

Synthèse Eco-Epidémiologie - Volet Avifaune Sauvage

1. Introduction

Les objectifs de la composante 1 «écologie et épidémiologie» sont d'améliorer notre compréhension de la circulation des virus de l'influenza aviaire (VIA) et de la maladie de Newcastle (VMN) dans l'avifaune sauvage et domestique en zone tropicale, ainsi que les modes de transmission de ces pathogènes entre oiseaux sauvages et domestiques.

Notre connaissance actuelle de l'écologie des virus VIA et VMN dans leurs réservoirs naturels que sont les oiseaux sauvages provient en grande majorité d'études réalisées en zone tempérée (Europe et Amérique du Nord). Si en zone tempérée un profil saisonnier de circulation virale a clairement été mis en évidence dans les populations d'oiseaux sauvages, il est en revanche difficile de prédire les mêmes profils de circulation en zone sub-tropicale ou tropicale, où l'existence de conditions environnementales particulières avec des contrastes saisonniers différents peuvent induire des profils de circulation et de transmission spécifiques. D'autre part, à l'échelle du continent africain, les conditions écologiques des zones humides diffèrent selon les régions par leur saisonnalité, mais aussi par l'abondance et la composition des espèces d'oiseaux sauvages présentes. Ces différentes espèces qui cohabitent dans les zones humides présentent des caractéristiques écologiques spécifiques, qui peuvent jouer un rôle complémentaire dans les mécanismes de circulation et d'évolution moléculaire de ces virus. Enfin, certaines espèces d'oiseaux domestiques, de par leurs systèmes d'élevage, fréquentent les zones humides naturelles et les zones périurbaines où elles sont en contact avec des oiseaux sauvages sédentaires ou migrateurs, permettant ainsi une transmission de virus entre oiseaux sauvages et domestiques. L'ensemble de ces facteurs biotiques et abiotiques particuliers participent à la formulation d'hypothèses de circulation et de maintenance des virus propres à ces systèmes.

Dans le cadre de ce projet, l'étude de l'écologie des virus VIA et VMN dans leurs réservoirs naturels vise à :

- décrire et mesurer les variations saisonnières du taux de circulation de ces virus dans les populations d'oiseaux sauvages en zone tropicale.
- tester l'existence de profils de circulation virale distincts entre régions du continent africain.
- évaluer le rôle de différents groupes d'espèces d'oiseaux sauvages dans le processus de maintien de ces virus dans leurs réservoirs naturels.
- évaluer les interactions entre les populations de virus circulant entre les populations d'oiseaux sauvages et domestiques.

2. Moyens mis en place

La première année du projet a vu le déploiement sur le terrain des chercheurs et thésards du CIRAD en épidémiologie et écologie suivant le calendrier et le nombre prévus (voir tableau Formations longues/thèses GRIPAVI) même si des retards de mise en œuvre sont intervenus ça et là comme en Ethiopie par exemple.

Cette mise en place, en particulier la finalisation des conventions, la mise en route des protocoles et le suivi des activités, ont nécessité des missions d'appui multiples depuis le siège : en tout 8 missions ont été réalisées pour un total de 6 H-M.

3. Activités 2007 – 2008

Pour le volet avifaune sauvage, les activités réalisées en collaboration avec les différents partenaires nationaux ont permis la mise en place ou la prolongation (suite aux activités des projets Mesure d'Urgence et des TCP-FAO) de suivis longitudinaux de la circulation des virus VIA et VMN dans différentes populations d'oiseaux sauvages dans les différents observatoires.

Différents protocoles ont été développés pour répondre aux questions spécifiques associées au contexte de chaque observatoire, mais également aux questions transversales communes aux différents sites d'études.

a. Dans les deux observatoires principaux pour les études du volet avifaune sauvage (Mali et Zimbabwe), des protocoles comparables sont en place permettant d'aborder l'ensemble des questions présentées en introduction en parallèle dans deux régions d'Afrique aux saisonnalités opposées.

- Des protocoles longitudinaux de capture et prélèvement d'oiseaux sauvages pour évaluer les variations saisonnières de la circulation des virus VIA et VMN dans plusieurs populations d'oiseaux sauvages en zone tropicale
- Des comptages ornithologiques saisonniers pour caractériser la dynamique spatio-temporelle d'une communauté d'oiseaux réservoirs de pathogènes
- Des comptages ornithologiques saisonniers au Zimbabwe dans les systèmes de production aviaire permettant d'identifier et de dénombrer les espèces d'oiseaux sauvages en contact des oiseaux domestiques
- Une analyse de bases de données de comptages pluriannuelles (>10 ans) disponibles sur chacun des deux observatoires pour évaluer l'importance des fluctuations interannuelles dans la composition et l'abondance de la communauté d'oiseau dans les processus épidémiologiques de maintien et transmission des virus VIA et VMN.

Dans ces deux observatoires, ces travaux de recherche sont développés par deux tandems franco-africains d'étudiants en doctorat. Les quatre doctorants sont en place et ont commencé leurs travaux en 2008 (Bouba Fofana et Julien Cappelle au Mali ; Josphine Mundava et Alexandre Caron au Zimbabwe).

Un groupe de travail regroupant ces quatre étudiants et les représentants de leur comité de thèse a été mise en place en octobre 2008. Il a pour but de faciliter une réflexion commune autour des problématiques, scientifiques ou techniques, de ces sujets de recherche, mais aussi de permettre aux doctorants de partager leurs questions de recherche avec un groupe de travail pluridisciplinaire. L'objectif est également de favoriser la standardisation des protocoles et des méthodes d'analyse communes aux deux observatoires. Une première réunion commune de ce groupe de travail est programmée lors du prochain séminaire de décembre 2008 à Montpellier.

b. Dans deux autres observatoires (Mauritanie et Viêt-Nam) des protocoles sont en places pour aborder des questions spécifiques:

En Mauritanie, les travaux portent sur l'étude du rôle potentiel des oiseaux laro-limicoles dans le maintien et la diffusion des virus IA entre le Paléarctique et l'Afrique tropicale. L'observatoire est situé au Parc National du Banc d'Arguin en Mauritanie, premier site de rassemblement au monde de laro-limicoles en hivernage (>2 millions d'oiseaux), qui constitue un carrefour naturel des oiseaux d'eau migrateurs entre l'Europe, l'Asie Septentrionale et l'Afrique.

Une mission de mesure de la prévalence a été effectuée en Avril 2008, lors de la période de fin d'hivernage de ces oiseaux en Afrique. Elle constitue un complément de premières mesures de prévalence effectuées sur ces mêmes populations les années précédentes (lors de campagnes de surveillance FAO), en début (décembre 2006) et en milieu de période d'hivernage (février 2006) de ces migrants paléarctiques.

Au VietNam, les travaux portent spécifiquement sur l'étude du rôle potentiel des espèces sauvages péri domestiques dans la transmission du virus de l'influenza aviaire, en particulier le virus H5N1 HPAI, entre les populations d'oiseaux sauvages et domestiques (espèces relais). Les protocoles du suivi longitudinal de la prévalence de l'VIA chez ces espèces (moineaux et autres passereaux granivores) sont mis place par Hoa Pham Thi Thanh (vétérinaire Vietnamiennne) depuis août 2008.

c. A Madagascar, une mission est actuellement en cours pour évaluer la faisabilité de protocoles de suivi spécifique sur des canards sauvages, en parallèle au suivi épidémiologique en cours sur les canards domestiques, dans le but d'évaluer les interactions entre les populations de virus circulant entre les oiseaux sauvages et domestiques.

4. Résultats

- Les quatre doctorants travaillant sur le volet écologie et épidémiologie des virus VIA et VMN sont en place et ont commencé leurs travaux de recherche.

Mali: Bouba Fofana : Univ. Bamako - DNCN - Wetlands Int.
Titre: Etude du rôle des composantes structurelles et fonctionnelles des communautés d'oiseaux réservoirs de pathogène dans les processus épidémiologiques
Encadrement: T. Dodman (Wetlands International, UK)

Julien Cappelle : Univ. Montpellier - Univ. Bruxelles
Titre: Analyse et modélisation des risques d'introduction et de diffusion par l'avifaune sauvage des virus influenza aviaire dans des écosystèmes africains et asiatiques
Encadrement: M. Gilbert (Lutte biologique et Ecologie spatiale (LUBIES), Univ. Libre de Bruxelles, Belgium), Serge Morand (Univ. Montpellier 2 – Cirad, France)

Zimbabwe: Josphine Mundava : Univ. Bulawayo (NUST)
Titre: Using Waterbird Ornithological Data to Predice the Transmission, Maintenance and Spread and VIA in Zimbabwe
Encadrement: P. Mundy, (NUST, Zimbabwe), M.de Garine-Wichatitsky (Cirad, Harare, Zimbabwe)

Alexandre Caron : Univ. Pretoria - Mammal Research Institute
Encadrement: E. Cameron (Mammal Research Institute, Pretoria, RSA)
Titre: Describing and understanding host-pathogen community interactions at the wildlife/domestic interface

- Les protocoles de suivi longitudinaux de la circulation des virus VIA et VMN dans différentes populations d'oiseaux sauvages sont en place dans quatre observatoires : des opérations de capture et prélèvement d'échantillons biologiques de populations d'oiseaux sauvages ont été réalisées au Mali (n = 1168 oiseaux prélevés), en Mauritanie (n= 394), au Viêt-Nam (n=275) et au Zimbabwe (n= 1597) (voir tableau de prélèvements 2008 et prévisions 2009 en annexe)
- Les protocoles d'étude de la dynamiques spatio-temporelles des différentes communautés d'oiseaux d'eau sont en places dans deux observatoires : des comptages ornithologiques ont été réalisés au Mali (en janvier, mai et septembre) et au Zimbabwe (tous les deux mois depuis Mai 2007).

➤ Le protocole de mise en évidence d'interactions sauvage-domestique est en place dans un observatoire (Zimbabwe) : des comptages ornithologiques en périphérie des systèmes de production aviaire ont commencé au Zimbabwe en Juin 2008 et seront réalisés tous les 2 mois pendant 1 an.

➤ Les objectifs et travaux en cours de ce projet de recherche sur l'écologie des virus VIA et VMN dans leur réservoir naturels ont été présentés à plusieurs occasions :

- au symposium "Wild birds and avian influenza in Africa" du 12th Pan-African Ornithological Congress à Rawsonville – Afrique du Sud.

Tim Dodman, Nicolas Gaidet, Saliha Hammoum, Giovanni Cattoli, Julien Cappelle, Alexandre Caron, Ward Hagemeijer, Patricia Gil, Sasan Fereidouni, Taiye Adeniyi, Claude Muller, John Takekawa, William Karesh, François Monicat, Scott Newman. *Wild bird surveillance for avian influenza and monitoring in Africa and related conservation implications.*

- deux résumés ont également été soumis pour des présentations au Second Pan-European Duck Symposium à Arles – France (mars 2009).

Josphine Mundava, Peter Mundy, Alexandre Caron, Nicolas Gaidet, Tracey Couto, Zimbabwe; Fernando Manual Couto. *Trends in waterbird numbers, community structure and species diversity in lakes Chivero and Manyame (Zimbabwe), 1993-2003.*

Nicolas Gaidet, Giovanni Cattoli, Tim Dodman, Saliha Hammoumi, Alexandre Caron, Julien Cappelle, Isabella Monne, Alice Fusaro, Shiiwuua Manu, Ward Hagemeijer, John Y Takekawa, Scott H Newman. *Epidemiological investigations of Avian Influenza Viruses in wild birds in Eastern Europe, the Middle East and Africa.*

- Un article présentant le cadre conceptuel des travaux de recherche développé dans l'observatoire du Zimbabwe, sur l'écologie et l'évolution des virus VIA a été finalisé

CARON, Alexandre, GAIDET, Nicolas, DE GARINE- WICHATITSKY, Michel, MORAND, Serge, CAMERON, Elissa Z. *Evolutionary Biology, Community Ecology and Avian Influenza Research.* Re-submitted to Infection, Genetics and Evolution