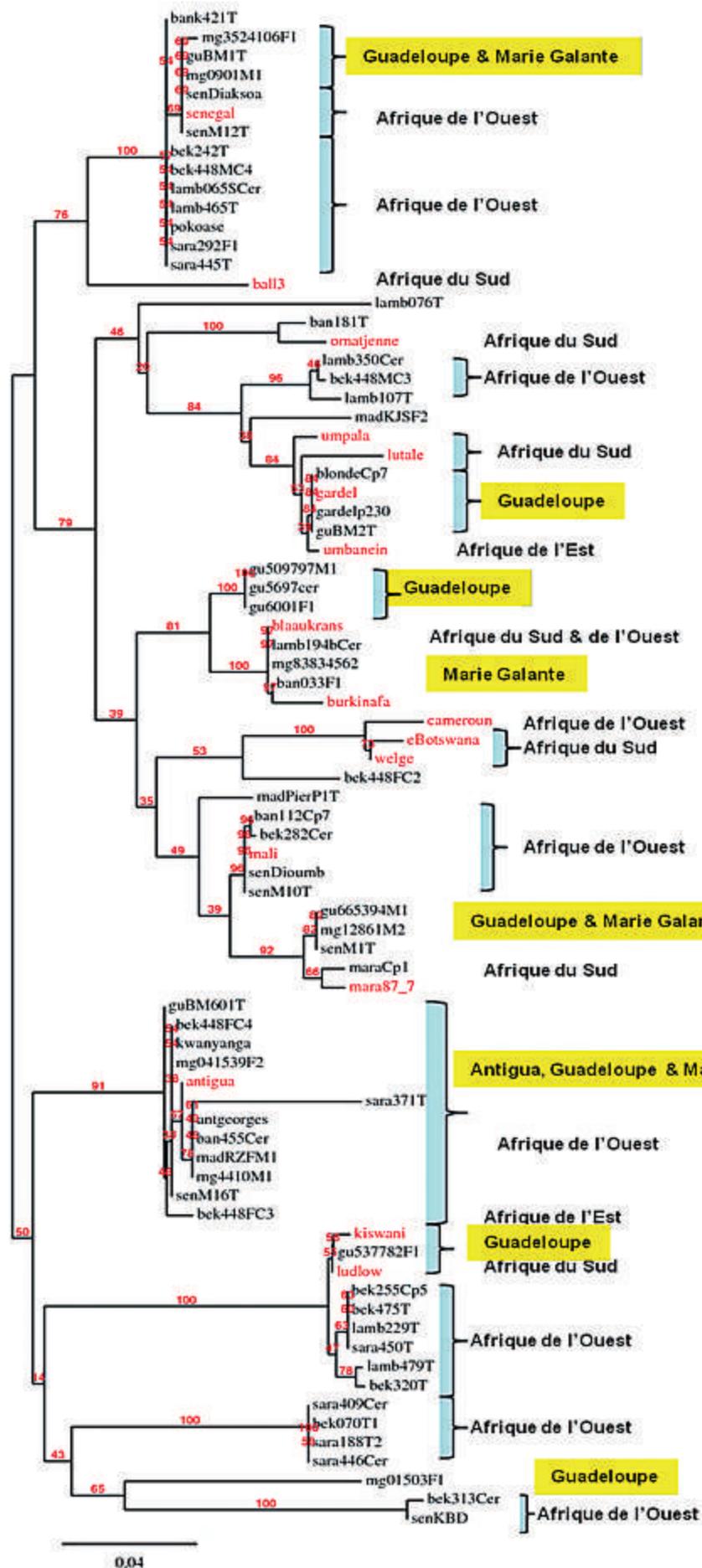


Figure 4. Génotypes *map-1* des souches de la Caraïbe et des souches africaines : dendrogramme *map-1* suivant la méthode de Neighbor joining.

Risque d'introduction de la cowdriose sur le continent américain

Il existe sur le continent américain des tiques du genre *Amblyomma* qui sont susceptibles de s'infecter et de transmettre *ER* avec des degrés divers de compétence vectorielle. *A. maculatum* a une capacité de s'infecter et de transmettre le pathogène identique à *A. variegatum* alors qu'*A. cajennense* et *A. americanum* s'infectent peu. Ils constitueraient des vecteurs possibles mais peu efficaces d'*ER*. L'aire de répartition d'*A. maculatum* s'étend à l'ensemble du Golfe du Mexique, tandis qu'*A. cajennense* a une distribution plus large qui s'étend du nord du Mexique jusqu'au sud du Brésil à l'exception des régions andines [1]. L'introduction sur le continent américain d'un bovin infecté, même porteur sain, à partir des Antilles pourrait induire l'établissement d'un cycle d'infection pérenne en raison de la présence de vecteurs susceptibles de transmettre la maladie et de la présence abondante de ruminants domestiques et sauvages sensibles à la cowdriose. De plus, il y subsiste un risque d'introduction d'*A. variegatum* sur le continent américain notamment via les hérons garde-bœufs en provenance de la Caraïbe [17].

En conclusion, la situation de la Caraïbe au regard de la tique *A. variegatum* peut être considérée comme instable. La plupart des îles des petites Antilles sont encore infestées par la tique *Amblyomma* avec des taux d'infestation très hétérogènes suivant les îles. La fin du programme CAP a eu pour conséquence la diminution ou même l'arrêt des traitements au Bayticol® dans plusieurs îles, et il s'en est suivi une augmentation du taux d'infestation. Le risque de dispersion à d'autres îles est donc élevé surtout en tenant compte du fait que l'ensemble de la zone Caraïbe constitue un habitat favorable pour l'établissement de la tique et que les voies de dispersion (héron garde-bœufs, échanges...) sont toujours présentes. La cowdriose reste pour l'instant cantonnée à la Guadeloupe, Marie Galante et Antigua mais pourrait aussi voir sa zone de présence s'étendre en parallèle avec celle de la tique.

Références bibliographiques

- [1] Martinez, D., 2003. Cowdriose. Principales maladies infectieuses et parasitaires du bétail. Editions TEC & DOC. 91, 1111-1132.
- [2] Molia S, Frebling M, Vachiéry N, Pinarello V, Petitclerc M, Rousteau A, Martinez D, Lefrançois T. *Amblyomma variegatum* in cattle in Marie Galante, French Antilles: prevalence, control measures, and infection by *Ehrlichia ruminantium*. *Vet Parasitol.* 2008 May 31;153(3-4):338-46.
- [3] Vachiéry N, Jeffery H, Pegram R, Aprelon R, Pinarello V, Kandassamy Y, Raliniaina M, Molia S, Savage H, Alexander R, Frebling M, Martinez D, Lefrançois T. *Amblyomma variegatum* ticks and heartwater on three Caribbean Islands. *Ann N Y Acad Sci.* 2008 Dec;1149:191-5.
- [4] Raliniaina M, Meyer DF, Pinarello V, Sheikboudou C, Emboulé L, Kandassamy Y, Adakal H, Stachurski F, Martinez D, Lefrançois T, Vachiéry N. Mining the genetic diversity of *Ehrlichia ruminantium* using map genes family. *Vet Parasitol.* 2010 Feb 10;167(2-4):187-95. Epub 2009 Sep 23.PMID: 19819629.
- [5] Uilenberg, G., Barré, N., Camus, E., Burridge, M.J., Garris, G.I., 1984. Heartwater in the Caribbean. *Prev. Vet. Med.* 2, 255-267.
- [6] Maillard, J.C. & N. Maillard. 1998. Historique du peuplement bovin et de l'introduction de la tique *Amblyomma variegatum* dans les îles françaises des Antilles: synthèse bibliographique. *Ethnozootecnie* 61: 19-35.
- [7] Zweygarth, E., Josemans, A.I., Van Strijp, M.F., Lopez-Rebollar, L., Van Kleef, M., Allsopp, B.A., 2005, An attenuated *Ehrlichia ruminantium* (Welgevonden stock) vaccine protects small ruminants against virulent heartwater challenge. *Vaccine* 23, 1695-1702.
- [8] Faburay B, Geysen D, Ceesay A, Marcelino I, Alves PM, Taoufik A, et al. Immunisation of sheep against heartwater in The Gambia using inactivated and attenuated *Ehrlichia ruminantium* vaccines. *Vaccine* 2007;25(46):7939-47.
- [9] Mahan SM, Smith GE, Kumbula D, Burridge MJ, Barbet AF. Reduction in mortality from heartwater in cattle, sheep and goats exposed to field challenge using an inactivated vaccine. *Vet Parasitol* 2001;97(4):295-308.
- [10] Adakal, H., Stachurski, F., Konkobo, M., Zougrana, S., Meyer, D.F., Pinarello, V., Aprelon, R., Marcelino, I., Alves, P.M., Martinez, D., Lefrançois, T., Vachiéry, N., 2010, Efficiency of inactivated vaccines against heartwater in Burkina Faso: Impact of *Ehrlichia ruminantium* genetic diversity. *Vaccine.* 2010 Jun 23;28(29):4573-80. Epub 2010 May 12.PMID: 20470791.
- [11] Vachiéry, N., Lefrançois, T., Esteves, I., Molia, S., Sheikboudou, C., Kandassamy, Y., Martinez, D., 2006, Optimisation of the inactivated vaccine dose against heartwater and *in vitro* quantification of *Ehrlichia ruminantium* challenge material. *Vaccine* 24, 4747-4756.
- [12] Marcelino, I., Sousa, M.F.Q., Verissimo, C., Cunha, A.E., Carrondo, M.J.T. Alves, P. M., 2006. Process development for the mass production of *Ehrlichia ruminantium*. *Vaccine* 24, 1719-1725.
- [13] Marcelino, I., Vachiéry, N., Amaral, A.I., Roldao, A., Lefrançois, T., Carrondo, M.J.T., Alves, P.M., Martinez, D., 2007. Effect of the purification process and storage conditions on the efficacy of an inactivated vaccine against heartwater. *Vaccine* 25, 4903-4913.
- [14] Pretorius, A., Liebenberg, J., Louw, E., Collins, N.E., Allsopp, B.A., 2010, Studies of a polymorphic *Ehrlichia ruminantium* gene for use as a component of a recombinant vaccine against heartwater. *Vaccine* 28, 3531-3539.
- [15] Pegram, R.G., Eddy, C., 2002. Progress towards the eradication of *Amblyomma variegatum* from the Caribbean. *Exp. Appl. Acarol.* 28, 273-281.
- [16] Ahoussou S, Lancelot R, Sanford B, Porphyre T, Bartlette-Powell P, Compton E, Henry L, Maitland R, Lloyd R, Mattioli R, Chavernac D, Stachurski F, Martinez D, Meyer DF, Vachiéry N, Pegram R, Lefrançois T. Analysis of *Amblyomma* surveillance data in the Caribbean: lessons for future control programmes. *Vet Parasitol.* 2010 Feb 10;167(2-4):327-35. Epub 2009 Sep 23.PMID: 19833441
- [17] Barré, N., G. Uilenberg, P.C. Morel&E.Camus. 1987. Danger of introduction heartwater onto the American mainland: potential role of indigenous and exotic *Amblyomma* ticks. *Onderstepoort. J. Vet. Res.* 54: 405-417.

Épizootie de **babésiose bovine** en Nouvelle-Calédonie : une **stratégie d'éradication innovante**

Thomas Hüe (1) (hue@iac.nc), Céline Marchal (2)

(1) Institut agronomique calédonien (IAC), Païta, Nouvelle-Calédonie

(2) Direction des Affaires Vétérinaires, Alimentaires et Rurales, Service des laboratoires officiels vétérinaires, agro-alimentaires et phytosanitaires de Nouvelle-Calédonie (DAVAR- LNC), Païta, Nouvelle-Calédonie

Résumé

En mars 2008, une épizootie de babésiose bovine à *Babesia bovis* a été détectée en Nouvelle-Calédonie. Cet article décrit l'origine et l'importance initiale des foyers, les mesures de lutte mises en place et leur justification épidémiologique. Il dresse également un bilan d'étape de la campagne d'éradication en cours et examine les éléments déterminants pour la réussite de celle-ci. Il montre par ailleurs l'efficacité d'une stratégie d'éradication basée sur des mesures de biosécurité strictes associées à une lutte acaricide et piropasmicide soutenue plutôt que sur l'abattage des troupeaux infectés ou une tentative d'éradication du vecteur contaminé.

Mots clés

Nouvelle-Calédonie, *Babesia bovis*, *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*, imidocarbe, éradication

Abstract

Epizootic of bovine babesiosis in new Caledonia: an innovative eradication strategy

In March 2008, an outbreak of bovine babesiosis due to Babesia bovis was detected in New Caledonia. This paper describes the origin and initial extent of the outbreaks, the control measures implemented and their epidemiological justification. It also reviews progress of the eradication campaign to date and analyses the crucial elements for its success.

In addition it shows the effectiveness of an eradication strategy based on strict biosecurity measures associated with aggressive tick control and antiprotozoal treatment rather than slaughtering the infected herds or attempting to eradicate the infected tick vector.

Keywords

New Caledonia, Babesia bovis, Rhipicephalus (Boophilus) microplus, imidocarb, eradication

Introduction

La babésiose est une maladie due à un protozoaire du genre *Babesia*, parasite des hématies et responsable d'un syndrome hémolytique. Les bovins peuvent être infectés par différentes espèces de *Babesia*, dont deux circulent en zone inter-tropicale: *Babesia bigemina* et *Babesia bovis*, transmises respectivement par des tiques du sous-genre *Rhipicephalus (Boophilus)* pour la première et par des tiques *Rhipicephalus (Boophilus) annulatus* et *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* pour la seconde [1]. Dans certains pays, un vaccin à base de souches atténuées est utilisé pour limiter l'impact clinique de ces deux babésioses. Cependant une transmission des souches vaccinales par les tiques et une réactivation de leur virulence ont été décrites [2].

Récemment encore, la Nouvelle-Calédonie pouvait se prévaloir d'un statut particulier: même si la tique *Rh. microplus* est largement présente au sein du cheptel bovin, aucune maladie animale majeure transmise par les tiques n'était recensée sur le territoire.

Cet article présente comment une épizootie à *B. bovis* s'est déclarée en Nouvelle-Calédonie suite à l'importation d'animaux vaccinés [3]. Il expose ensuite quelle stratégie innovante a permis d'éradiquer la maladie dans 95 % des foyers et quels sont les paramètres qui retardent aujourd'hui son éradication définitive.

Introduction de la babésiose

Identification du cas index

Le 5 mars 2008, un taureau présentant de l'hyperthermie, des signes neurologiques et de l'hémoglobinurie est examiné par un vétérinaire. Une suspicion de leptospirose - fréquente en Nouvelle-Calédonie - est avancée et un traitement *ad hoc* administré. L'animal décède le lendemain et un frottis sanguin doublé d'une PCR [4] permettra de poser un diagnostic de babésiose à *B. bovis*.

Origine de l'épizootie

La priorité est alors de déterminer la source et l'extension de l'épizootie. Étant donné l'absence de *Babesia spp* sur le territoire, l'origine enzootique des cas cliniques est écartée et l'attention portée sur les dernières importations d'animaux vivants.

Arrivés en Nouvelle-Calédonie le 27 novembre 2007, 43 bovins de race Sénépol ont été vaccinés avant leur départ d'Australie avec un vaccin trivalent contenant des souches atténuées de *B. bovis*, *B. bigemina* et *Anaplasma centrale*, et ce contrairement aux exigences du protocole d'importation. Après une période de quarantaine de deux semaines, ces animaux ont été introduits dans les différents élevages importateurs.

Corroborant l'hypothèse d'une introduction de *B. bovis* par le biais de l'utilisation de ce vaccin, les analyses de biologie moléculaire [5] ont montré que le profil génétique de la souche de *B. bovis* isolée des cas cliniques était compatible avec celui de la souche vaccinale après passage sur tiques.

Il apparaît également qu'*A. centrale* et *B. bigemina* n'ont pas été transmis au bétail local.

Délimitation des périmètres de surveillance

Les investigations épidémiologiques couplées à un système d'information géographique (Figure 1) ont permis de lister et de localiser 22 élevages où la babésiose avait pu être introduite. Ils ont été catégorisés en élevages infectés (hébergeant du bétail importé) et en élevages suspects (possédant des parcelles contiguës aux élevages infectés), regroupés en zones de séquestration. Toutes les exploitations mitoyennes des élevages suspects ont été placées en zone de protection et toutes celles situées dans un rayon de 10 km autour d'un élevage infecté ont été placées en zone de surveillance.

Stratégie d'intervention

Pré-requis

L'enquête épidémiologique initiale a montré que la babésiose a été diagnostiquée rapidement après son introduction et qu'elle n'avait diffusé que dans un nombre limité d'élevages bien structurés. Il a également été considéré que le développement de la babésiose, sous forme enzootique, dans le cheptel calédonien constitué majoritairement de *Bos taurus*, aurait des conséquences économiques extrêmement lourdes pour la filière.



Figure 1. Carte de répartition des foyers de babesiose bovine: zones de séquestration: élevages infectés (en rouge), suspects (en orange), zones de protection (en jaune). La zone cerclée de rouge indique le dernier foyer actif.
Données: DAVAR-SESER

Deux stratégies d'éradication étaient alors envisageables: l'abattage total des troupeaux des 22 élevages infectés ou suspects (soit environ 3800 bovins) ou la mise en place d'un programme de lutte intensif contre le pathogène et son vecteur.

Plusieurs paramètres ont pesé en faveur de cette seconde stratégie: une connaissance approfondie de la biologie de la tique et de la babesiose, des autorités sanitaires et un laboratoire de diagnostic fonctionnel, des installations en élevage permettant la manipulation des animaux, une capacité d'approvisionnement en acaricides et babésicides, le soutien financier du gouvernement de Nouvelle-Calédonie et l'appui des services vétérinaires australiens.

Stratégie adoptée

La stratégie retenue reposait sur une limitation et une surveillance des mouvements d'animaux associées à un contrôle strict de la population de tiques et à un traitement médical des bovins contre *B. bovis*.

Restrictions des déplacements

Des mesures strictes de circulation des animaux et de tout support pouvant véhiculer des tiques (engins agricoles, fourrages, autres herbivores domestiques, etc.) ont été mises en place dans les différentes zones afin de circonscrire l'infection.

L'ensemble de ces mesures a fait l'objet de plusieurs arrêtés du gouvernement de la Nouvelle-Calédonie⁽¹⁾. Des aides financières compensatoires à destination des éleveurs ont également été mises en place pour couvrir les pertes occasionnées.

Contrôle anti-vectoriel

Un programme de lutte intensive contre la tique a été mis en place dans les élevages infectés et suspects.

Dans les élevages où les tiques sont toujours sensibles à l'amitraz (Paratraz®, Merial), un traitement des animaux a été programmé tous les 15 jours. La phase parasitaire de la tique étant de 20 jours environ [1], ce rythme de traitement permet d'éviter le gorgement des femelles sur un animal infecté et donc la transmission de l'agent pathogène à une nouvelle génération de larves de tique.

Dans les élevages où les tiques étaient résistantes à l'amitraz, une alternance d'ivermectine longue action (Ivomec Gold®, Merial) et de flouzuron (Acatak®, Novartis) a été préconisée.

Traitement babésicide

En complément, un traitement à base de dipropionate d'imidocarbe a été mis en place en vue de blanchir les animaux infectés. Ainsi, en plus de tous les animaux importés, les bovins de tous les troupeaux où a été mise en évidence une circulation de babesiose ou dont la situation épidémiologique l'exigeait, ont reçu trois injections d'imidocarbe à un mois d'intervalle à la dose de 3 mg/kg de poids vif.

Un suivi des animaux a par ailleurs été réalisé pour relever d'éventuels effets secondaires liés à ces injections répétées d'imidocarbe.

Suivi sérologique

L'efficacité des actions entreprises a été objectivée par une surveillance sérologique régulière des troupeaux infectés et suspects. Le statut

(1) Journal Officiel de la Nouvelle-Calédonie:

- arrêté n° 2008-1239/GNC du 11/03/2008 portant déclaration d'infection de babesiose bovine;
- arrêté n° 2008-1467/GNC du 25/03/2008 relatif aux dispositions administratives et techniques à mettre en œuvre pour l'éradication de la babesiose bovine en Nouvelle-Calédonie;
- arrêté modifié n° 2008-3407/GNC du 22/07/2008 relatif aux dispositions complémentaires à mettre en œuvre pour l'éradication de la babesiose bovine en Nouvelle-Calédonie.

Tableau 1. Statut initial des différents troupeaux concernés par l'importation des animaux vaccinés et mesures mises en œuvre (hors animaux importés)

Statut initial des troupeaux	Nombre d'élevages	Nombre total d'animaux	Nombre d'animaux ayant présenté des signes cliniques	Nombre d'animaux ayant présenté des résultats sérologiques positifs	Nombre d'animaux ayant présenté des résultats sérologiques douteux	Mesures de lutte
Circulation avérée associée à des cas cliniques	5	1 798	23	247	93	Acaricide + Imidocarbe
Circulation avérée sans cas clinique	4	689	0	10	11	Acaricide + Imidocarbe
Circulation ambiguë : quelques animaux séro-douteux	7	1 069	0	0	9	Acaricide
Absence de circulation et de cas clinique	6	362	0	0	0	Acaricide

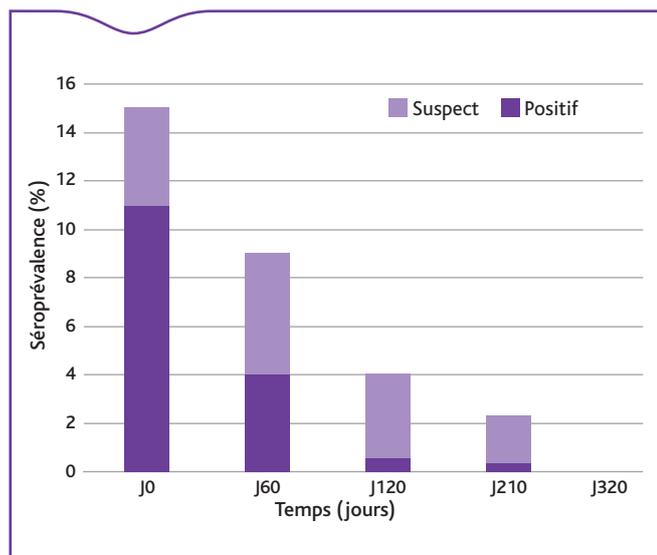


Figure 2. Évolution de la séroprévalence de *B. bovis* dans les neuf exploitations à transmission de *B. bovis* avérée (Tableau 1) après la mise en place des traitements à J0.

initial de ces troupeaux à J0 a été établi avant la première injection d'imidocarbe par dépistage sérologique (Elisa) vis-à-vis de *B. bovis* [6] puis diagnostic direct par PCR [4,7] des animaux séropositifs ou douteux.

Trois contrôles sérologiques successifs sur les animaux infectés et suspects ont été programmés à environ 60 jours, 120 jours et 210 jours. Un contrôle supplémentaire a eu lieu deux ans après l'épisode initial pour s'assurer de l'absence de circulation du pathogène.

Résultats

Le contrôle sérologique à J0 a révélé que tous les bovins de race Sénépol importés étaient séropositifs. Il a permis également de mettre en évidence quatre situations épidémiologiques distinctes selon l'importance de la circulation de la babésiose dans les troupeaux, permettant ainsi d'adapter les mesures de lutte (Tableau 1).

Après le traitement d'imidocarbe, une diminution rapide de la séroprévalence a pu être constatée dans les neuf élevages où une circulation de *B. bovis* avait été mise en évidence avant les traitements (Tableau 1). Après 200 jours, seuls sept animaux restaient séropositifs, sur les 257 initialement détectés (Figure 2) et tous les animaux étaient négatifs en PCR.

Une cinquième série de prélèvements a eu lieu environ 320 jours après la mise en place des mesures de lutte. Aucun animal ne s'est révélé positif.

Dans ce contexte, l'ensemble des mesures de quarantaine a été levé 14 mois après le début des interventions. Une nouvelle série

de prélèvements a été initiée en 2010, soit deux ans environ après la levée des mesures de restriction et, à ce jour, aucune analyse ne s'est révélée positive.

Suivi des résidus d'imidocarbe

Le protocole appliqué allant au-delà des recommandations du fabricant, un suivi des effets secondaires et des résidus dans les carcasses a donc été mis en place.

Sur 2 307 animaux ayant subi ces injections multiples, seuls quelques-uns ont présenté des symptômes transitoires de salivation, d'ataxie, de tremblement et de diarrhée. Au final, huit animaux sont morts dans les jours ayant suivi un traitement, sans qu'un diagnostic précis excluant la toxicité de l'imidocarbe ne puisse être posé.

Des échantillons de différents organes ont été prélevés cinq mois après la première injection d'imidocarbe pour être analysés et comparés aux limites maximales de résidus (LMR) européennes correspondantes (Tableau 2) [8].

Lors de ces analyses, les résidus d'imidocarbe dans le muscle étaient inférieurs aux LMR autorisées. Les abats n'étant pas commercialisés, il a été considéré que les animaux pouvaient être abattus cinq mois après la première injection.

Tableau 2. Résidus d'imidocarbe (mg/kg) dans les tissus de cinq animaux, cinq mois après trois injections consécutives de dipropionate d'imidocarbe à la dose de 3 mg/kg

	Rein	Foie	Muscle
Moyenne	2,02	1,34	0,23
Écart-type	0,23	0,48	0,03
Maximum	2,21	2,06	0,26
LMR européennes	1,50	2,00	0,30

Cas d'un foyer hébergeant du bétail sauvage

Quatre mois après le début des mesures de lutte, la babésiose a été diagnostiquée dans un troupeau de bétail non domestiqué sur une propriété adjacente à un élevage infecté (Figure 3). Ce troupeau représente près de 400 animaux répartis sur une propriété de plus de 1 000 hectares et la circulation de ce cheptel entre les deux propriétés s'est révélée plus importante qu'estimée. Il a immédiatement été décidé d'abattre ce troupeau pour éviter la contamination des élevages voisins et le maintien d'un réservoir de la maladie, mais le relief accidenté de la zone a retardé l'éradication complète de ce foyer.

Afin de surveiller une éventuelle extension de ce foyer par la divagation des bovins sauvages, la zone de surveillance a été largement étendue pour être délimitée par des barrières naturelles (route, mer), incluant la totalité des 17 élevages de cette région répartis sur plus de 13 000 ha.

Dans les mois suivants, cinq élevages voisins ont été touchés par la babésiose et le protocole de traitement initial a été mis en place avec succès dans ces exploitations. Les autres élevages de la zone ont été

- et sont encore - soumis à des mesures de biosécurité couplées à des contrôles sérologiques répétés et ce, jusqu'à la fin de la gestion du foyer sauvage.

Les mesures de restriction ne pourront être levées sur l'ensemble de la zone que lorsque l'éradication du bétail sauvage sera achevée. L'abattage des derniers bovins risque d'être long, mais la baisse de densité de ces animaux devrait entraîner une diminution des populations de tiques et limiter la circulation de la babésiose dans ce cheptel résiduel. Une période de mise en défens de six mois sera mise en place après l'élimination de tout le bétail sauvage afin de s'assurer de l'absence de repeuplement par du bétail extérieur et de permettre une mortalité naturelle des tiques dans les pâtures.

Discussion-Conclusion

L'introduction de la babésiose en 2007 souligne l'importance du risque sanitaire associé au commerce d'animaux vivants, même si l'introduction d'un agent pathogène par voie vaccinale reste un phénomène marginal.

Le cas présenté ici montre que de bonnes connaissances scientifiques liées à une collaboration technique efficace et des ressources humaines et financières suffisantes permettent de gérer efficacement de telles épidémies.

Une détection précoce, une investigation épidémiologique rapide, la connaissance de cette pathologie, l'estimation de la faisabilité et des coûts d'un programme de contrôle par rapport à son installation sous forme enzootique, ont constitué autant de paramètres d'aide à la décision pour les pouvoirs publics.

Malgré l'absence de référence antérieure sur l'usage de doses multiples d'imidocarbe chez les bovins, les résultats obtenus ont été concluants et il semble aujourd'hui possible d'éradiquer la babésiose à *B. bovis* par des mesures médicales associées à un contrôle anti-vectoriel drastique et des mesures sévères de biosécurité.

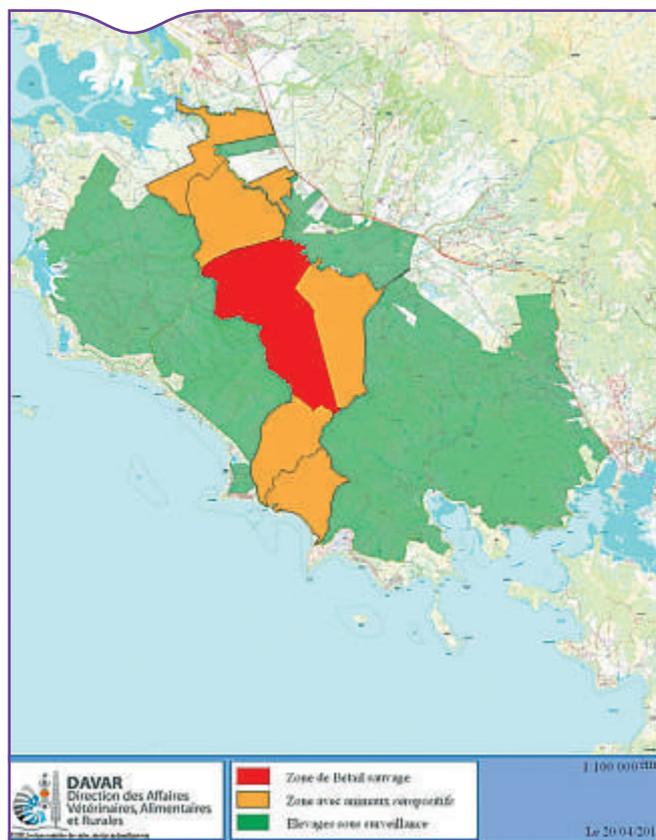


Figure 3. Carte du dernier foyer de babésiose: propriété hébergeant du bétail sauvage (en rouge), élevages ayant été infectés (en orange), élevages sous surveillance sérologique (en vert).

Données : DAVAR-SESER

Remerciements

Cette campagne d'éradication est le fruit de l'implication de la Direction des affaires vétérinaires, alimentaires et rurales de l'institut agronomique Calédonien, de la chambre d'agriculture de Nouvelle-Calédonie, des services vétérinaires Australiens, du Tick Fever Center du Queensland, des vétérinaires privés et des éleveurs bovins de Nouvelle-Calédonie.

Références bibliographiques

- [1] Morel P.C. (2000) Maladies à tiques du bétail en Afrique. Dans Chartier C., Itard J., Morel P.C., Troncy P.M. (Eds.), Précis de parasitologie vétérinaire tropicale. Editions TEC & DOC et Editions Médicales Internationales, Londres, Paris, New York. 774 pp.
- [2] Bock R.E., Jackson L.A., De Vos A.J., Jorgensen W.K. (2004) Babesiosis of cattle. Parasitology 129: 247-269.
- [3] Barre N., Happold J., Delathière J.-M., Desoutter D., Salery M., De Vos A., Marchal C., Perrot R., Grailles M., Mortelecque A. (2011) A campaign to eradicate bovine babesiosis from New Caledonia. Ticks Tick-borne Dis. doi:10.1016/j.ttbdis.2010.11.001 (in press).
- [4] Fahrimal Y., Goff W.L., Jasmer D.P. (1992) Detection of *Babesia bovis* carrier cattle by using polymerase chain reaction amplification of parasite DNA. J. Clin. Microbiol. 30: 1374-1379.
- [5] Bock R.E., Lew A.E., Minchin C.M., Jeston P.J., Jorgensen W.K. (2000) Application of PCR assays to determine the genotype of *Babesia bovis* parasites isolated from cattle with clinical babesiosis soon after vaccination against tick fever. Aust Vet J 78: 179-181.
- [6] Molloy J.B., Bowles P.M., Bock R.E., Turton J.A., K, T.C., Katende J.M., Mabikacheche L.G., Waldron S.J., Blight G.W., Dalgliesh R.J. (1998) Evaluation of an ELISA for detection of antibodies to *Babesia bovis* in cattle in Australia and Zimbabwe. Prev. Vet. Med., 33: 59-67.
- [7] Kim C., Iseki H., Herbas M.S., Yokoyama N., Suzuki H., Xuan X., Fujisaki K., Igarashi I. (2007) Development of TaqMan-based real-time PCR assays for diagnostic detection of *Babesia bovis* and *Babesia bigemina*. The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene, 77: 837-841.
- [8] Agency for the Evaluation of Medicinal Products (EMA). Committee for Veterinary Medicinal Products - Imidocarb - Summary Report No. 3 (2003). [Consulté le 27 janvier 2011]. <http://www.emea.europa.eu/pdfs/vet/mrls/088103en.pdf>.

Importance épidémiologique et **contrôle des stomoxes** à la **Réunion**

Jérémy Bouyer(1,2) (bouyer@cirad.fr), Yannick Grimaud (3), Marion Pannequin (4), Olivier Esnault (3), Marc Desquesnes (5,6)

(1) Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement (Cirad), UMR Cirad-Inra CMAEE, Montpellier, France

(2) Institut sénégalais de recherches agricoles (ISRA) - Laboratoire national d'élevage et de recherches vétérinaires (LNERV), Service de Parasitologie, Dakar – Hann, Sénégal

(3) Groupement de défense sanitaire Réunion (GDS Réunion), la Réunion, France

(4) Groupement d'éleveurs pour la santé animale à Mayotte (GESAM), Mayotte, France

(5) Faculty of Veterinary Medicine, Kasetsart University, Bangkok, Thailand

(6) Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement (Cirad), UMR Intertryp, Montpellier, France

Résumé

Une synthèse des connaissances sur l'écologie, l'importance épidémiologique et le contrôle des stomoxes à l'île de la Réunion est présentée. L'intensification de l'élevage bovin dans ce département a créé des conditions optimales pour la pullulation de ces insectes hématophages. Les stomoxes sont non seulement une nuisance directe par la spoliation sanguine et le stress lié au harcèlement des animaux, mais aussi et surtout une nuisance indirecte, en tant que vecteurs mécaniques de nombreuses maladies animales. À la Réunion, le principal rôle pathogène des stomoxes est la transmission de l'anaplasmose bovine, qui est une contrainte sanitaire majeure pour l'élevage de races européennes. Des études récentes ont permis de mieux appréhender leur distribution, leur dynamique et leur structure de populations, mais leur contrôle, organisé par le Groupement de Défense Sanitaire, reste problématique. Les essais mis en place depuis 1994, ont donné des résultats variables; les perspectives sont discutées. De nombreuses pistes de recherche sont explorées pour mieux comprendre leur rôle dans la transmission mécanique immédiate ou différée des agents pathogènes. L'amélioration de leur contrôle pourra être assurée en mettant en place une politique de gestion intégrée à l'échelle de l'île, basée sur une meilleure prise en compte des connaissances sur leur écologie et sur l'intégration de nouvelles méthodes de lutte (pédiluves, champignons entomopathogènes, moustiquaires imprégnées).

Mots clés

Stomoxes, transmission mécanique, lutte anti-vectorielle intégrée, contrôle écologique

Abstract

The epidemiological significance of stable flies (*Stomoxys calcitrans*) on Réunion Island and their control
*A synthesis of current knowledge regarding the ecology, epidemiological significance and control of stable flies (*Stomoxys calcitrans*) on Réunion Island. Increasingly intensive cattle production in the Réunion Island département of France has created optimal conditions for the swarming of these hematophagous insects. Stable flies are not only a direct nuisance due to the blood loss and stress they cause by harassing cattle, but are also, and more importantly, an indirect nuisance due to their role as mechanical vectors of numerous animal diseases. On Réunion Island, the main pathogenic role played by *Stomoxys calcitrans* is the transmission of bovine anaplasmosis, which is a major health concern for European cattle breed production. Recent studies have improved understanding of the distribution, dynamics and population structure of these insects; however their control, organised by the Groupement de Défense Sanitaire, remains problematic. Trials held since 1994 have shown mitigated results and the outlook for the future is uncertain. Many avenues of research are being explored in order to improve understanding of the role of these flies in the immediate or delayed mechanical transmission of pathogens. The implementation of an integrated island-wide management policy based on better processing of information on the ecology of these insects and on the incorporation of new control methods (foot baths, entomopathogenic fungi, insecticide-treated nets) could ensure improved control of *Stomoxys calcitrans*.*

Keywords

Stomoxys calcitrans, stable fly, mechanical transmission, integrated vector control, ecological control

Introduction

À la Réunion, l'élevage bovin a connu un développement accéléré à partir du XX^e siècle; l'introduction de races améliorées dans ce milieu tropical a entraîné de lourdes contraintes sanitaires, particulièrement liées aux hémoparasitoses, première cause de mortalité bovine. Ces maladies sont transmises par les tiques de l'espèce *Rhipicephalus (boophilus) microplus* et par les mouches du genre *Stomoxys* spp. Les pullulations de stomoxes sont remarquables dans ce département, où deux espèces cohabitent: *Stomoxys calcitrans* L. et *Stomoxys niger niger* (Macquart 1851).

Écologie des stomoxes à la Réunion

Les stomoxes sont des Diptères Brachycères hématophages associés au bétail, à la faune sauvage et parfois à l'Homme et impliqués dans la transmission de nombreux agents pathogènes (Tableau 1). Ces mouches piqueuses diurnes (Figure 1) peuvent survivre en s'alimentant de nectar et de pollen, mais les deux sexes sont hématophages et leur reproduction est conditionnée par la prise de sang. L'activité journalière est bimodale en saison chaude, unimodale en saison fraîche [1]. Si la nourriture est insuffisante ou les animaux trop peu

nombreux, elles peuvent parcourir de grandes distances, jusqu'à 5 km, pour trouver du bétail et des conditions plus favorables [2].



Figure 1. *Stomoxys calcitrans* gorgée de sang, éliminant l'excès d'eau sous forme d'une goutte annale.
Photo : O. Esnault

Tableau 1. Principaux agents infectieux transmis ou transmissibles mécaniquement au bétail par des insectes hématophages (tabanides et stomoxes)

Anémie infectieuse des équidés (AIE)	<i>Bacillus anthracis</i> (charbon bactérien)
Blue tongue/fièvre catarrhale ovine	<i>Clostridium chauvoei</i>
Stomatite vésiculeuse	<i>Clostridium perfringens</i>
Rinderpest	<i>Pasteurella multocida</i>
Fièvre aphteuse	<i>Pasteurella tularensis</i>
Lumpy Skin Disease	<i>Pasteurella bollingeri</i> (septicémie hémorragique du buffle)
Encéphalites équine	<i>Francisella tularensis</i> (tularémie)
Fièvre de la vallée du Rift	<i>Brucella abortus</i> , <i>B. suis</i> , <i>B. melitensis</i>
Leucose bovine enzootique	<i>Listeria monocytogenes</i>
Helminthes	<i>Erysipelothrix rhusiopathiae</i>
<i>Dirofilaria repens</i>	<i>Leptospira</i> spp.
<i>Dirofilaria roemeri</i>	Protozoaires
<i>Onchocerca gibsoni</i>	<i>Trypanosoma vivax</i>
Rickettsies	<i>Trypanosoma evansi</i>
<i>Coxiella burnetii</i> (fièvre Q)	<i>Trypanosoma congolense</i> , <i>T. simiae</i> , <i>T. brucei</i>
<i>Eperythrozoon ovis</i>	<i>Trypanosoma melophagium</i>
<i>Anaplasma marginale</i>	<i>Besnoitia besnoitii</i>

Le cycle de développement des stomoxes, dépendant de la température et de l'humidité, comprend quatre stades (Figure 2). Les sites de ponte sont constitués par de la matière végétale en décomposition, comme la litière ou les déchets alimentaires, éventuellement mélangée à des déjections pour *S. calcitrans* [3]. Les fèces pures ou le fumier exposé aux intempéries ne sont pas propices à la ponte. *S. niger* préfère les amas de feuilles de canne à sucre laissées sur le sol après la coupe. La reproduction a lieu principalement en milieu ouvert mais ombragé, avec une température optimale entre 22 et 28 °C, conditions fréquemment rencontrées à la Réunion. Pendant la saison froide, en hiver austral « dans les Hauts », *S. calcitrans* se reproduit volontiers et préférentiellement à l'intérieur des étables, abandonnant les sites

de ponte extérieurs. En milieu tropical cependant (dans « les Bas » de l'île), la reproduction perdure à l'extérieur.

L'abondance des deux espèces varie en fonction des conditions géoclimatiques, de la nature et de la proximité des sites de pontes. *S. niger* est prépondérant en basse altitude (< 950 m) et dominante dans les zones à cultures cannières [3,4]. *S. calcitrans* a une répartition plus homogène jusqu'à 1600 mètres environ [1]. En hiver, la taille des populations diminue fortement (de juillet à septembre) avec des effectifs très faibles, voire nuls pour *S. niger* à partir d'une certaine altitude. Au printemps, les populations augmentent rapidement pour atteindre des pics de pullulation en été (février-mars), correspondant à la saison des pluies et à la période de coupe des cannes. De plus, les facteurs de conduite d'élevage, notamment le mode de gestion des effluents, semblent prépondérants pour expliquer l'abondance des deux espèces de stomoxes au sein des élevages bovins laitiers [1,4].

Rôle pathogène des stomoxes à la Réunion

Les stomoxes ont deux effets néfastes sur le bétail réunionnais :

- un effet direct par lésion cutanée (jusqu'à plusieurs milliers de piqûres par jour) provoquant douleur, effets toxiques et irritants de la salive, spoliation sanguine, harcèlement visuel et sonore, et surinfections cutanées, entraînant une diminution des défenses immunitaires et permettant ainsi l'expression de maladies latentes, une perturbation de l'alimentation et une réduction des performances zootechniques [5]. Barré (1981) a estimé une prise de sang allant de 0,5 à 1 L/bovin/jour dans les élevages les plus atteints;
- un effet indirect par la transmission d'agents pathogènes (rickettsies, bactéries, virus, protozoaires ou helminthes (Tableau 1) présents dans le sang ou la lymphe de leurs hôtes, en temps que vecteurs mécaniques (Encadré).

Les stomoxes peuvent être localement hyperabondants dans cette île (plusieurs millions par élevage). Ces insectes turbulents changent facilement d'hôte au cours d'un même repas, ce qui en fait d'excellents vecteurs mécaniques. En règle générale, le temps et l'espace de sécurité au-delà desquels les agents pathogènes ont peu de chances d'être transmis mécaniquement d'un animal à l'autre par des insectes piqueurs sont de l'ordre de quelques minutes et environ

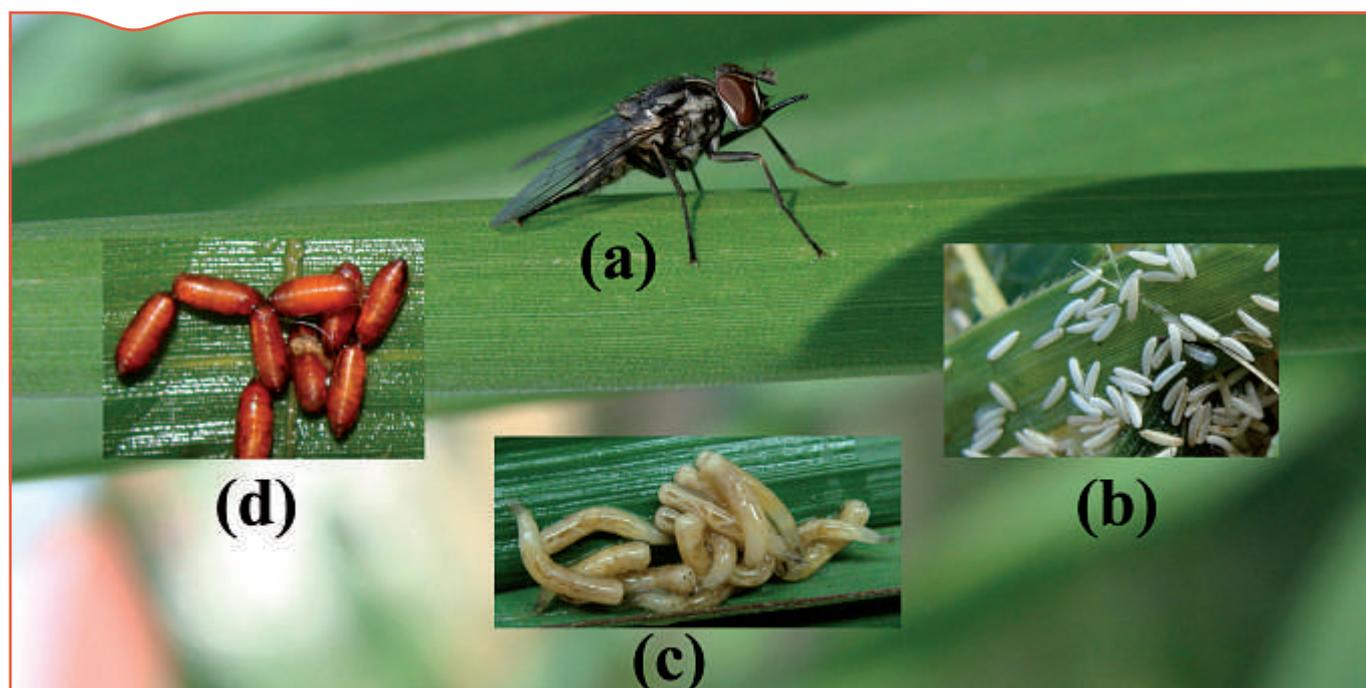


Figure 2. Le cycle de développement des stomoxes comprend quatre stades : (a) l'imago, de 5 à 7 mm de long, (b) l'œuf, d'environ 1 mm, (c) la larve, mesurant jusqu'à 1 cm au stade L3 et (d) la pupa, de 4 à 7 mm.

Photos : M. Pannequin

100 mètres [6]. Les vecteurs mécaniques sont donc susceptibles de transmettre des agents pathogènes à l'intérieur de troupeaux ou entre deux troupeaux très mitoyens, voire distants grâce à la régurgitation différée d'une partie du repas pendant le repas suivant (Encadré). La responsabilité des vecteurs mécaniques a été suspectée ou démontrée dans la transmission de nombreuses maladies (Liste exhaustive du Tableau 1) [7-11]. Les vecteurs mécaniques peuvent à eux seuls induire des incidences de 100 % d'infections en moins de deux semaines quand les conditions sont optimales [12].

Qu'est-ce qu'un vecteur mécanique ?

Un vecteur mécanique est un insecte hématophage susceptible de piquer (ou sucer) successivement plusieurs hôtes, à quelques minutes ou heures d'intervalle [8], et pouvant transmettre avec sa salive des agents pathogènes. Il n'y a ni évolution ni multiplication de l'agent pathogène chez le vecteur, par opposition à la transmission cyclique.

Lorsque le repas sanguin est interrompu, il réitère ses tentatives de piqûre le plus souvent sur le même animal ou sur un animal voisin, ce qui permet la transmission.

La transmission du sang résiduel du proboscis est immédiate, au cours d'un repas interrompu.

La régurgitation de sang à partir contenu intestinal ou du jabot, pourrait expliquer une transmission différée (24h à 48h après le repas infectant).

Les principaux paramètres de la transmission mécanique sont l'abondance des agents pathogènes dans le sang du premier hôte, la virulence du pathogène, l'état physiologique des hôtes, la densité des insectes piqueurs, la proximité entre hôtes, et des variables spécifiques du couple hôte/vecteur (taux d'interruption des repas, de changement d'hôte, volume de sang transmis, etc.) [20].

À la Réunion, le principal rôle pathogène des stomoxes est probablement la transmission de l'anaplasmose, qui entraîne des troubles de la reproduction (infertilité des taureaux, anœstrus, avortements) dans sa forme chronique, et reste parmi les pathologies les plus graves dans les élevages laitiers dans sa forme aiguë, étant responsable de 67 % des mortalités par hémoparasitoses en 2000 (données du réseau d'épidémiologie-surveillance de l'île de la Réunion (RESIR), GDS Réunion). L'anaplasmose est en situation enzootique instable, avec des séroprévalences comprises entre 20 et 40 %, pour plusieurs raisons :

- les saisons contrastées entraînent une rupture de la reproduction des stomoxes de mai-juin à octobre, empêchant une partie des veaux de s'infecter avant l'âge de 9 mois, ce qui permettrait une enzootie stable avec peu de cas cliniques [13];
- les anaplasmes sont également transmis par les tiques, leur vecteur biologique (*Rhipicephalus microplus* surtout), qui ne sont pas présentes chez tous les éleveurs, ce qui rend l'état immunitaire des troupeaux très hétérogène d'un élevage à l'autre;
- le renouvellement des troupeaux est assuré principalement par des bovins indemnes provenant des fermes productrices de génisses ou de broutards qui maîtrisent bien cette maladie (coopératives Sicalait et Sicarevia), ou importés d'Europe et donc plus sensibles aux anaplasmes.

On suspecte aussi un rôle important des stomoxes dans la dissémination de la leucose bovine enzootique (LBE) et de la maladie des muqueuses à la Réunion, ainsi que dans l'épizootie de dermatose nodulaire contagieuse de 1991, ou plus récemment (2008) dans la transmission de la fièvre catarrhale ovine (FCO) et de l'encéphalite enzootique des cervidés.

Lutte contre les stomoxes à la Réunion

La lutte contre les stomoxes est un domaine encore peu exploré, même si de nombreuses méthodes existent [14]. À la Réunion, ils représentent une telle nuisance qu'ils ont justifié la mise en place de nombreuses méthodes de lutte, faisant de cette île une source d'informations très précieuses. Cette lutte est principalement organisée par le GDS Réunion. Les différentes techniques actuelles de lutte sont :

- environnementale, par modification du biotope et étouffement des sites de pontes;
- physique, par l'utilisation de pièges Vavoua ou de fil à colle (Figure 3);
- chimique, en aspersion ou en pour-on et conjointement à la lutte contre les tiques;
- biologique, par l'emploi du parasitoïde *Spalangia endius*.

À la Réunion, le traitement chimique par aspersion des animaux est la technique la plus utilisée par les éleveurs : elle permet une réduction de plus de 90 % des attaques lors d'un traitement, mais cet impact est temporaire (10-15 jours) et n'entraîne pas de réduction globale de

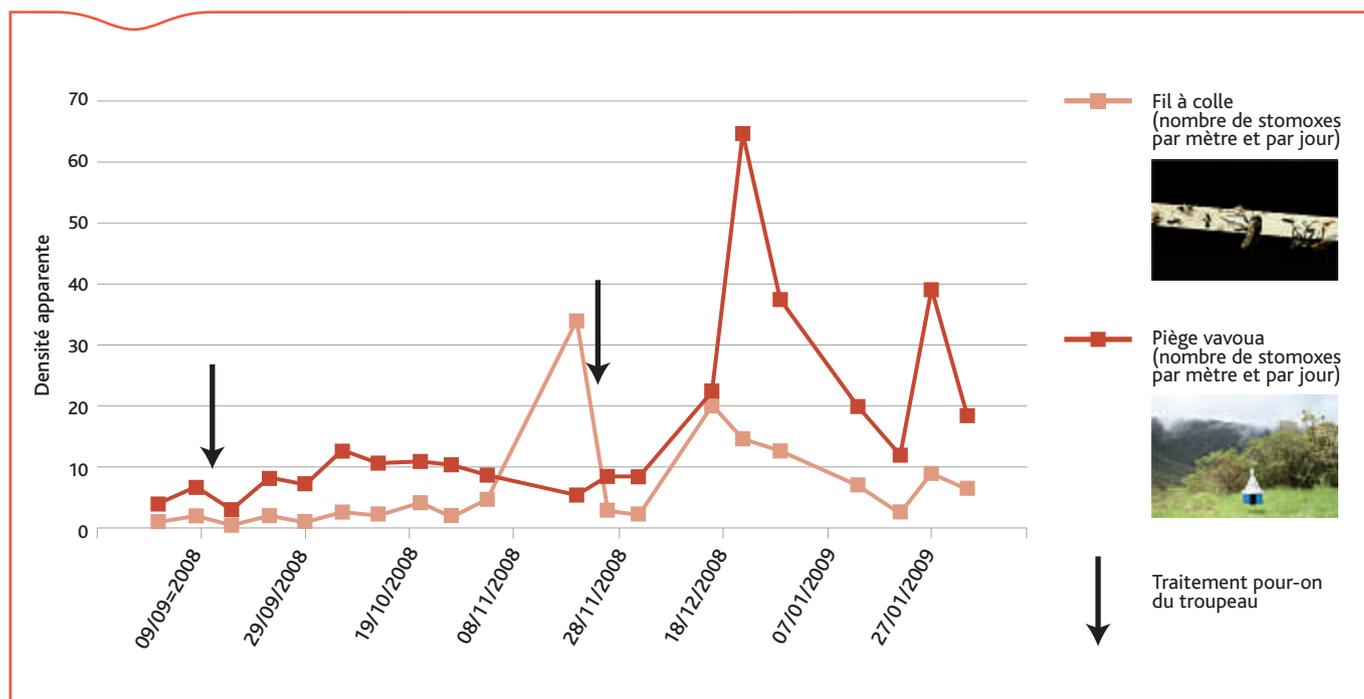


Figure 3. Impact du traitement pour-on sur la nuisance aux animaux causée par les stomoxes (fils à colle posés dans l'étable) et sur la densité de la population dans un élevage de la Réunion (pièges Vavoua posés à l'extérieur de l'étable). Source : GDS Réunion 2009

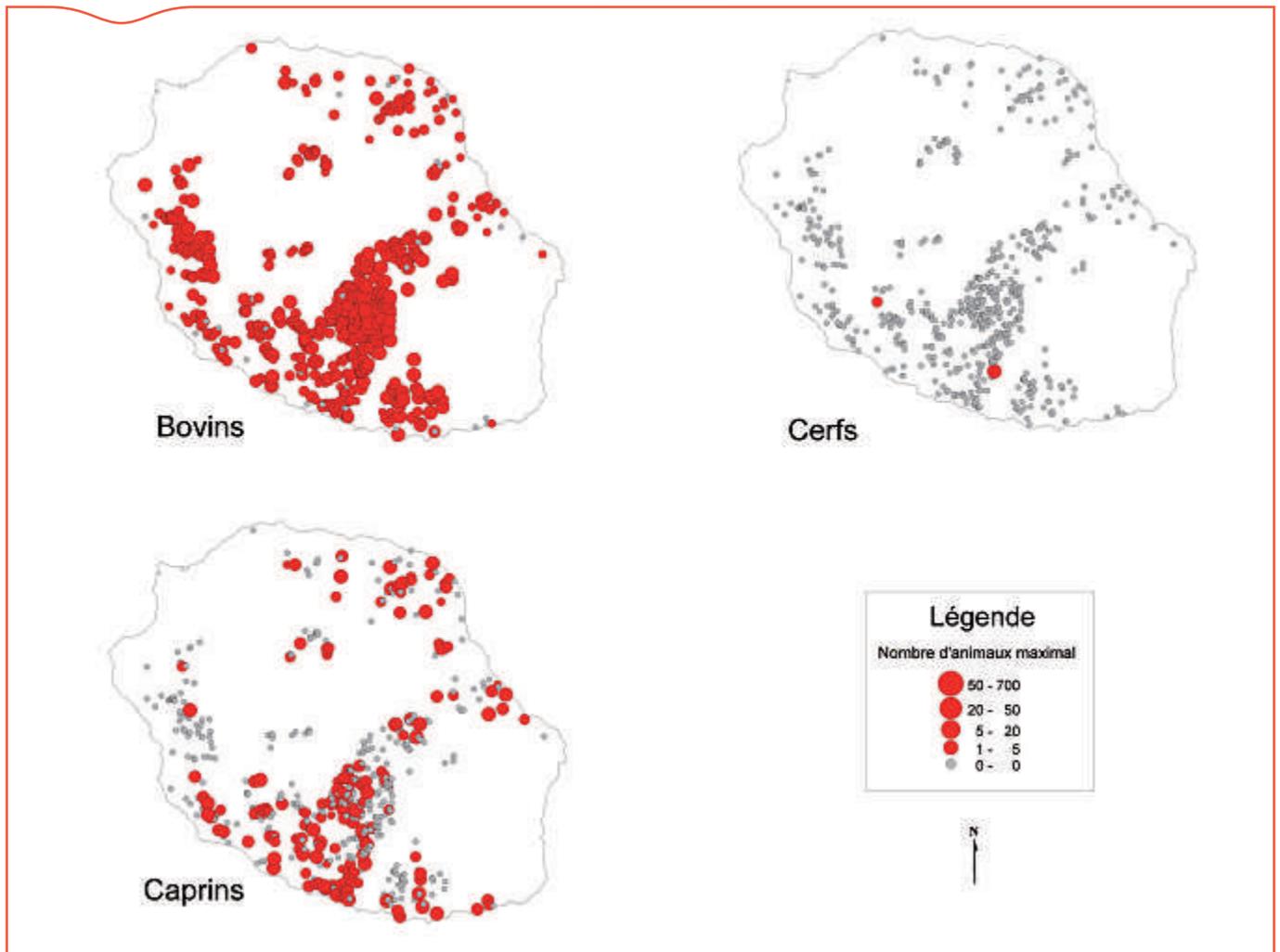


Figure 4. Localisation des élevages de bovins, cerfs et caprins contenus dans la base GDS Réunion en mars 2009.
Source : GDS Réunion

la population (Figure 3). Le sous-dosage est un des risques principaux de cette méthode. Le pour-on a également été utilisé, mais ne permet pas d'obtenir une concentration d'insecticide suffisante dans les parties distales du corps (bas des flancs, abdomen, pattes) [15], qui sont les sites d'attaques principaux des stomoxes.

Une étude récente montre que les populations de *S. calcitrans* prélevées à la Réunion restent sensibles au Butox® (dont la matière active est la Deltaméthrine), qui est utilisé quasi-exclusivement depuis plus de 11 ans, surtout en élevage laitier, avec cependant une baisse de la rémanence de l'effet Knock-Down chez les mouches sauvages par rapport à une souche de référence [16].

De 1994 à 1997, une collaboration GDS Réunion-Chambre d'Agriculture-vétérinaires a permis de subventionner la distribution d'insecticides (66 % du cheptel traité en 1994, 32 % en 1996). Cette action a été poursuivie par le Programme d'option spécifique à l'éloignement et à l'insularité des départements d'Outre-mer (POSEIDOM) vétérinaire (70 % du cheptel traité en 1997, 47 % en 2000), en plus d'une campagne de communication. Malgré l'ampleur et le coût des actions mises en place, celles-ci n'ont eu qu'un effet transitoire, avec pour principal impact positif de faire passer le pourcentage d'éleveurs organisés en filière de 10 % jusqu'en 2000 à 50 % en 2009, ce qui permet d'envisager la mise en place des mesures de lutte collectives à l'échelle de l'île.

L'utilisation exclusive de cette méthode entraînant un risque d'apparition de résistances, le GDS Réunion a diversifié les méthodes utilisées. Par ailleurs, les éleveurs laitiers sont soumis à une évolution de la réglementation des délais d'attente des insecticides utilisés, qui les pousse à ne traiter que les vaches tarées et les génisses pour éviter de perdre du lait.

La lutte mécanique par la pose de pièges Vavoua, de fil à colle (Figure 3) et par aspersion d'eau, souvent additionnée d'huiles essentielles ou d'hydrolat de Géranium sur les animaux, est testée depuis 2000. Ces techniques, bien qu'ayant un impact psychologique important sur les propriétaires (visualisation des mouches détruites ou diminution instantanée de la nuisance), ont un impact négligeable sur les populations de stomoxes [17]. Cet impact pourrait être augmenté par l'utilisation de pièges de lutte imprégnés d'insecticides, introduits à la Réunion en 2009.

La lutte biologique contre les stomoxes a reposé sur l'utilisation de trois parasitoïdes : *Spalangia endius* (depuis 1996), *Trichopria* sp. (1996-2000) et *Tachinaephagus stomoxicidae* (1996-2000). Depuis 2000, seul *Sp. endius* est encore utilisé. L'efficacité de la lutte biologique est bonne en saison froide, mais limitée pendant le pic d'infestation des élevages, conduisant à se demander si elle ne devrait pas être ciblée dans le temps, voire arrêtée. L'absence de réduction durable des densités de stomoxes malgré une longue période d'utilisation semble indiquer qu'il est peu probable que leur utilisation telle que pratiquée actuellement soit rentable.

La lutte environnementale a été appliquée à la Réunion depuis 2003. Elle correspondait à l'élimination des sites de ponte par la gestion du fumier (vente ou bâchage des tas de fumier), du lisier (fosses lisières couvertes) et à l'élimination des dépôts. Ces techniques ont probablement un impact très important sur les densités de stomoxes, comme le montre la comparaison d'élevages avec des systèmes de gestion des effluents plus ou moins efficaces [1,4].

La lutte intégrée correspond à la mise en œuvre de différentes méthodes de lutte contre les vecteurs-cibles, choisies en fonction d'une situation spécifique et selon des prédictions économiques, écologiques

et sociologiques basées sur une bonne connaissance préalable de l'écologie des populations cible [18]. Comme les populations « des bas » communiquent entre elles, probablement en raison des transports passifs de stomoxes adultes par les véhicules et de larves par les échanges de fumier [19], tout programme de lutte intégrée devrait concerner la population entière de l'île (« Area-Wide Integrated Pest Management » ou AW-IPM). Même si différentes techniques ont bien été utilisées simultanément, on ne peut pas vraiment parler de lutte intégrée, qui supposerait une bonne maîtrise de leurs impacts respectifs et de leurs interactions. En revanche, les programmes de lutte et l'assistance apportés par le GDS ont abouti à une bonne collaboration avec les éleveurs qui faciliterait une campagne AW-IPM⁽¹⁾. Le géoréférencement des éleveurs (en cours) est un premier pas vers une telle approche, avec 638 éleveurs déjà intégrés dans la base de données en mars 2009 (Figure 4), sur les 1 147 adhérents au programme, qui ont bénéficié de matériel de lutte en 2010, grâce à la mise en place de points de retrait au lieu de leur distribution par les techniciens. De plus, toutes les filières de production de bétail (bovin, caprin, ovin, porcin et équin) sont actuellement intégrées au sein du GDS Réunion.

Perspectives

L'importance épidémiologique de la transmission mécanique en général, des stomoxes à la Réunion en particulier, est encore largement sous-estimée et mal connue, à telle enseigne qu'on peut parler de thème de recherche négligé, en grande partie faute de financements, alors que celle-ci a pourtant permis récemment l'apparition d'un foyer autochtone de Trypanosomose en France métropolitaine [20].

Il serait donc souhaitable de quantifier l'importance de la transmission mécanique de différents pathogènes par les stomoxes en conditions contrôlées, avec animaux donneurs et receveurs exposés ensemble sous étable moustiquaires [12,21], pour déterminer précisément leur importance épidémiologique et économique (et notamment leur importance relative par rapport aux tiques dans la transmission de l'anaplasmose). Leur rôle fortement suspecté (cf. *supra*) dans la transmission de la FCO et de la LBE intéresse particulièrement les éleveurs réunionnais, la transmission des rétrovirus par les stomoxes étant fortement soupçonnée [22]. De plus, il est nécessaire de quantifier l'importance respective de la transmission du sang résiduel du proboscis et de la régurgitation de sang (voir Encadré).

En ce qui concerne les méthodes de contrôle, il est prévu d'évaluer quantitativement l'impact des mesures déjà mises en œuvre (étude cas/témoins) afin d'optimiser leur intégration et de proposer des solutions *ad hoc* en fonction de la zone géographique et du type d'élevage. De plus, de nouvelles techniques sont en cours d'évaluation par le GDS Réunion.

Les filets moustiquaires imprégnés de pyréthrinoides autour des étables ont permis de réduire le nombre d'attaques de stomoxes subies par les bovins de plus de 70 % au Ghana [14]. Des essais réalisés de septembre 2008 à mars 2009 ont présenté des résultats variables d'une ferme à l'autre, probablement en raison d'une mauvaise connaissance du comportement de vol de ces insectes ou d'une surface protégée insuffisante [23]: en effet, les filets doivent être placés stratégiquement entre les sites de repos et d'attaque, et couvrir une proportion suffisante du couloir de vol. D'autres essais sont prévus, après une formation des éleveurs et techniciens aux techniques de pose.

Concernant la lutte biologique, il est souhaitable de reprendre l'élevage de *Tachinaephagus stomoxicidae*, cette espèce s'étant révélée la plus efficace à Maurice (taux de parasitisme atteignant 80 %). Un renforcement de l'unité de production de l'insectarium du GDS Réunion va permettre de tester des lâchers inondatifs en période hivernale, période où les effectifs sont les plus fragiles.

Le pédiluve insecticide, qui s'est révélé efficace contre les stomoxes au Burkina Faso, sera testé en 2011. Il permet de traiter spécifiquement

les sites d'attaques préférentiels des stomoxes [24]. L'utilisation de plantes-reposoirs pièges traitées est un nouvel axe de recherche qui sera également exploré: les plantes-reposoirs préférentielles des stomoxes seront identifiées et traitées par un insecticide naturel.

Enfin, il est prévu d'étudier l'écologie et le cycle parasitaire du champignon *Batkoa apiculata* (*Entomophthora*), l'un des principaux régulateurs des populations de stomoxes à la Réunion, pour évaluer ses potentialités en tant qu'agent de lutte biologique.

La faisabilité (pratique, technique et économique), la rentabilité, les effets secondaires et la durabilité d'une éradication des stomoxes de La Réunion pouvant faire l'objet de débats contradictoires, seule la nécessité de leur contrôle fait l'unanimité à ce jour. La maîtrise des populations de stomoxes doit donc passer par une lutte intégrée, appliquée régulièrement et faisant appel à des méthodes et outils durables.

Références bibliographiques

- [1] Gilles J. (2005). Dynamique et génétique des populations d'insectes vecteurs. Les stomoxes, *Stomoxys calcitrans* et *Stomoxys niger niger* dans les élevages bovins réunionnais. Université de La Réunion, La Réunion, France: 140.
- [2] Hogsette J. A., Ruf, J. P. & Jones, C. J. (1987) Stable fly biology and control in northwest Florida. *Journal of agricultural entomology*, 4, 1-11.
- [3] Barré N. (1981). Les stomoxes ou « mouches bœuf » à la réunion. Pouvoir pathogène, écologie, moyen de lutte. GERDAT-LEMVT, Maisons-Alfort, France, 90 pp.
- [4] Pannequin M. (2009). Étude des pratiques d'élevage et des facteurs environnementaux influençant l'abondance en stomoxes dans les élevages bovins laitiers. ENVT, Toulouse, France, 109 pp.
- [5] Desquesnes M., Dia, M., Acapovi, G. & Yoni, W. (2005). Les vecteurs mécaniques des trypanosomoses animales: généralités, morphologie, biologie, impacts et contrôle. Identification des espèces les plus abondantes en Afrique de l'Ouest. Cirad & CIRDES, Montpellier, France, 68 pp.
- [6] Foil L. (1983) A mark-recapture method for measuring effects of spatial separation of horses on tabanid (Diptera) movement between hosts. *Journal of Medical Entomology*, 20, 301-305.
- [7] Wells E. A. (1972) The importance of mechanical transmission in the epidemiology of Nagana: a review. *Tropical Animal Health and Production*, 4, 74-88.
- [8] Krinsky W. L. (1976) Animal disease agents transmitted by horse flies and deer flies (Diptera: Tabanidae). *Journal of Medical Entomology*, 13, 225-275.
- [9] Rodhain F. & Perez, C. (1985). Précis d'entomologie médicale et vétérinaire, Paris, France, 458 pp.
- [10] Foil L. D. (1989) Tabanids as Vectors of Disease agents. *Parasitology today*, 5, 88-96.
- [11] Foil L. D. & Hogsette, J. A. (1994) Biology and control of tabanids, stable flies and horn flies. *Revue Scientifique et Technique de l'Office International des Epizooties*, 13, 1125-1158.
- [12] Desquesnes M. & Dia, M. L. (2003) Mechanical transmission of *Trypanosoma congolense* in cattle by the African tabanid *Atylotus agrestis*. *Experimental Parasitology*, 105, 226-231.
- [13] Camus E. & Uilenberg, G. (2003). L'anaplasmose. Dans: Principales maladies infectieuses et parasitaires du bétail en Europe et en Régions Chaudes. Lavoisier, Paris, France: 1099-1107.
- [14] Maia M., Clausen, P.-H., Mehlitz, D., Garms, R. & Bauer, B. (2010) Protection of confined cattle against biting and nuisance flies (Muscidae: Diptera) with insecticide-treated nets in the Ghanaian forest zone at Kumasi. *Parasitology Research*, 106, 1307-1313.
- [15] Vale G. A., Mutika, G. & Lovemore, D. F. (1999) Insecticide-treated cattle for controlling tsetse flies (Diptera: Glossinidae): some questions answered, many posed. *Bulletin of Entomological Research*, 89, 569-578.
- [16] Ehrhardt N. (2006). Étude de l'activité d'une formulation à 50 p 1000 de deltaméthrine sur *Stomoxys calcitrans* à la Réunion: résistance et rémanence. ENVT, Toulouse, France, 90 pp.

(1) Area Wide-Integrated Pest Management.

- [17] Holloway M. T. P. & Phelps, R. J. (1991) The responses of stomoxys spp. (Diptera: Muscidae) to traps and artificial host odours in the field. *Bulletin of Entomological Research*, 81, 51-56.
- [18] Vreysen M., Robinson, A. S. & Hendrichs, J. (2007). *Area-Wide Control of Insect Pests, From research to field implementation*. Springer, Dordrecht, The Netherlands, 789 pp.
- [19] Gilles J., Litrico, I., Tillard, E. & Duvallet, G. (2007) Genetic Structure and Gene Flow Along an Altitudinal Gradient Among Two Stomoxys Species (Diptera: Muscidae) on La Réunion Island. *Journal of Medical Entomology*, 44, 433-439.
- [20] Desquesnes M., Bossard, G., Patrel, D., Herder, S., Patout, O., Lepetitcolin, E., Thevenon, S., Berthier, D., Pavlovic, D., Brugidou, R., Jacquet, P., Schelcher, F., Faye, B., Touratier, L. & Cuny, G. (2008) First outbreak of *Trypanosoma evansi* in camels in metropolitan France. *Veterinary Record*, 162, 750-752.
- [21] Desquesnes M., Biteau-Coroller, F., Bouyer, J., Dia, M. L. & Foil, L. D. (2009) Development of a mathematical model for mechanical transmission of trypanosomes and other pathogens of cattle transmitted by tabanids. *International Journal for Parasitology*, 39, 333-346.
- [22] Eigen M., Kloft, W. J. & Brandner, G. (2002) Transferability of HIV by arthropods supports the hypothesis about transmission of the virus from apes to man. *Naturwissenschaften*, 89, 185-186.
- [23] Bouyer J. & Stachurski, F. (2009). *Mission d'appui pour les orientations du programme CMTV (Contrôle des Maladies à Transmission Vectorielle)*. UMR Cirad/INRA CMAEE, Dakar, Sénégal, 108 pp.
- [24] Bouyer J., Stachurski, F., Gouro, A. & Lancelot, R. (2009) Control of bovine trypanosomosis by restricted application of insecticides to cattle using footbaths. *Veterinary Parasitology*, 161, 187-193.

Encadré. Présentation du programme de lutte intégrée contre *Rhipicephalus microplus* en Nouvelle-Calédonie

Box. *Presentation of the integrated pest management programme against Rhipicephalus microplus in New Caledonia*

Vincent Galibert (vgalibert@canc.nc)

Chambre d'agriculture de Nouvelle-Calédonie, Bourail

Postulat de départ

l'éradication est impossible.

Objectifs

1. Pérenniser les dernières molécules actives encore disponibles contre *R. microplus*.
2. Introduire la lutte agronomique (mise au repos des parcelles 3 à 6 mois selon la saison, programme de rotation annuelle associé avec les traitements rémanents).
3. Introduire la lutte génétique (nécessité d'avoir un schéma de sélection intra-troupeau et à l'échelle du territoire pour organiser l'introduction et la diffusion des caractères de résistance aux tiques des races disponibles tel que le Brahman, le Droughmaster ou le Sénégal).
4. Changer les mentalités pour gérer l'environnement et pas seulement les animaux atteints.

Méthode

- Former et informer tous les professionnels de la filière bovine (vétérinaires, éleveurs et techniciens).
- Créer une base de données sanitaire recensant dans chaque exploitation :
 - les pratiques d'élevage ;
 - le degré de sensibilité à l'Amitraze et à la Deltaméthrine.
- Financer une visite vétérinaire annuelle proposant un protocole de lutte adapté à chaque situation (topographique, climatique, conditions d'élevage).
- Introduire l'usage contrôlé de formulations rémanentes (Ivermectine longue actionND et FluzuronND) pour assainir les pâtures en diminuant la charge larvaire à l'hectare.
- Alternier les molécules actives de manière raisonnée.
- Conditionner le financement de la lutte chimique au respect des mesures de lutte agronomique et/ou génétique prescrites.

Encadré. Liste des maladies confirmées présentes au cours de l'année 2010 dans les DOM-TOM pour lesquelles cette information était disponible

Box. List of animal diseases present in 2010 in French territories, where the information was available

Source : <http://web.oie.int/wahis/public.php?page=home>

L'absence d'information signifie que la maladie est absente ou n'a pas été détectée.

		Réunion	Guadeloupe	Guyane	Martinique	Nouvelle-Calédonie	Polynésie française
Mammifères	Myiase à <i>Cochliomyia hominivorax</i>			présence			
Ruminants	Anaplasmose bovine	présence		présence	présence		
	Babésiose bovine	présence			présence	présence	présence
	BVD	présence				présence	présence
	Campylobactériose génitale bovine					présence	
	CAEV	présence					
	Cowdriose	présence	présence				
	Epididymite ovine (<i>B. ovis</i>)					présence	
	FCO	présence	présence				
	Fièvre Q	présence					
	IBR/IPV	présence			présence	présence	présence
	Leucose bovine enzootique	présence					présence
	Leptospirose	présence	présence	présence	présence	présence	présence
	Maladie hémorragique épizootique	présence	présence				
	Paratuberculose	présence				présence	
	Theleiriose					présence	
Trichomonose					présence		
Tuberculose bovine			présence				
Porcins	<i>Brucella suis</i>						présence
	Cysticercose porcine			présence			
	SDRP						présence
Volaille	Bronchite infectieuse aviaire	présence				présence	présence
	Choléra aviaire					présence	
	Laryngotrachéite infectieuse aviaire						présence
	Maladie de Gumboro					présence	présence
	Mycoplasmosse aviaire (<i>M. gallisepticum</i>)				présence	présence	présence
	Maladie de Marek	présence				présence	présence
Équidés	Anémie infectieuse équine			présence			
	Piroplasmose				présence		
	Rhinopneumonie équine					présence	
Lapins	Maladie hémorragique du lapin	présence					
Abeilles	Loque américaine					présence	présence
	Loque européenne					présence	
	Varroase		présence		présence		
Tous mammifères	Rage			présence			

Brève. Mobilisation des scientifiques pour renforcer la coopération internationale en termes de surveillance épidémiologique en santé animale

Short item. Scientists working to reinforce international cooperation for animal health surveillance

Pascal Hendrikx
Anses, Laboratoire de Lyon

La première édition de la Conférence internationale sur la surveillance épidémiologique en santé animale, *International Conference on Animal Health Surveillance* – ICAHS – s'est tenue à Lyon du 17 au 20 mai. Elle s'est conclue sur la nécessité d'un renforcement de la surveillance épidémiologique en santé animale et d'une coopération accrue entre scientifiques et autorités à l'échelle internationale pour anticiper et prévenir la diffusion des maladies animales.

À l'initiative d'une dizaine de scientifiques spécialisés dans le domaine de l'épidémiologie sous la présidence du Dr Angus Cameron, vétérinaire épidémiologiste australien, et organisée conjointement par l'Anses et l'AEEMA (Association pour l'étude de l'épidémiologie des maladies animales) la conférence a rassemblé 280 experts internationaux de 38 pays. Elle a bénéficié du soutien de l'Union européenne, de l'Organisation mondiale de la santé animale (OIE), de la FAO, de l'OCDE, et l'Agence européenne de sécurité alimentaire (EFSA), du CIRAD, ainsi que des autorités françaises, australiennes et anglaises.

Cette conférence a notamment permis d'échanger sur les outils et méthodes de la surveillance épidémiologique en santé animale mis en œuvre dans les différents pays du monde. Les orientations retenues s'inscrivent en complète cohérence avec la mobilisation engagée en France dans la suite des États généraux du sanitaire, avec la mise en place d'une plateforme nationale d'épidémiologie-surveillance rassemblant l'ensemble des acteurs impliqués – autorités sanitaires, professionnels, vétérinaires et scientifiques.

Fort du succès de cette première conférence, un nouveau rendez-vous international a été fixé pour dans trois ans.



ICAHS 2011, Lyon

Directeur de publication: Marc Mortureux
Directrice associée: Pascale Briand
Comité de rédaction: Didier Boisseleau, Anne Brisabois, Françoise Gauchard, Pascal Hendrikx, Paul Martin, François Moutou, Élisabeth Repérant, Julien Santolini
Rédacteur en chef: Didier Calavas
Rédactrice en chef adjointe: Anne Bronner

Secrétaire de rédaction: Florence Lavissière, Sandrine Baron
Responsable d'édition: Fabrice Coutureau
Assistante d'édition: Céline Leterq
Anses - www.anses.fr
27-31 avenue du Général Leclerc
94701 Maisons-Alfort Cedex

Courriel: bulletin.epidemie@anses.fr
Conception et réalisation: Parimage
Photographies: Anses, Gaël Kerbaol, StockLib
Impression: Bialec
95 boulevard d'Austrasie - 54000 Nancy
Tirage: 5 000 exemplaires
Dépôt légal à parution/ISSN 1630-8018



Numéro coordonné par Anne Bronner (1), Didier Calavas (2), Laurence Dedieu (4), Pascal Hendrikx (3), Paul Martin (3), Dominique Martinez (4), Nicolas Ponçon (1), Hélène Sadones (1)
(1) Ministère de l'agriculture, de l'alimentation, de la pêche, de la ruralité et de l'aménagement du territoire, Direction générale de l'Alimentation, Bureau de la santé animale
(2) Anses, Laboratoire de Lyon
(3) Anses, Direction scientifique des laboratoires
(4) Cirad, UMR Cirad-Inra