

LE XIV^{ème} ISVEE À MÉRIDA (3 au 7 novembre 2015)

Marsot Maud³, Amat Jean-Philippe^{1,6}, Arsevska Éléna², Courcoul Aurélie³,
Palisson Aurore^{3,4} et Rivière Julie⁵



Le quatorzième Symposium international d'épidémiologie et d'économie vétérinaires (ISVEE) s'est tenu à Mérida (Mexique - Yucatan) du 3 au 7 novembre 2015.

I - L'ISVEE EN CHIFFRES

Le tableau 1 présente quelques chiffres sur le XIV^{ème} ISVEE, en comparaison avec le treizième qui avait eu lieu à Maastricht (Pays-Bas) en 2012. Environ 500 personnes se sont inscrites à l'ISVEE 2015 et/ou à l'une des cinq sessions de pré ou post-congrès, dont la liste est présentée dans le tableau 2. Les pays les plus représentés furent, dans l'ordre, les Etats-Unis, le Royaume-Uni, le Canada, l'Australie, la France occupant la 5^{ème} position.

Le nombre de participants est en légère baisse par rapport au XIII^{ème} ISVEE, ce qui pourrait être expliqué par la période de réalisation du congrès, en août pour le XIII^{ème} ISVEE et en novembre pour le XIV^{ème} ISVEE, ainsi que par le lieu du congrès, éloigné de l'Europe, ayant donc attiré moins de participants européens d'ordinaire très présents. Le nombre de communications orales est lui en légère augmentation par rapport à l'ISVEE précédent (mais inférieur aux 493 présentations du

XII^{ème} ISVEE à Durban), pour un même nombre de sessions délivrées en parallèle : cela peut être lié à la réduction du temps alloué à la présentation (12 minutes pour le XIV^{ème} ISVEE contre 15 minutes pour le XIII^{ème} ISVEE). Corrélativement, le nombre de communications affichées a fortement diminué.

1. LES ATELIERS PRÉ- ET POST-CONGRÈS

Cinq ateliers de formation ont été proposés lors de ce XIV^{ème} ISVEE (tableau 2), contre neuf lors du XIII^{ème} ISVEE. Les ateliers initialement prévus ont malheureusement connu un fort taux d'annulation, puisqu'une vingtaine d'ateliers environ ont été proposés puis déprogrammés. Les raisons étaient certainement diverses, dont un faible nombre d'inscrits à cause du coût élevé (souvent compris entre 400 et 800 \$ pour deux ou trois jours) et de la nécessité de rester deux à quatre jours supplémentaires sur place.

¹ Anses, Laboratoire de pathologie équine de Dozulé, Unité Épidémiologie et anatomie pathologique, 14430 Goustranville, France

² CIRAD, UMR CMAEE, 34398, Campus international de Baillarguet, Montpellier, France

³ Université Paris-Est, Anses, Laboratoire de santé animale, Unité Épidémiologie, Maisons-Alfort, France

⁴ Université Paris-Sud, Orsay, France

⁵ École vétérinaire d'Alfort, EpiMAI USC Anses, Université Paris-Est, 94704 Maisons-Alfort, France

⁶ INRA, UR346 Épidémiologie animale, 63122 Saint-Genès-Champanelle, France

Tableau 1
Les XIII et XIV^{ème} ISVEE en chiffres

	XIII ^{ème} ISVEE Maastricht	XIV ^{ème} ISVEE Mérida
Nombre de pays représentés	60	53
Nombre de participants	700	534
Nombre de Français	40	29
Nombre de participants européens	538	223
Nombre de communications orales	317	420
Nombre de communications affichées	567	249
Nombre de séances plénières	5	5
Nombre de sessions en parallèle	5	5

Tableau 2
Liste des ateliers de formation du post-congrès et du pré-congrès ISVEE

PRE-CONGRES		
Nom de l'atelier	Liste des formateurs	Durée de la formation
Modélisation mathématique et épidémiologique des maladies infectieuses	Yrjö Gröhn et Cristina Lanzas	2 jours
Introduction à R	Stefan Widgren et Thomas Rosendal	2 jours
POST-CONGRES		
Atelier pratique sur l'analyse de réseau et la modélisation	Guillaume Fournié et Dirk Pfeiffer	3 jours
L'utilisation de l'économie dans la prise de décision en santé animale	Jonathan Rushton, Barbara Haesler, Julio Pinto, Jaime Romero, Jarkko Niemi, Karl Rich et Erwin Wauters	3 jours
Modélisation statistique spatiale et temporelle pour la santé des populations	Peter Diggle, Matthew Baylis, Jon Read, et Emanuele Giorgi	4 jours

2. LES PARTICIPANTS AU XIV^{ème} ISVEE

Les 534 participants à ce XIV^{ème} ISVEE provenaient de 52 pays différents (tableau 3).

Le nombre de congressistes issus d'institutions françaises (tableau 4) était plus faible que pour le

XIII^{ème} ISVEE (29 contre 40), mais pour un nombre identique de communications (43), grâce à des présentations orales bien plus nombreuses (37 contre 16, soient 9 % des présentations orales en 2015 contre 5 % en 2012).

Tableau 3
Continents d'origine des participants au XIV^{ème} ISVEE

Continent	Nombre de pays représentés
Afrique	7
Amérique	14
Asie	10
Europe	19
Océanie	2

Tableau 4
Institutions françaises représentées au XIV^{ème} ISVEE

	Nombre de congressistes	Nombre de communications orales (présentateur-trice)	Nombre de posters (présentateur-trice)
CIRAD	13	18	4
Anses	7	10	1
ONIRIS - INRA	4	4	1
VetAgro Sup - INRA	2	2	0
ENVA	1	1	0
ENVY - INRA	1	1	0
Autres (Vetoquinol)	1	1	0
TOTAL	29	37	6

3. LE PROGRAMME SCIENTIFIQUE

Au cours des cinq jours du symposium :

- 420 communications orales ont été présentées dans les cinq salles fonctionnant en parallèle. La durée de chaque communication était de douze minutes, associée à trois minutes de discussion ;
- Les 249 communications affichées ont été présentées, classées par thème, dans une grande salle réservée aux pauses café pendant les cinq jours de l'ISVEE.

La liste des principaux thèmes des communications orales est présentée dans le tableau 5. En plus de ces thèmes ayant fait l'objet de plusieurs sessions, d'autres thèmes ont été abordés au cours de

sessions uniques (environ quatre à huit communications orales) :

- l'évaluation de tests diagnostiques,
- la surveillance syndromique,
- l'épidémiologie moléculaire,
- les maladies équine,
- les maladies des petits ruminants,
- la fièvre Q,
- l'influenza aviaire,
- la gestion de la santé des troupeaux,
- les zoonoses,

- les services vétérinaires nationaux,
- le changement climatique et la santé animale,
- la production animale,
- le bien-être animal,
- l'utilisation d'antimicrobiens et l'antibio-résistance,
- l'évaluation et les outils de la surveillance,
- et l'analyse de risque.

Tableau 5
Liste des principaux thèmes de communications orales

Thèmes	Nombre de séances consacrées	Nombre de communications
Économie en santé animale	3	24
Biosécurité, contrôle de maladies	3	22
Tuberculose à <i>M. bovis</i>	3	20
Sécurité alimentaire	3	20
Statistiques, principes et méthodes	3	20
Modélisation de maladies	3	18
Faune sauvage	3	17
Animaux de compagnie	3	17
Suidés	3	16
Santé publique, one health, global health	2	16
Santé des élevages (infections bactériennes et virales)	2	16
Santé des élevages laitiers	2	16
Animaux aquatiques	2	16
Surveillance	2	14
Épidémiologie spatiale	2	12
Analyse de réseaux sociaux	2	12
Fièvre aphteuse	2	12
Notre futur	2	12
« One Health »	2	10

A l'instar du XIII^{ème} ISVEE, les deux maladies auxquelles le plus grand nombre de sessions ont été consacrées étaient la tuberculose bovine à *Mycobacterium bovis* et la fièvre aphteuse. Les thématiques pour lesquelles une hausse sensible du nombre de présentations au sein de sessions spécifiques (sans compter les communications inscrites dans des sessions plus généralistes) a été remarquée par rapport au précédent ISVEE sont l'économie, la tuberculose bovine à *M. bovis*, les

animaux de compagnie et la faune sauvage. A *contrario*, le nombre de sessions sur l'évaluation des tests de diagnostic a baissé ainsi que, de manière plus surprenante, celles sur l'antibiorésistance. Les résumés sont disponibles en ligne à l'adresse suivante :

<http://www.abstractsonline.com/plan/start.aspx?mkey=%7B6753AA4B%2D4EFD%2D470C%2DB925%2DC66F22F0712C%7D>

II - LES SESSIONS PLÉNIÈRES

Au nombre de cinq, les sessions plénières étaient centrées sur l'économie (deux sessions), le changement climatique (une session), les services

vétérinaires (une session) et le bien-être animal (une session), en lien avec l'épidémiologie (tableau 6).

Tableau 6
Présentation des sessions plénières

Thème	Orateur	Institution d'origine
Épidémiologie vétérinaire et économie : planifier le futur	Prof. Jonna Mazet	One Health Institute, États-Unis
Le changement climatique et la santé animale	Dr. Bernard Bett	ILRI, Kenya
Épidémiologie et économie de la santé animale	Prof. Jonathan Rushton	RVC, RU
Épidémiologie et services vétérinaires	Dr. Vitor Goncalves	Université de Brasilia, Brésil
Bien-être animal	Prof. Aline Schunemann Hofer de Aluja	UNAM, Mexique

La conférence sur l'économie de la santé animale par Jonathan Rushton s'est focalisée sur la compréhension de l'allocation des ressources économiques et épidémiologiques suite à l'évolution du rôle des animaux dans notre société. Au fur et à mesure du temps, les animaux d'élevage représentent de moins en moins de valeur au niveau individuel, alors que les animaux de compagnie, de parcs zoologiques ou de sport acquièrent une forte valeur économique. Ainsi, il y a de plus en plus de demande concernant le soin des animaux de compagnie, ce qui attire l'intérêt du monde de la finance. L'idée proposée étant alors de réfléchir à l'allocation des ressources entre les différents systèmes de santé : humain, animal et environnemental. La santé humaine absorbe une très grande quantité de ressources, tandis que

la santé des animaux de compagnie absorbe la majorité des ressources en santé animale. Est-ce que les ressources sont allouées de manière optimale ? Pour le savoir, il est nécessaire d'avoir des informations concernant par exemple les populations, la présence des maladies ou encore des paramètres de production des différentes filières. Le système de santé animale a besoin d'un investissement important en acquisition de données, en modélisation et en analyses coût-efficacité ou coût-bénéfice pour devenir plus efficace, que ce soit en temps de crise, afin d'absorber les chocs subis par les marchés en cas de maladie animale, ou en temps de « paix ». En conclusion, J. Rushton conseille d'être plus proactif dans l'utilisation de l'économie et de la sociologie dans le processus décisionnel en santé animale.

III - QUELQUES SESSIONS PARTICULIÈRES

1. SESSION SUR LA FIÈVRE APHTEUSE (FA)

Cette session comprenait douze présentations, dont six de pays indemnes de fièvre aphteuse et six de pays enzootiques. La première présentation traitait de la perception des éleveurs concernant la

vaccination contre la FA au Vietnam. Un questionnaire avait été administré afin de classer des groupes d'éleveurs partageant la même opinion à ce sujet. Pour la plupart des 46 éleveurs interrogés, la vaccination apparaissait comme un

moyen efficace de protection contre la FA. Cependant, ils considéraient que la vaccination annuelle était inutile si les conditions au sein de leur élevage étaient bonnes. Cette présentation était intéressante du point de vue de l'acceptabilité de la vaccination contre la FA par les éleveurs, pouvant conduire à des recommandations pour favoriser leur implication dans la campagne de vaccination. La seconde présentation faisait la promotion de la détection préclinique de la fièvre aphteuse (« pen-side » testing) permettant de réduire ou de stopper la transmission entre élevages pendant une épizootie afin d'améliorer le contrôle de la maladie. La troisième présentation soulignait la subjectivité du terme d'animal « porteur », défini comme un animal infectieux pendant 28 jours. Les auteurs considéraient que la valeur de 28 jours était arbitraire, et que la persistance au sein d'un animal était dynamique. La neuvième présentation était une étude comparative des stratégies de vaccination entre différents pays (Australie, Nouvelle-Zélande, Canada, Royaume-Uni, Etats-Unis) pour contrôler la FA, afin de tester la robustesse de ces stratégies dans différents contextes démographiques. À partir d'une même situation initiale, plausible pour chaque pays, des épizooties étaient simulées avec différentes stratégies vaccinales (rayons d'action différents, vaccination suppressive ou non). Les résultats soulignaient le bénéfice d'une vaccination précoce, et l'effet négatif de ressources limitées. La onzième présentation évaluait la stratégie de contrôle optimale en Suède en cas d'épizootie de FA à partir d'un modèle de simulation d'épizooties couplant les modèles danois et californien. Les résultats indiquent que la durée et l'étendue géographique des épizooties de FA en Suède étaient limitées, avec une efficacité suffisante des mesures de contrôle sanitaires et un rare dépassement des ressources allouées à l'abattage.

2. SESSION SUR LA TUBERCULOSE BOVINE À *MYCOBACTERIUM BOVIS* (TB)

Cette session comportait 20 présentations, dont cinq d'équipes françaises de l'Anses et l'ENVA et neuf d'équipes européennes non françaises. Les trois principales thématiques abordées concernaient la qualité des tests de dépistage (intradermotuberculinations et inspection à l'abattoir), la mise en évidence des facteurs de risque d'infection des troupeaux bovins de différents pays (Brésil, Chili, Etats-Unis, France) et le développement de modèles dynamiques

permettant de représenter la propagation de l'infection au sein et entre troupeaux et de tester différentes stratégies de surveillance et de contrôle (modèles présentés pour la France, l'Uruguay et le Royaume-Uni). Par ailleurs, deux présentations de pays où la TB est complètement absente (Danemark et Pays-Bas) s'intéressaient aux stratégies de surveillance à mettre en place pour conserver le statut indemne. Citons quelques résultats majeurs concernant les tests de dépistage. Une équipe espagnole a étudié sur des animaux infectés par *M. bovis* la variabilité de la réponse à la tuberculination en fonction du site d'injection de la tuberculine. Une meilleure sensibilité a été mise en évidence lorsque le test était pratiqué dans la région antérieure de l'encolure. Une équipe écossaise a montré que la probabilité qu'un bovin infecté réagisse de manière faussement négative à une tuberculination augmentait avec l'âge de l'animal et la survenue d'un stress physiologique dans les deux mois précédant le test (ce stress pouvait être un mouvement entre exploitations ou une mise-bas). Par ailleurs, les mâles et les animaux ayant eu une première tuberculination entre 60 et 120 jours avant le test étudié avaient également une probabilité plus élevée de fournir un résultat faussement négatif. Concernant la méthodologie, une technique émergente, le séquençage complet du génome de *M. bovis*, a fait l'objet de deux présentations. Cette méthode est utilisée pour tenter de mieux comprendre le rôle de la faune sauvage dans la propagation et la persistance de la TB, en calculant par exemple des taux de transmission entre espèces ou des corrélations spatio-temporelles entre bactéries excrétées par les bovins et les espèces sauvages. Des applications en Nouvelle-Zélande, aux États-Unis et au Royaume-Uni ont été présentées, avec des résultats prometteurs. Il reste néanmoins qu'à l'heure actuelle l'utilisation de ce type de données génétiques est complexe et parfois pas aussi informatif qu'espéré (principalement car les taux de mutation de *M. bovis* sont faibles).

3. SESSION SUR L'ANALYSE RÉSEAU

Cette session était composée de 12 présentations, dont sept travaux européens. Quatre de ces présentations avaient déjà été publiées avant la conférence. Parmi les réseaux de contacts étudiés, quatre concernaient les porcs, trois les bovins et deux les volailles. Un des réseaux étudiés visait les saumons. Presque la moitié des présentations (5/12) portaient sur l'analyse d'indicateurs réseaux

et en particulier leur association avec le statut infectieux. Afin de quantifier ces associations, trois des études appliquaient des régressions logistiques. Par exemple, en Allemagne, une étude comparait des indicateurs de centralité entre les élevages de bovins et de cervidés infectés par la tuberculose bovine et ceux où l'infection n'avait jamais été dépistée. Il a été observé que les exploitations infectées achetaient plus fréquemment à des exploitations distinctes que les exploitations non infectées. Plusieurs présentations étaient des descriptions de différents réseaux de mouvements. Par exemple, une présentation décrivait le réseau de contact entre les exploitations laitières en Italie. Les auteurs prenaient en compte autant les contacts directs que les contacts indirects entre exploitations. Il existait une corrélation négative entre le taux de contact direct et le taux de contact indirect. Cela signifiait que les exploitations ayant le plus de contacts directs n'étaient pas les mêmes que les exploitations ayant le plus de contacts indirects. Une présentation, orientée méthodologie, portait sur l'analyse de réseau dynamique. En effet, dans ce domaine, des difficultés existent lors d'analyse de grands réseaux avec beaucoup de nœuds et/ou de liens. Afin de pallier ces difficultés, l'orateur présentait une méthode utilisant une matrice d'accessibilité. Cette méthode permet de calculer des indicateurs dynamiques pour des réseaux comportant un nombre de chemins de l'ordre du milliard. Enfin, une présentation portait également sur l'application de l'analyse réseau au contrôle de maladie. Le travail étudiait le contrôle possible de maladies infectieuses par des manipulations du réseau. En particulier, les auteurs se concentraient sur les mouvements d'exploitations achetant beaucoup de bovins depuis des exploitations vendant beaucoup de bovins (par exemple un engraisseur achetant des bovins à un maquignon).

4. SESSION SUR LA MODÉLISATION DYNAMIQUE DES MALADIES INFECTIEUSES

Les présentations sur la modélisation dynamique s'étendaient sur une journée complète, avec 18 présentations. Quatre des travaux présentés avaient été réalisés par des équipes françaises (ONIRIS, INRA et Anses). Sept des modèles présentés étaient utilisés pour évaluer des stratégies de lutte. Par exemple, un des modèles dynamiques simulait la diffusion de la paratuberculose bovine dans les exploitations laitières des Pays-Bas. Grâce à ce modèle, les

auteurs ont pu montrer que l'application d'une seule mesure de contrôle n'était pas suffisante pour lutter contre la paratuberculose. Afin d'obtenir une diminution de la prévalence de la maladie, il fallait combiner quatre mesures de contrôle au sein des exploitations laitières, en particulier l'abattage des mères infectées avant le vêlage était nécessaire. Un autre exemple était le modèle simulant la circulation du piétin en Norvège. Les auteurs ont volontairement simulé la diffusion de la maladie entre 2005 et 2035, sans aucune mesure de contrôle. Ils aboutissaient à un taux de prévalence troupeau de 64 % à l'issue des simulations. Ce modèle était la première étape d'une évaluation économique du plan de lutte contre la maladie. En effet, ils souhaitaient comparer le coût-bénéfice de ce plan de lutte aux conséquences de l'absence de lutte. Deux modèles étaient utilisés pour l'estimation de paramètres. Par exemple, une étude française estimait les paramètres de transmission de la grippe porcine H₁N₁ en mêlant des données de modélisation et des données expérimentales. Par ailleurs, plusieurs modèles dynamiques prenaient en compte des critères économiques, voire étaient couplés avec un modèle économique. Un des modèles dynamiques simulait également la probabilité d'intervention de l'éleveur pour lutter contre une infection. Deux des autres modèles prenaient en compte des variables génétiques. Enfin, une des présentations était axée sur la méthodologie. Elle portait sur la comparaison de modèles dynamiques. La méthode utilisée s'inspirait des modèles météorologiques de changement climatique. Une pondération des différents modèles était estimée selon plusieurs critères dont des critères portant sur l'adéquation entre les résultats du modèle et les données, des critères portant sur l'adéquation entre les résultats du modèle et ceux des autres modèles, ainsi que sur des critères portant sur des opinions d'experts.

5. SESSION SUR LES STATISTIQUES

Une journée complète était dédiée aux statistiques, avec 20 présentations. Onze de ces présentations portaient sur des travaux d'équipes européennes, mais aucune équipe française. L'une des présentations portait sur une méthode pour améliorer la résolution des cartes de densité d'élevages (Gridded Livestock of the World). Les auteurs utilisaient un modèle associant la densité observée avec des indicateurs environnementaux, démographiques, climatiques et topographiques. Ce modèle permettait de pallier des données

manquantes et ainsi d'améliorer la résolution jusqu'à une résolution au kilomètre. La plus grande précision était obtenue pour les cartes de densité à l'échelle des continents. Une autre présentation portait spécifiquement sur les données manquantes et les méthodes pour leur attribuer des valeurs. En effet, il est possible d'attribuer des valeurs à des données manquantes soit totalement au hasard, soit partiellement au hasard, soit sans utilisation du hasard. L'étude montrait la nécessité d'adapter la méthode aux types de données manquantes. Les auteurs concluaient qu'il fallait parfois combiner les méthodes d'attribution de valeurs dans une même étude. Enfin, un autre orateur présentait un outil de simulation de circulation de maladies infectieuses au sein d'élevages bovins. L'outil se nommait *SimInf* et était disponible pour *R* via la plateforme *GitHub*. En fournissant des données comme les paramètres de transmission et le réseau de contact par le commerce, le programme était capable de simuler la circulation d'une infection dans un ensemble d'exploitations. Il intégrait la diffusion de l'infection au sein d'une exploitation et entre les exploitations par le commerce d'animaux. Au moment de la conférence, les auteurs travaillaient sur l'ajout de la transmission locale entre exploitations.

6. SESSION SUR LA FAUNE SAUVAGE

Cette session comprenait 17 présentations, qui se sont déroulées au cours d'une journée. Une présentation portait sur un projet de suivi et de gestion commun et harmonisé de la surveillance de la faune sauvage en Europe. Un consortium européen a ainsi développé des outils pour harmoniser les protocoles de surveillance des populations sauvages, à travers une approche par maladie (recommandations de protocoles d'échantillonnage et de diagnostic) et une approche par espèce (incluant une revue et des recommandations de méthodes d'estimation des densités). Ce système a été testé par l'étude de la maladie d'Aujeszky chez le sanglier, de *Francisella tularensis* chez les rongeurs et *Echinococcus multilocularis* chez le renard. Une autre présentation portait sur l'analyse spatiale du risque de transmission de la tuberculose bovine à l'interface faune sauvage - faune domestique en Espagne. Dans un premier temps, les auteurs ont présenté d'un point de vue spatial l'abondance et la dynamique des réservoirs sauvages à proximité des élevages bovins. Ils ont ensuite effectué une analyse par agrégat pour évaluer les agrégations

significatives des cas de tuberculose en élevage, dans la faune sauvage, et dans les deux populations, puis ont évalué les facteurs environnementaux et climatiques à l'interface faune sauvage-faune domestique qui contribuent à l'incidence de la tuberculose en élevage, tout en tenant compte de la dépendance des données (autocorrélation spatiale et mesures répétées). Les résultats ont ainsi permis d'identifier des zones à risque et des facteurs de risque pour lesquels la tuberculose est susceptible d'être transmise à l'interface faune sauvage-faune domestique. Enfin, une présentation portait sur l'étude des interactions entre sangliers et porcs domestiques en Corse, à partir d'une méthode d'interrogation par questionnaire auprès d'éleveurs et de chasseurs permettant d'obtenir des informations qualitatives et quantitatives sur la nature, la durée et la saisonnalité des interactions. Une matrice de corrélation a été utilisée pour quantifier les relations entre certaines variables et les interactions entre sangliers et porcs domestiques. Les résultats suggèrent que ces interactions sont saisonnières et concernent principalement des comportements de reproduction, de bagarre et de fourragement. Certaines pratiques mises en œuvre par les éleveurs ou les chasseurs, comme la construction de barrières ou la réalisation de battues, semblent avoir une influence négative significative sur l'occurrence des interactions. Le fait de laisser les carcasses des animaux sur place semble au contraire favoriser les interactions. Les auteurs concluent que les entretiens semi-directifs peuvent constituer une méthode peu onéreuse et efficace pour collecter des informations sur l'occurrence d'interactions naturelles ou provoquées par l'Homme, et peuvent être utilisés pour définir des campagnes de sensibilisation ou pour identifier les zones à risques pour la transmission de maladies infectieuses à l'interface faune sauvage-faune domestique.

7. SESSION SUR LA SURVEILLANCE

Les présentations sur la surveillance s'étendaient sur une demi-journée, avec 14 présentations. Quatre des travaux présentés avaient été réalisés par des équipes françaises du CIRAD et d'ONIRIS. Les équipes françaises se sont focalisées sur les nouvelles approches de surveillance comme la surveillance de médias pour la détection précoce des émergences des maladies exotiques et nouvelles, qui fait partie du nouveau projet de veille sanitaire internationale de la Plateforme française d'épidémiologie en santé animale.

Ces équipes se sont aussi intéressées à la surveillance syndromique de la durée de la gestation chez les vaches laitières comme indicateur d'une émergence d'une maladie infectieuse comme la fièvre catarrhale ovine (FCO). Les deux autres études françaises ont été réalisées en Egypte, au Vietnam et au Bangladesh pour l'influenza aviaire hautement pathogène (IAHP). La première de ces études proposait un plan de contrôle d'IAHP H5N1 dans les pays endémiques, utilisant la typologie des élevages de volailles et leur statut immunitaire selon les différents scénarios de vaccination. La deuxième proposait une méthode d'évaluation économique des dispositifs de surveillance en santé animale *via* une approche participative, présentée avec l'exemple de la surveillance événementielle d'IAHP au Vietnam en utilisant l'opinion des éleveurs, mais aussi des autorités. Similairement, les autres présentations de la session surveillance étaient centrées sur l'optimisation des dispositifs de surveillance, l'utilisation de méthodes d'évaluation de la balance coût-bénéfice pour mieux définir les stratégies de contrôle et de lutte contre les maladies animales infectieuses et principalement la brucellose, la FCO, la fièvre aphteuse, les pestes porcines et la peste des petits ruminants. Enfin, le réseau national des laboratoires en santé animale des Etats-Unis (NAHLN) présentait une approche d'une nouvelle optimisation de laboratoires aux Etats-Unis (nombre, répartition géographique et domaine de référence) selon la distribution des populations animales et leur densité, la capacité de diagnostic et de compétence par chaque laboratoire.

8. SESSION SUR LA SURVEILLANCE SYNDROMIQUE

Une session de quatre présentations était consacrée à la surveillance syndromique. Elles portaient toutes sur le développement et/ou l'évaluation de nouveaux outils et méthodes, reflétant les efforts actuels en vue de rendre opérationnel ce type de surveillance dans plusieurs pays. Une présentation portait sur le recueil des données et plus particulièrement sur le développement d'une application mobile pour collecter des informations durant les visites des vétérinaires équins dans le Colorado. Les auteurs évaluaient une phase pilote en vue d'une éventuelle utilisation plus généralisée dans un but de surveillance syndromique. Ils soulignaient la grande quantité de données collectées mais aussi la forte variabilité de la fréquence, du nombre et

de la complétude des données transmises selon les vétérinaires et leur durée de participation dans le programme.

Les trois autres communications, proposées par des équipes françaises et européennes, portaient sur des méthodes d'analyse de données. L'une d'elle présentait une méthode combinant plusieurs types d'informations et montrait son utilité pour la surveillance syndromique et la détection précoce de la fièvre de West Nile en France. Les informations utilisées pour cette application étaient des séries temporelles de cas de syndromes nerveux chez les équidés, de mortalité d'oiseaux sauvages et de mortalité d'équidés. La troisième présentation portait sur l'évaluation des performances d'un algorithme de détection d'anomalies fondé sur l'analyse de régression temporelle et la détection d'agrégats spatiaux pour la surveillance de la mortalité des bovins. Les auteurs utilisaient conjointement des jeux de données historiques et de données d'épizooties simulées et concluaient à l'utilité de l'algorithme pour la détection précoce d'une augmentation anormale de la mortalité des bovins. La dernière étude évaluait comparativement l'efficacité de trois méthodes d'analyse de séries temporelles de production laitière pour la détection précoce de deux maladies vectorielles émergentes chez les bovins aux Pays-Bas (application aux épisodes de FCO à BTV-8 en 2006 et 2007 et à l'apparition du virus de Schmallenberg en 2011). Les trois méthodes utilisées pour identifier des anomalies des résidus étaient Bayesian disease mapping (BDM), prospective space-time cluster analysis (ST-CA) et cumulative sum (CUSUM). Si chaque méthode présentait des degrés divers d'efficacité en termes de sensibilité, spécificité et précocité de détection (jusqu'à sept semaines d'avance par rapport à la date de détection effective) selon la maladie ou l'épisode considéré, toutes semblaient robustes et intéressantes en vue d'une application future.

9. SESSION « ONE HEALTH »

Cette session comprenait huit présentations, qui se sont déroulées au cours d'une demi-journée. Un de ces projets avait été coordonné et réalisé par des équipes françaises - le CIRAD et la Commission d'Océan Indien pour le réseau « SEGA One Health ». Depuis 2009, ce réseau est consacré à la détection précoce des événements sanitaires en santé humaine et santé animale dans l'Océan Indien et a pour but de prévenir l'introduction, mais également la diffusion des maladies

infectieuses entre les îles de l'Océan Indien. D'autres activités incluent l'amélioration des dispositifs de surveillance et de lutte contre les maladies infectieuses et le soutien auprès des autorités pour leur implémentation, divers programmes d'appui aux laboratoires et de formations auprès des acteurs (éleveurs, industries agro-alimentaires, médecins, vétérinaires, autorités sanitaires) ainsi que leur sensibilisation aux sujets d'actualité. Un deuxième travail mené par les autorités italiennes en santé animale et santé humaine a été présenté, il s'agissait du système de surveillance « One health » pour le virus du West-Nile (WNV) dans la région d'Emilia Romagna, composé d'un monitoring entomologique, d'une surveillance active et syndromique des oiseaux sauvages, d'une surveillance syndromique des chevaux et d'une surveillance active des patients présentant une maladie neuro-invasive. L'approche intégrée, qui a débuté en 2009, a montré une circulation du virus sur plusieurs périodes (2009, 2010, 2013 et 2014), qui a ensuite permis la mise en place de mesures de prévention et de contrôle par les autorités compétentes.

10. SESSION SUR LES ÉQUIDES

La session sur les équidés comportait huit présentations regroupées sur une demi-journée. Deux travaux sur le virus Hendra ont été présentés par une même équipe australienne. Leur première communication portait sur l'étude des freins et déterminants de l'utilisation d'un nouveau vaccin (commercialisé depuis novembre 2012) chez les chevaux en Australie. Elle se fondait sur des questionnaires administrés en ligne tous les six mois pendant deux ans à des propriétaires de chevaux. La proportion de propriétaires ayant vacciné au moins un de leurs animaux augmentait jusqu'à 56 % après un an d'étude (correspondant à un an de commercialisation du vaccin et à la troisième administration du questionnaire) puis se stabilisait autour de 60 %. La probabilité de vaccination était plus élevée pour les répondants considérant que le risque d'apparition de cas dans leur région était « modérément » ou « très/extrêmement » probable, pour ceux qui étaient inquiets pour leur propre santé et celle de leur famille, pour ceux qui avaient le sentiment de contrôler le risque et pour ceux qui étaient favorables à la mise en place d'un système national d'enregistrement des équidés en vue de faciliter le contrôle de la maladie et l'enregistrement des mouvements. La seconde étude de cette équipe,

fondée sur les mêmes questionnaires, visait à quantifier le niveau de biosécurité atteint par les propriétaires de chevaux en fonction de certains critères. Ce niveau a été jugé faible pour le quart des répondants, moyen pour une moitié et élevé pour le dernier quart. La majorité de ces derniers vivait à moins de 50 km d'un cas ayant été confirmé. Une discordance a été relevée chez de nombreux répondants entre le niveau de biosécurité qu'ils estimaient atteindre et celui qui semblait effectivement atteint au vu de leurs réponses portant sur l'application de 19 mesures préventives, aussi bien dans le sens d'une surestimation que d'une sous-estimation de la qualité de leurs pratiques. Cette étude avait pour but d'aider les autorités sanitaires, les vétérinaires et autres professionnels de la filière australienne à mieux cibler leurs stratégies de communication sur le risque et la prévention. Une étude franco-néerlandaise portait sur le risque d'introduction et de diffusion en France de deux arboviroses transmises par des culicoïdes : peste équine (PE) et encéphalose équine (EE). Un modèle spatio-temporel stochastique pour le risque d'introduction (*via* l'importation d'équidés et de vecteurs) a été combiné à un modèle déterministe pour le risque de diffusion. Le risque d'introduction était estimé plus élevé pour l'EE que pour la PE. Le risque principal d'introduction de PE était associé aux vecteurs, tandis qu'il était associé aux importations d'équidés pour l'EE. Pour les auteurs, ces différences s'expliquent par des mesures de contrôle plus strictes vis-à-vis de la PE lors des importations d'équidés, ainsi que par une virémie plus longue et une mauvaise détection des cas pour l'EE (symptômes moins sévères et peu spécifiques pour l'EE). Pour les deux maladies, une variation spatio-temporelle du risque d'introduction apparaissait, avec une période à plus fort risque située entre juillet et décembre. Une étude portait sur l'estimation de l'incidence de l'artérite virale équine et de la sensibilité de son dispositif de surveillance chez les équidés reproducteurs en France par méthode de capture-recapture. Les auteurs proposaient des règles de décision pour identifier les cas de séroconversion à partir des données de séro-surveillance, parfois difficiles à interpréter. La sensibilité du dispositif était estimée relativement élevée, mais il était souligné que la localisation des équidés n'est actuellement pas connue avec un niveau de précision très fin (commune de l'élevage au mieux), rendant difficile l'étude de l'incidence à l'échelle de l'élevage/lieu de détention. Enfin, deux présentations portaient sur les équidés de travail : une étude cas/témoin sur les causes de maladies

respiratoires des équidés de travail en Ethiopie mettait en évidence la détection fréquente de *Streptococcus equi* et *S. zooepidermicus*; par ailleurs, un travail visant à évaluer un plan de sensibilisation et de lutte contre le surra chez des chevaux de travail dans une communauté tribale pauvre et relativement isolée du Nord de l'Inde (Qalander) montrait comment la population locale avait été mieux formée et mieux impliquée dans la mise en œuvre des mesures sanitaires, ce qui semblait se traduire par une baisse de la prévalence.

11. SESSION SUR LE FUTUR DE L'ÉPIDÉMIOLOGIE

Cette session s'étendait sur une demi-journée, avec 12 présentations. Plusieurs présentations étaient des descriptions de différents outils et méthodes informatiques (feuilles de données) pour l'analyse de données épidémiologiques et la création d'alertes automatiques pour la surveillance syndromique. Une présentation portait sur les Bayesian Belief Networks (BBNs) - outils de modélisation mathématique applicables également en épidémiologie. L'Université de Prince Edward Island au Canada a développé un BBN

permettant d'identifier les mesures de biosécurité influençant le plus l'émergence des maladies porcines, comme le syndrome dysgénésique et respiratoire porcin (SDRP), l'influenza porcin, les infections à *Mycoplasma pneumoniae* et la dysenterie porcine. Une deuxième présentation portait sur l'utilisation des Google Maps et Google Charts - logiciels en accès libre pour l'analyse et la visualisation de données d'épidémiologie. Ces logiciels permettent une analyse temporelle du volume d'information publiée pour un sujet donné sur le web (par pays, langue, région), la visualisation et l'analyse de données spatiales comme la localisation des foyers, la connexion routière entre les foyers, les zones tampons autour des foyers, etc. Pour finir, une présentation montrait l'importance du développement et de la mise à disposition aux étudiants en épidémiologie de cours avec des vidéos en ligne, cours qui améliorent leurs compétences et connaissances des sujets en santé animale. L'étude montrait que les étudiants étaient très ouverts à ces nouvelles approches. Ces cours en ligne semblaient également utiles pour les futurs décideurs en santé animale.

IV - L'AG DE L'ISVEE

Le XV^{ème} ISVEE se déroulera en Thaïlande à Chiangmai en 2018.

Après un vote pour départager les candidatures de la France, du Canada et de la Nouvelle-Zélande

(candidate malheureuse pour le XV^{ème} ISVEE), le Canada a remporté l'organisation du XVI^{ème} ISVEE pour 2021. Il se déroulera à Halifax sur la côte Est du pays (Nouvelle-Ecosse).



Photo de Christine Fourichon, qui défend la candidature de la France avec ferveur, en citant l'ensemble des partenaires qui ont soutenu ce projet, dont l'AEEMA

V - COMMENTAIRES GÉNÉRAUX SUR LE XIV^{ème} ISVEE

1. LES PRÉSENTATIONS SCIENTIFIQUES

Les aspects positifs ont été les suivants :

- De nombreuses communications orales, portant sur des thèmes diversifiés et de bonne qualité scientifique ;
- Des temps de pause favorisant les rencontres et discussions entre scientifiques d'équipes différentes,
- La distribution des résumés des communications et posters sur une clé USB.

Ces éléments positifs ont cependant été contrebalancés par :

- Un temps réduit pour les présentations orales (12 minutes contre 15 minutes lors du dernier ISVEE), ce qui ne permet pas toujours de bien comprendre le travail effectué ;
- Un plus faible nombre de communications affichées. Par ailleurs, leur durée d'affichage était seulement d'une journée et elles n'étaient pas présentées rapidement par thématique pour une meilleure valorisation ;
- Un faible nombre d'ateliers de formation pré- et post-congrès (par ailleurs assez onéreux), l'immense majorité des ateliers initialement programmés ayant été annulés.

2. L'ORGANISATION ET LA VIE SOCIALE

De nombreux aspects positifs méritent d'être soulignés :

- Des salles spacieuses et confortables, correctement sonorisées ;
- Un fonctionnement vidéo, audio et informatique de qualité et n'ayant pas connu de problème majeur ;
- La mise à disposition gratuite et libre d'une connexion wifi permanente (quoique parfois balbutiante).
- Un très bon respect des horaires ;
- Une ambiance globalement agréable et détendue ;
- Une belle et spacieuse salle pour les pauses et les déjeuners, également accessible durant les sessions et permettant de travailler dans un environnement calme et sur des tables au besoin ;
- Une bonne accessibilité de toutes les salles, permettant un changement de salle (relativement) facile en cours de session.

Cependant, des points moins positifs sont venus mitiger l'impression générale :

- Des déjeuners quelque peu frugaux (compensés par les repas du soir partagés entre collègues) ;
- Une température un peu « fraîche » dans les salles au regard de la température extérieure.

VI - CONCLUSION

Le XIV^{ème} ISVEE s'est distingué par un nombre important de présentations orales, un petit nombre de communications affichées et une baisse du nombre de participants comparativement au XIII^{ème} ISVEE, sans doute en partie du fait de sa localisation en dehors de l'Europe. La qualité de la plupart des présentations, la diversité des thématiques, le nombre de pays et d'équipes de recherche représentés en font un évènement toujours important dans le paysage mondial de l'épidémiologie animale. Le XIV^{ème} ISVEE a vu un accroissement du nombre de communications et

de conférences plénières consacrées à l'économie, ainsi qu'un nombre toujours important de présentations en lien avec la tuberculose bovine, la fièvre aphteuse, la modélisation et les statistiques et une plus grande représentation des sujets sur la faune sauvage et les animaux domestiques. Toutefois, la valorisation des communications aurait certainement pu être améliorée, pour les présentations aussi bien orales (seulement 15 et non plus 20 minutes chacune en comprenant le temps prévu pour les questions) qu'affichées (exposées seulement une journée et sans courte

présentation orale). Ces choix ont certainement facilité la participation d'un plus grand nombre de personnes au congrès et ont permis à chacun de trouver chaque jour une diversité de sessions susceptibles de l'intéresser, mais ils ont rendu l'accès et la compréhension des communications parfois difficiles. Le faible nombre d'ateliers de formation pré- et post-congrès peut également être regretté.

Si le nombre de congressistes issus d'équipes françaises a baissé par rapport au XIII^{ème} ISVEE qui s'était déroulé en Europe, il faut saluer la diversité des institutions représentées et la nette

augmentation de la proportion de leurs communications, en particulier orales.

Pour le deuxième ISVEE consécutif, il n'a pas été demandé aux conférenciers de rédiger un texte de leur communication (habituellement de trois pages). Si cette absence d'actes complets peut être dommageable pour garder une meilleure trace des présentations, elle a sans doute permis la soumission d'un plus grand nombre de sujets en allégeant le temps de préparation et en permettant de présenter des travaux non encore publiés par ailleurs.



QUELQUES PHOTOS DU XIV^{ème} ISVEE

Une salle de conférences



Le hall de conférences



Les sessions poster



