

## **Collaborations sino-européennes en santé animale : le projet LinkTADs et autres activités menées par le Cirad**

### **EU-China animal health collaboration: the LinkTADs project and other activities conducted by CIRAD**

Julien Cappelle (1,2,3) (julien.cappelle@cirad.fr), Flavie Luce Goutard (1,2,4), Marisa Peyre (1,2,5), François Roger (1,2,4)

- (1) Cirad, Unité de recherche AGIRs, Montpellier, France
- (2) Plateforme régionale GREASE, Bangkok, Thaïlande
- (3) Institut Pasteur du Cambodge, Phnom-Penh, Cambodge
- (4) Université de Kasetsart, Bangkok, Thaïlande
- (5) National Institute of Veterinary Research, Hanoi, Vietnam

**Mots-clés :** Europe, Chine, maladies animales, zoonoses, LinkTADs / **Key-words :** Europe, China, Animal diseases, Zoonoses, LinkTADs

#### **Résumé**

La Chine est aujourd'hui le premier producteur mondial de produits animaux et la surveillance des maladies animales et zoonotiques y est donc un enjeu mondial. Afin de renforcer les collaborations avec la Chine dans ce domaine, une action de coordination a été lancée par l'Union européenne, le projet LinkTADs. Ce projet a d'ores et déjà permis d'identifier les principaux besoins de recherche sur des maladies jugées prioritaires par les partenaires chinois et européens. Ce projet a été construit sur des collaborations développées depuis dix ans entre la Chine et l'Europe, notamment celles portées par le Cirad en Chine et en Asie du Sud-Est. L'objectif à moyen terme est de faciliter l'insertion des partenaires chinois dans une logique de réseau et de projets de recherche régionaux et internationaux et de renforcer ainsi la gestion des maladies animales et zoonotiques transfrontalières.

#### **Abstract**

EU-China animal health collaboration: the LinkTADs project and other activities conducted by CIRAD.

Today, China is the largest producer of animal-based products, and the surveillance of animal and zoonotic diseases is therefore an international challenge for the country. In order to strengthen collaborations with China in this area, a coordination initiative, known as the LinkTADs project, has been launched by the European Union. This project has already enabled identification of the main research needs for those diseases considered to be a main priority by both the Chinese and European partners. This project was built on collaborations developed over the last ten years between Europe and China, in particular collaborations involving CIRAD in China and South-East Asia. The medium-term goal of the project is to facilitate the integration of the Chinese partners into a network-based system, and one based on regional and international research, and in so doing to reinforce the management of cross-border animal and zoonotic diseases.

La Chine est aujourd'hui le premier producteur mondial de produits animaux, avec notamment plus de 6,5 milliards de volailles, plus de 500 millions de bovins, ovins et caprins produits chaque année et la moitié de la production mondiale de porcs avec environ 500 millions d'animaux par an. Ces niveaux de production s'accompagnent de très fortes densités d'animaux pouvant favoriser l'émergence et/ou la diffusion d'agents pathogènes. La surveillance et le contrôle de maladies animales et zoonotiques en Chine est donc un enjeu clé de la sécurité alimentaire au niveau mondial. Bien que la majorité de sa production animale soit destinée au marché intérieur, l'émergence et la circulation d'agents pathogènes en Chine – telles que les différentes souches d'influenza aviaires apparues ces dernières années (Peyre *et al.*, 2015) – constitue un risque à l'échelle internationale, en particulier pour ses proches voisins comme les pays d'Asie du Sud-Est en plein développement économique, mais également pour l'Europe malgré des systèmes de surveillance plus perfectionnés, tel qu'illustré par la propagation en 2005 du virus influenza aviaire hautement pathogène H5N1 originaire du sud de la Chine, à travers le commerce de volaille et les migrations d'oiseaux sauvages.

Afin de renforcer les collaborations entre l'Union européenne et la Chine, une action de coordination a été lancée fin 2013 dans le cadre du 7<sup>e</sup> programme cadre recherche-développement technologique de l'Union européenne. Le projet LinkTADs (Linking Epidemiology and Laboratory Research on Transboundary Animal Diseases and Zoonoses in China and Europe, [www.linktads.com](http://www.linktads.com)), regroupe un consortium sino-européen de onze instituts, ayant comme objectif principal d'aider la coordination des projets de recherche européens et chinois dans le domaine des maladies animales et zoonotiques, et particulièrement la coordination de projets associant épidémiologie et techniques de laboratoire.

Prévu pour une durée de trois ans, le projet LinkTADs est coordonné par la FAO (Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture). Le Cirad (Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement) et son Unité de recherche AGIRs (Animal et gestion intégrée des risques) implantée en Asie du Sud-Est coordonne le volet épidémiologie du projet LinkTADs en partenariat avec le CAHEC (China Animal Health and Epidemiology Center). A mi-parcours (avril 2015), le projet LinkTADs a permis d'organiser des réunions et ateliers de coordination entre partenaires chinois et européens, et d'identifier les maladies animales et zoonotiques considérées comme prioritaires en Europe et en Chine via la consultation d'experts chinois et européens et la revue des publications scientifiques récentes dans le domaine.

Ainsi, l'influenza aviaire (Cappelle *et al.*, 2014), la peste porcine africaine (Cirad, 2010), la rage et la brucellose sont considérées comme hautement prioritaire à la fois en Europe et en Chine, de même que la résistance des bactéries aux antibiotiques qui est considérée comme importante par les deux parties. La tuberculose bovine, la fièvre aphteuse et la fièvre catarrhale ovine sont considérées comme hautement prioritaires en Europe mais moins en Chine. A l'inverse, le syndrome dysgénésique et respiratoire du porc (Wang *et al.*, 2015), la maladie de Newcastle, la peste porcine classique et la maladie d'Aujeszky sont hautement prioritaires en Chine mais moins en Europe. Enfin, la peste des petits ruminants et l'encéphalite japonaise (Tarantola *et al.*, 2014) sont des sujets prenant de l'importance en Chine.

A partir de la revue de 720 publications scientifiques récentes (360 pour la Chine et 360 pour l'Europe), les premiers résultats du projet LinkTADs montrent que la majorité de la recherche européenne en santé animale se concentre sur les bovins, alors que la recherche chinoise se

concentre sur les porcs et les volailles. Près des trois quarts de la recherche en santé animale chinoise est menée en laboratoire, alors que la répartition entre recherche en laboratoire et recherche en épidémiologie est plus équilibrée en Europe. Les laboratoires scientifiques chinois sont globalement très compétents dans le domaine des biotechnologies ou de la biologie moléculaire. Ils sont par contre demandeurs de formations en épidémiologie, notamment appliquée, pour améliorer leur capacité de surveillance, d'intervention de terrain et d'analyse des risques.

Afin de renforcer les collaborations entre Chine et Europe en mêlant épidémiologie et recherche en microbiologie-immunologie, un atelier a été organisé à Qingdao en avril 2015 dans le cadre du projet LinkTADs afin d'identifier les principaux besoins de recherche sur ces maladies prioritaires. Les partenaires du projet LinkTADs ont mis en œuvre des méthodes participatives afin de s'accorder sur des projets de recherche à mettre en œuvre en partenariat. Des notes de synthèse issues de cette réunion sont en préparation. Celles-ci serviront de base à la construction de projets devant au minimum : 1) associer un partenaire chinois et un européen, et 2) inclure de l'épidémiologie et un laboratoire. Ces projets sont ouverts à d'autres partenaires internationaux que les membres du consortium LinkTADs afin de renforcer le réseau de collaboration Chine – Europe sur les maladies animales et zoonotiques. Cette initiative a déjà permis le montage et le financement par le ministère chinois des sciences et technologie d'un projet de recherche sur l'encéphalite japonaise associant deux laboratoires chinois (le Shanghai Veterinary Research Institute - SHVRI) et suédois (National Veterinary Institute – SVA) et l'Unité AGIRs du Cirad pour le volet épidémiologie.

En parallèle de ce travail de priorisation et de coordination de la recherche, le projet LinkTADs aide également à la coordination des formations en épidémiologie en s'appuyant sur des initiatives préexistantes telles que le programme FETPv (Field Epidemiology Training Program for Veterinarians) issu des CDC américains. Le Cirad avait participé entre 2010 et 2012 aux premiers ateliers de ce programme FETPv en collaboration avec la FAO et le Royal Veterinary College (RVC, Université de Londres) avant le lancement du projet LinkTADs. Les activités du projet LinkTADs se font ainsi dans la continuité de collaborations antérieures dans le domaine des maladies animales et zoonotiques entre la Chine et l'Europe, et particulièrement avec le Cirad en France. Ainsi, en réponse à la crise liée au virus influenza hautement pathogène H5N1, des ateliers financés par la FAO sur l'épidémiologie de la maladie et sa surveillance avaient été menés par des chercheurs du Cirad, soit de façon régionale (Qingdao 2005) soit pour les services vétérinaires locaux de différentes provinces chinoises (2009-2010). Une expertise sur la stratégie de vaccination contre le virus H5N1 avait été réalisée pour la FAO ECTAD Chine en 2009. Une formation à l'analyse de risque pour des médecins et des spécialistes de la santé publique avait été mise en place à la demande de l'OMS (Cirad, 2013). Plus récemment une *master class* (Projet FP7 SEA-EU-NET) organisée par le Cirad dans le domaine du « *One Health* » a associé une étudiante chinoise de l'Institut des maladies parasitaires du Jiangsu et l'organisation d'une seconde *master class* régionale (Chine et Asie du Sud-Est) est envisagée dans le cadre du projet LinkTADs.

Depuis 2009, le Cirad coopère avec l'Université de Hong-Kong (HKU, School of Public Health) et son Pasteur Research Pole (HKU-PRP) dans les domaines des virus influenza aviaires et porcins, en collaboration avec ses partenaires vietnamiens (NIVR) et Lao (National University of Lao PDR) (Trevenec *et al.*, 2011 ; Baudon *et al.*, 2014 ; Baudon *et al.*, 2015), en particulier au travers de thèses d'université co-encadrées. Plus récemment, une collaboration internationale sur le MERS-CoV (Middle-East Respiratory Syndrome-Coronavirus) et ses potentiels réservoirs animaux a été mise en place entre HKU-PRP, le Cirad et des partenaires asiatiques et africains.

Par ailleurs, l'UMR IRD-Cirad InterTryp et son équipe présente en Thaïlande collabore dans le domaine du surra (*Trypanosoma evansi*) avec l'Université de Sun Yat-Sen de Guangzhou (Canton), province du Guangdong (Carnes *et al.*, 2015).

A travers l'organisation d'évènements (ateliers, *master class*, formations) invitant également ces différents partenaires, le projet LinkTADs permettra de renforcer des liens à l'échelle régionale entre les partenaires chinois du projet et le Cirad, et ses partenaires en Asie du Sud-Est.

La Chine, acteur clé de la sécurité alimentaire au niveau mondial, est un partenaire incontournable en termes de développement au Sud, en Asie du Sud-Est en particulier (Desvaux *et al.*, 2014). Le dispositif en partenariat GREASE (Gestion des risques émergents en Asie du Sud-Est, [www.grease-network.org](http://www.grease-network.org)), lancé par le Cirad en 2009, est un réseau régional visant à appuyer la recherche pour une meilleure gestion des risques épidémiques émergents en Asie du Sud-Est. Le développement de collaborations avec la Chine, en particulier avec les provinces méridionales du Yunnan et du Guangxi, est donc stratégique pour le réseau GREASE : les différentes initiatives citées précédemment vont dans ce sens.

Les projets tel que LinkTADs permettent de développer des contacts et des liens avec les universités et les centres de recherche chinois pertinents. Cela permettra à moyen terme de faciliter l'insertion de ces partenaires chinois dans une logique de réseau et de projets de recherche régionaux, et de renforcer ainsi la gestion des maladies animales et zoonotiques transfrontalières en Asie du Sud-Est, l'un des objectifs principaux du réseau GREASE.

Ces différentes collaborations permettent aussi de participer pour la zone Chine à la Veille sanitaire internationale (VSI) de la Plateforme française d'épidémiosurveillance en santé animale (Plateforme ESA : [http://www.pplateforme-esa.fr/index.php?option=com\\_content&view=article&id=433&Itemid=323](http://www.pplateforme-esa.fr/index.php?option=com_content&view=article&id=433&Itemid=323)) dont la mission est d'identifier, suivre et analyser les signaux des dangers sanitaires (en santé animale au sens large) menaçant le territoire français dans son ensemble, dans un but de production d'information sanitaire à des fins d'évaluation du risque d'une part (par l'Anses), et de gestion du risque d'autre part (par la DGAL). Cette veille permet également de partager des informations officielles et officieuses sur le statut des principales maladies animales et zoonotiques ainsi que sur le niveau d'information et la surveillance de ces maladies (Tableau 1).

**Tableau 1.** Statut de la présence et de la surveillance des principales maladies animales et zoonotiques d'intérêt sanitaire en Chine et en France. Les maladies en gras ont été priorisées par le projet LinkTADs

Maladie	Présence en Chine	Surveillance*
Brucellose à <i>B. abortus</i>	Oui	Surveillance
Brucellose à <i>B. melitensis</i>	Oui	Surveillance
Clavelée et variole caprine	Oui	Surveillance
Encéphalite à virus Nipah	Non	Vigilance
Encéphalite équine vénézuélienne (EEV)	Non	Non prioritaire
<b>Encéphalite japonaise (EJ)</b>	<b>Oui</b>	<b>Surveillance</b>
Encéphalite West Nile (WN)	Non	Vigilance
<b>Fièvre aphteuse (FA)</b>	<b>Oui</b>	<b>Surveillance</b>
Fièvre catarrhale ovine (FCO)	Oui	Non prioritaire
Fièvre de la vallée du Rift (FVR)	Non	Vigilance
Fièvre hémorragique Crimée Congo	Non	Pas

(FHCC)		d'information
Grippe équipe	Oui	Surveillance
<b>Influenza aviaire hautement pathogène (IA HP)</b>	<b>Oui</b>	<b>Surveillance</b>
Maladie hémorragique épizootique (EHD)	Non	Non prioritaire
Maladie vésiculeuse de suidés (MVS)	Non	Pas d'information
Myiase à <i>Cochliomyia hominivorax</i>	Non	Pas d'information
Péripneumonie contagieuse bovine (PPCB)	Non	Vigilance
<b>Peste des petits ruminants (PPR)</b>	<b>Oui</b>	<b>Surveillance</b>
Peste équine (PE)	Non	Vigilance
<b>Peste porcine africaine (PPA)</b>	<b>Non</b>	<b>Vigilance</b>
<b>Peste porcine classique (PPC)</b>	<b>Oui</b>	<b>Surveillance</b>
Pleuropneumonie contagieuse caprine (PPCC)	Oui	Surveillance
<b>Rage</b>	<b>Oui</b>	<b>Surveillance</b>
Trypanosomose à <i>T. evansi</i> (surra)	Oui	Pas d'information

\*Surveillance = Dispositif de surveillance programmée (et/ou événementielle) et éventuellement programme de lutte avec un suivi de la situation dans la région, Vigilance = Dispositif de surveillance événementielle avec un suivi de la situation dans la région, Non prioritaire = aucune surveillance.

Pour conclure, cette collaboration s'inscrit dans un double objectif qui est d'améliorer la prévention sanitaire d'une part à l'échelle régionale (Asie du Sud-Est) et d'autre part au niveau international (Europe et France). Dans cette logique, l'implication d'autres institutions françaises comme l'Anses, l'Institut national de la recherche agronomique (Inra), le réseau international des Instituts Pasteur ou l'Institut de recherche pour le développement (IRD) est à développer.

## Références bibliographiques

Baudon, E., Fournié, G., Hiep, D.T., Pham, T.T.H., Duboz, R., Gély, M., Peiris, M., Cowling, B.J., Ton, V.D., Peyre, M., 2015. Analysis of Swine Movements in a Province in Northern Vietnam and Application in the Design of Surveillance Strategies for Infectious Diseases. *Transbound. Emerg. Dis.* n/a–n/a. doi:10.1111/tbed.12380.

Baudon, E., Poon, L.L., Dao, T.D., Pham, N.T., Cowling, B.J., Peyre, M., Nguyen, K.V., Peiris, M., 2014. Detection of Novel Reassortant Influenza A (H3N2) and H1N1 2009 Pandemic Viruses in Swine in Hanoi, Vietnam. *Zoonoses Public Health* n/a–n/a. doi:10.1111/zph.12164.

Cappelle, J., Zhao, D., Gilbert, M., Nelson, M., Newman, S., Takekawa, J., Gaidet, N., Prosser, D., Liu, Y., Li, P., Shu, Y., Xiao, X., 2014. Risks of Avian Influenza Transmission in Areas of Intensive Free-Ranging Duck Production with Wild Waterfowl. *EcoHealth* 1–11. doi:10.1007/s10393-014-0914-2.

Carnes J, Anupama A, Balmer O, Jackson A, Lewis M, Brown R, et al. (2015) Genome and Phylogenetic Analyses of *Trypanosoma evansi* Reveal Extensive Similarity to *T. brucei* and

Multiple Independent Origins for Dyskinetoplasty. PLoS Negl Trop Dis 9(1): e3404. doi:10.1371/journal.pntd.0003404.

Cirad, 2010. La peste porcine africaine : une menace pour les élevages du Sud. <http://www.cirad.fr/nos-recherches/resultats-de-recherche/2009/la-peste-porcine-africaine-une-menace-pour-les-elevages-du-sud>.

Cirad, 2013. *One Health*: des vétérinaires forment des médecins en Chine. [http://www.cirad.fr/cirad\\_fr/actualites/toutes-les-actualites/articles/2013/science/one-health-une-sante-des-veterinaires-forment-des-medecins-en-chine](http://www.cirad.fr/cirad_fr/actualites/toutes-les-actualites/articles/2013/science/one-health-une-sante-des-veterinaires-forment-des-medecins-en-chine).

Desvaux, S., Nguyen, C.O., Vu, D.T., Henriquez, C., Ky, V.D., Roger, F., Fenwick, S., Goutard, F., 2014. Risk of Introduction in Northern Vietnam of HPAI Viruses from China: Description, Patterns and Drivers of Illegal Poultry Trade. *Transbound. Emerg. Dis.* doi:10.1111/tbed.12279.

Peyre, M., Gaidet, N., Caron, A., Cappelle, J., Tran, A., Roger, F., 2015. Influenza aviaire dans le monde: situation au 31 janvier 2015. *Bull. Epid. Santé Anim. Alim.* 67, 10-14.

Tarantola, A., Goutard, F., Newton, P., de Lamballerie, X., Lortholary, O., Cappelle, J., Buchy, P., 2014. Estimating the Burden of Japanese Encephalitis Virus and Other Encephalitides in Countries of the Mekong Region. *PLoS Negl. Trop. Dis.* 8, e2533. doi:10.1371/journal.pntd.0002533.

Trevenec, K., Cowling, B.J., Peyre, M., Baudon, E., Martineau, G.-P., Roger, F., 2011. Swine influenza surveillance in East and Southeast Asia: a systematic review. *Anim. Health Res. Rev.* 12, 213–223. doi:10.1017/S1466252311000181.

Wang, J., Wen, H., Wang, S., Sun, W., Shen, N., Liu, Z., Liu, Y., Liu, Y., Jiang, C., Sun, G., Goutard, F., Cai, X., 2015. Preliminary Study on Prevalence, Risk Factor and Genetic Homogeneity of Porcine Reproductive and Respiratory Syndrome Virus in Registered Pig Farms in Heilongjiang, China. *Transbound. Emerg. Dis.* n/a–n/a. doi:10.1111/tbed.12312.