

# Observatoire Ethiopie GRIPAVI

## Contexte socio-économique et politique

Second pays d'Afrique par sa population (74 777 981 hab.), l'Éthiopie est le dixième pays d'Afrique par sa superficie (grand comme deux fois la France). Située sur la corne de l'Afrique, entre le tropique du cancer et l'équateur, l'Éthiopie est bordée au nord par l'Érythrée, à l'est par Djibouti et la Somalie, au sud par le Kenya et à l'ouest par le Soudan. La capitale Addis Abeba situé à 2 400 m d'altitude est la troisième capitale la plus élevée au monde.

Aujourd'hui, 90 % de la population active éthiopienne est dans le secteur agricole. L'Éthiopie possède le plus grand cheptel des pays africains. Les agriculteurs des Hauts Plateaux pratiquent une agriculture vivrière et traditionnelle. Septième pays le plus pauvre de la Terre, avec un PIB par habitant inférieur à 100 \$, l'Éthiopie, en dépit de potentialités agricoles non négligeables, est toujours confrontée au défi de la sécurité alimentaire.

L'Éthiopie est divisée en neuf régions fédérales, reposant sur neuf régions « ethniques », Tigre, Afar, Amhara, Oromia, Somali, Gambela, Harar, Région des nations, nationalités et peuples du Sud (SNNP), Benishangul-Gumuz) et deux régions autonomes, Addis-Abeba et Dire Dawa. Chaque région fédérale est divisée en zone, divisées elles-mêmes en municipalités appelées woreda. Chaque woreda est divisé en canton appelé kebele.



## Contexte épidémiologique et écologique

L'Éthiopie, encore indemne de la maladie influenza aviaire H5N1 représente un terrain intéressant pour évaluer les risques d'introduction du virus H5N1 par le biais des oiseaux migrateurs mais également par l'étude des activités d'importation qu'elles soient issues du commerce formel ou informel. En effet, d'une part, les lacs de la vallée du Rift, situés en Ethiopie, sont des zones où des millions d'oiseaux migrateurs s'installent pendant l'hiver en Europe et d'autre part, parmi les pays frontaliers avec l'Éthiopie, deux ont déjà été touchés par le virus H5N1 : le Soudan (rapport officiel datant du 08/05/2006 OIE) et Djibouti (rapport officiel datant du 27/05/06 OIE).



En raison de croyances religieuses la viande de canard est interdite à la consommation pour les gens de confessions orthodoxe. Par conséquent l'unique volaille élevée en Ethiopie est le poulet (à l'exception du développement en 2007 d'un petit élevage de canard gras dans la banlieue d'Addis Abeba) et le canard sauvage n'est ni chassé ni capturé par les paysans. Ceci explique pourquoi l'axe principal de recherche pour cet observatoire se concentrera sur l'aspect volaille domestique, les aspects faunes sauvages étant couverts par les autres observatoires. Il sera

éventuellement envisageable pour l'étude des facteurs de risque liés aux foyers de maladie de Newcastle (NC) d'étudier le rôle des oiseaux sauvages péri-domestiques dans le cycle écologique de ces virus.

En Ethiopie la NC est considérée comme endémique, elle représente la maladie aviaire la plus importante et la plus meurtrière du pays. En saison des pluies une épizootie peut causer jusqu'à 80% de mortalité dans les élevages familiaux. Même si la maladie est bien connue des éleveurs, qui la nomment "Fengel" en langage local, elle est peu déclarée et très peu d'éleveurs vaccinent leur poulailler. En effet seulement 40 foyers par an sont déclarés à l'OIE se qui semble loin de la réalité de terrain. Seules les fermes commerciales et gouvernementales vaccinent leurs animaux. Les vaccins sont produits localement par le National Veterinary Institut (NVI), ce sont des vaccins inactivés de type : LaSota, I2 thermostable et Hitchner B1.

## Les différents systèmes de production aviaire

Le nombre de volailles en Ethiopie est estimé à 34 199 484, dont 95,44 % de race dite locales, 3,92 % de race hybrides et 0,64 % de race exotiques. Il existe plusieurs niveaux de production avicole en Ethiopie :

- **La production commerciale :** Les fermes commerciales sont au nombre de 3 et sont toutes situées dans la ville de Debre Zeit à 47 km au sud d'Addis-Abeba, dans la woreda d'Ada'a Liben Chukala, elles élèvent exclusivement des volailles de races étrangères. ELFORA Agro-industrie est la plus importante et écoule annuellement 420 000 poulets et 34 millions d'œufs sur le marché d'Addis Abeba. En général, les fermes industrielles ont un bon niveau de biosécurité, cependant, selon un rapport de la FAO en 2006 ce niveau reste insuffisant.



- **Les élevages gouvernementaux :** Les centres de multiplication et d'élevages gouvernementaux sont également des productions de types intensifs. Leur rôle est de produire des volailles de race améliorée dans le but de les distribuer aux fermiers à des prix subventionnés. Ces centres sont dispersés dans tous le pays et ont une biosécurité faible.

- **La production semi-commerciale :** Nombre difficile à évaluer car ce type d'élevage est très temporaire et les éleveurs ne se déclarent pas au bureau de l'élevage. Elevages de 500 à 10000 oiseaux de race améliorée provenant en majorité des fermes commerciales, avec un niveau de biosécurité faible.

- **L'élevage villageois :** Le système de production de basse-cour représente 98% à 99% des élevages de volaille. Généralement, 2 à 12 poulets sont élevés par basse cour et leur utilisation est répartie de la façon suivante : consommation personnelle 19,5%, vente 26,6%, sacrifices et cérémonies de guérison 25%, renouvellement de la volaille 19,5%. Les volailles sont le plus souvent élevées par les femmes. La position de l'élevage villageois est très importante dans une famille, il permet entre autre un apport de protéines notamment pour les enfants et constitue une source de revenu en cas de besoin. De plus, les poulets ont un rôle social et culturel important en Ethiopie. Ils constituent la base, avec les œufs, du plat national le « doro watt », très consommé lors de périodes de fêtes : Gana (Noël), Fasika (Pâques), Enqutatash (Nouvel an éthiopien le 11 septembre, et Meskel (le 27 ou 28 septembre). Les races indigènes prédominent dans ce type d'élevage. Les volailles sont généralement élevées en liberté, rarement dans des poulaillers. Il y a peu ou pas d'apport de nourriture, les volailles se nourrissent avec ce qu'elles trouvent au sol. Les maladies sont les principales causes de mortalité.



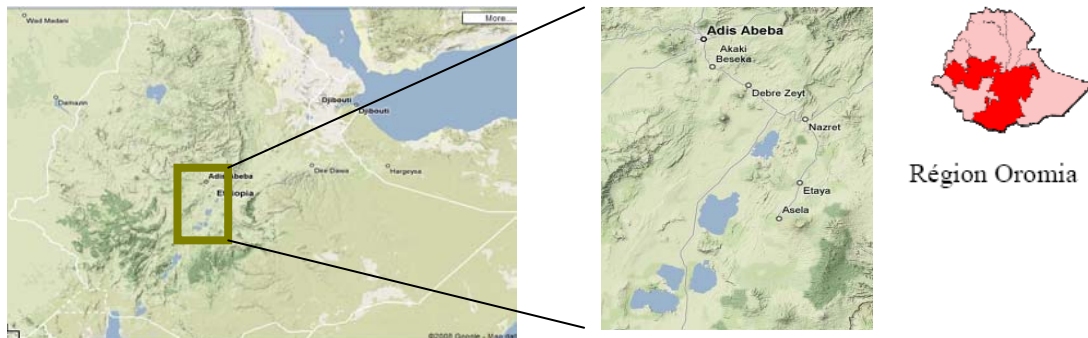
## Contexte institutionnel et partenarial

Le projet repose en Ethiopie sur une collaboration entre 4 partenaires principaux qui sont :

- Le **Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement (CIRAD)**, qui est l'opérateur et le maître d'ouvrage délégué du projet GRIPAVI.
- Le **National Animal Health Investigation Center (NAHDIC)**, laboratoire de diagnostic vétérinaire situé à Sebata, qui est le signataire de la convention cadre du projet GRIPAVI et est le seul laboratoire capable de réaliser le diagnostic de l'influenza aviaire et de la maladie de Newcastle en Ethiopie.
- Le **Département des régulations de la Santé Animale et des Plantes** du Ministère de l'Agriculture et du Développement (MAoR). Ce département est en charge de tous les aspects sanitaires liés à l'élevage, le responsable est le Dr Behre Gebreegiabher.
- Le **Département de production Animale** de l'Université de Pretoria en Afrique du Sud. Collaboration avec Dr Peter Thompson, chef de la section épidémiologie et encadrant principal de la thèse financé sur le projet GRIPAVI ainsi qu'avec le Dr Shahn Bisschop chef du centre de référence aviaire.

## Description de l'observatoire

Depuis le démarrage des activités en Ethiopie en 2006 la région des lacs de la vallée du Rift a été choisie comme zone d'étude. Cette zone regroupe deux régions fédérales Oromia et SNNP et une région autonome Addis-Abeba.



La région d'Oromia est une zone particulièrement intéressante en raison de sa densité de volaille, de la présence de sites de reproduction d'oiseaux migrateurs et de l'activité de centre de multiplication de volailles et de fermes commerciales. La zone SNNP a été choisie car une partie de l'approvisionnement en volaille d'Addis-Abeba vient de cette région notamment de la zone de Wellayita. De plus Awassa la capitale administrative de cette région possède un centre de multiplication et un centre d'élevage gouvernemental qui se trouvent à Sodo.

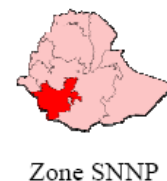
## Questions de recherche associées et méthodologies

Les activités en Ethiopie peuvent se décliner comme suit :

### Composante 1 : Ecologie et épidémiologie de l'IA et de la MN

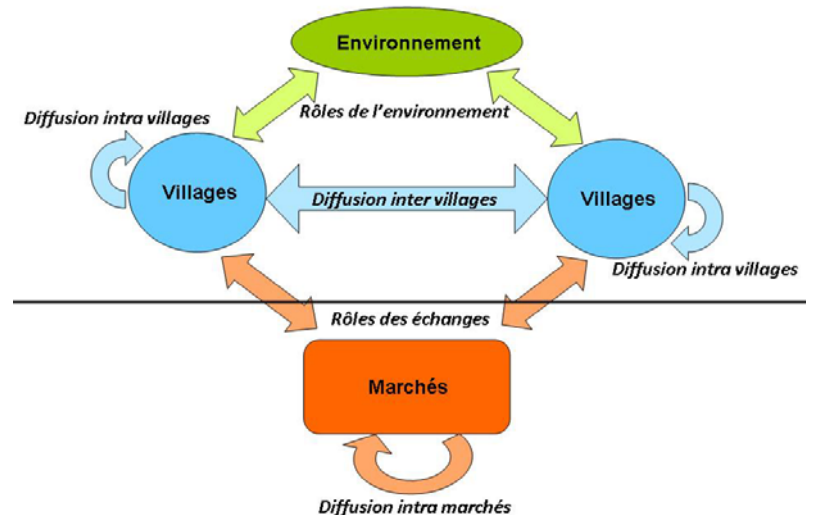
#### Questions de recherches

- Quelle est la prévalence et l'incidence des virus IA et NC dans les élevages villageois ? Et quelles sont leurs variations géographiques et temporelles?
- Quelles sont les souches virales qui circulent dans les élevages villageois en Ethiopie ?



Zone SNNP

- Quels sont les facteurs de risques d'infection au virus IA et NC, à l'échelle de l'élevage et à l'échelle du village ?
- Quelle est la prévalence des virus IA et NC sur les marchés de volailles?
- Quelles sont les souches virales qui circulent sur les marchés de volailles ?
- Quels rôles jouent les marchés dans le maintien et la circulation des virus AI et NC ?



Méthodologies :

- Etudes transversales au niveau des villages et des marchés, à différentes périodes de l'année, avec échantillons biologiques (utilisation d'outils virologiques et sérologiques).
- Isolement viral et caractérisation des souches.
- Questionnaires d'enquêtes sur les facteurs de risques à différentes échelles
- Etudes cas-témoin rétrospectives, identification de facteurs de risques.
- Validation des facteurs de risques par un suivi longitudinal des élevages.
- Evaluation de la vaccination en milieu villageois, étude d'efficacité et d'acceptation.

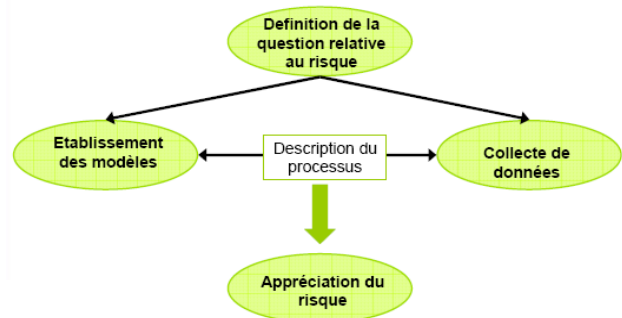
**Composante 2 : Appréciations des risques**

Questions de recherches

- Quels sont les risques d'introduction de l'IAHP H5N1 en Ethiopie par les importations de poussins d'un jour, par le commerce informel et par la migration d'oiseaux sauvages ?
- Quels sont les risques de diffusions des pestes aviaires (IA et NC) à partir du programme d'amélioration génétique ?
- Quels sont les risques de diffusions des pestes aviaires par les échanges commerciaux entre éleveurs ?

Méthodologies :

- Application de la méthode d'analyse des risques :
  - Définition des questions
  - Etablissement des modèles
  - Collecte de données
  - Appréciation du risque
- Description des filières gouvernementales et commerciales.
- Description de l'organisation des échanges entre éleveurs (acteurs, fréquences, motivations)
- Enquêtes sur les flux d'animaux sur les marchés terminaux d'Addis Abeba et de Debrezeit.



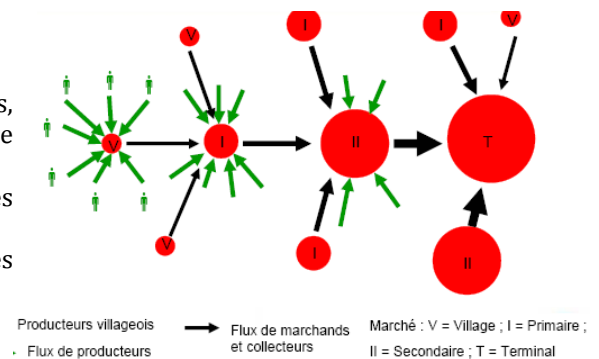
### Composante 3 : Modélisation de la circulation virale et optimisation de la surveillance

#### Questions de recherches

- Quels sont les déterminants qui influencent la réémergence des virus NC au sein de l'élevage villageois ?
- Comment se fait la circulation virale entre les différents acteurs de la chaîne commerciale de volaille ?
- Quel est l'impact de la vaccination NC dans le contrôle de la maladie en Ethiopie ? Quel est son coût ?
- Quelle est la sensibilité du réseau Ethiopien à détecter l'apparition d'un foyer d'IAHP à H5N1 ?
- Quels sont les points critiques dans le système de surveillance Ethiopien, et quelles améliorations apporter ?

#### Méthodologies :

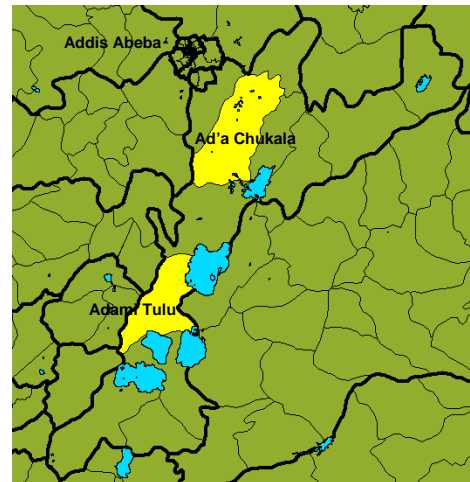
- Mise en commun des données sérologiques, virologiques et des études de marchés, afin de construire des modèles de diffusion de type SEIR.
- Représentation des flux d'animaux par la méthode des réseaux, identification des points critiques
- Développement d'un modèle général de diffusion des pestes aviaires.
- Evaluation du réseau de surveillance Ethiopien (qualitative).



### Etat des lieux de l'observatoire Ethiopie fin 2008

#### Composante 1: Ecologie et épidémiologie de l'IA et de la MN

La plus grande partie des activités effectuées dans le cadre de cette composante, le sera par un étudiant Ethiopien en thèse encadré par le Dr Peter Thompson (Pretoria) et le Dr Flavie Goutard (CIRAD). Au cours de l'année 2008 le NAHDIC a identifié le Dr Hassen Chaka, membre du personnel du laboratoire pour débiter cette thèse. L'intitulé de sa thèse est : "Epidemiology of Newcastle disease in Ethiopia: Identification of risk factors and evaluation of the role of poultry markets in the seasonal pattern of NCD outbreaks". La zone sélectionnée pour cette étude est la zone de Shewa Est dans la région d'Oromya en raison d'une forte densité humaine et de volailles et la présence de lacs hébergeant chaque année des oiseaux migrateurs. Les villages seront sélectionnés dans deux weredas différents : Ada'a Chukala wereda et Adami Tulu Jido Kombolcha wereda.



Le travail de cette thèse repose sur les hypothèses suivantes :

- Plusieurs souches de virus NC circuleraient au même moment entre les villages et les marchés. Et donc les variations saisonnières et géographiques des réémergences de la maladie seraient liées aux échanges de volailles et aux fluctuations du marché. Ainsi la surveillance sur certains marchés spécifiques (surveillance sérologique et/ou avec des interviews) permettrait une détection rapide des foyers et améliorerait le contrôle de la maladie.
- Les facteurs de risque associés aux foyers de NC dans les systèmes de production villageoise, existeraient à l'échelle de l'élevage mais également à l'échelle du village. Le contrôle de certains facteurs de risque spécifiques permettraient de réduire l'incidence d'apparition de nouveaux foyers.

Et doit remplir les objectifs suivant:

- Estimation de la prévalence du virus NC au niveau villageois et sur les marchés de volaille.

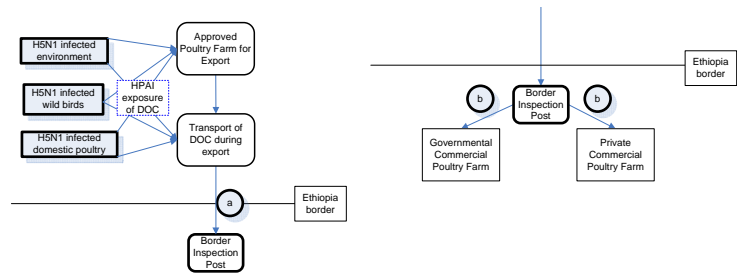
- Identification des facteurs de risque à l'échelle du village et de l'élevage.
- Identification des déterminants temporels et géographiques influençant l'incidence de la maladie.
- Identifier les rôles des marchés de volaille dans la diffusion des virus NC et développement de modèle de diffusion inter-village.

## Composante 2 : Appréciations des risques

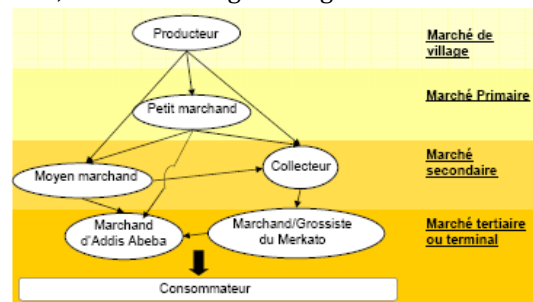
Depuis 2006, grâce à l'origine à un projet financé par la FAO et à une collaboration sur ce sujet avec le Royal Veterinary College de Londres, puis dans le cadre du projet GRIPAVI, le CIRAD travaille sur plusieurs questions d'analyse de risque.

- Etude réalisée en 2006 sur les risques liés aux importations et aux oiseaux sauvages dans l'introduction du virus IAHP H5N1 en Ethiopie : identification des voies d'introduction de la grippe aviaire par les flux d'importation de poussin d'un jour et par les voies migratoires.

- Goutard F., Soares Magalhaes R., 2006. *Risk and Consequence assessment of HPAI introduction in Ethiopia. Rapport FAO, 72p*



- Etude réalisée en 2007 sur les risques de diffusion du virus IAHP H5N1 par les voies commerciales en Ethiopie : La structure d'un premier modèle d'analyse quantitative sur les risques de dissémination de la maladie de la maladie de Newcastle par le commerce de la volaille en Ethiopie a été posée. Les données ont été générées par des enquêtes de terrain sur les marchés, dans les élevages villageois et dans trois des fermes gouvernementales du pays. Elles ont été complétées par des entretiens directs auprès des agents des services publics du pays. L'étude a consisté dans un premier temps, à la description du commerce de la volaille depuis les marchés situés sur la route de la Vallée du Rift jusqu'à Addis-Abeba. Les acteurs impliqués dans ce commerce ont été identifiés et classés en différents groupes. Des données quantitatives ont pu être récoltées et des flux d'approvisionnement des marchés ont été calculés.

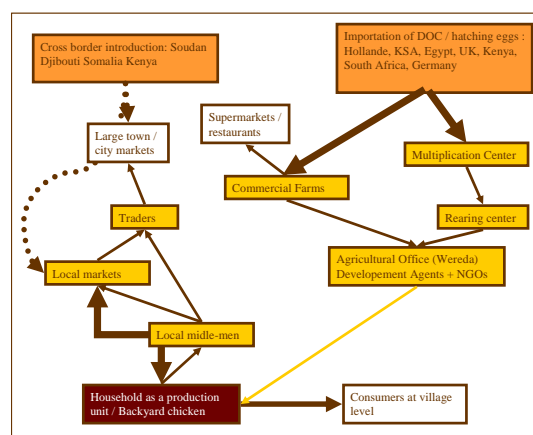


- Etude réalisée en 2008 sur les risques de diffusion du virus IAHP H5N1 et du virus NC au cours des programmes d'amélioration génétique en Ethiopie qui a aboutit à plusieurs résultats :

- la description des circuits de distribution de volailles exotiques dans le cadre des programmes d'amélioration génétique en Ethiopie, au travers des centres gouvernementaux de multiplication et d'élevage.

- la détermination des points critiques des circuits vis-à-vis de la dissémination des pestes aviaires (Influenza Aviaire Hautement Pathogène et maladie de Newcastle).

- la prédiction de mécanismes de dissémination des pestes aviaires dans les circuits de volaille exotique, au travers de la modélisation.



## **Chercheurs impliqués sur l'observatoire GRIPAVI Ethiopie**

### **CIRAD**

UR AGIRs : Jean-François Renard (économiste), François Roger et Flavie Goutard (vétérinaires épidémiologistes)

UR15 : Saliha Hammoumi et Renata Almeida (virologistes)

MOISA : Muriel Figuié (sociologue)

Master : Marie-Marie Olive, Eulalia Claret

### **NAHDIC**

Hassen Chaka (épidémiologiste), Melesse Balcha (virologiste) , Mesfin Shale (virologiste)

### **Université de Pretoria**

Peter Thompson (épidémiologiste), Shahn Bisschop (pathologie aviaire)

## **Bibliographie**

ABEBE W., 2006. Poultry Biosecurity Study in Ethiopia. A consultancy Report FAO, Addis Abeba, 42p

BUSH J The Threat of Avian Flu, Predicted Impact on Rural Livelihoods in SNNPR (Ethiopia) May 2006, *The Food Economy Group*, 25p

CLARET E. (2008) Modélisation du risque d'introduction de pestes aviaires par la distribution gouvernementale de volailles importées en Ethiopie. Rapport de stage, master Surveillance Epidémiologique des Maladies Humaines et Animales, 74p.

CSA (2006) Agricultural Sample Survey (2006-2007) Volume II, *Report on Livestock and Livestock characteristics*, Statistical Bulletin, 2

OLIVE MM (2007) Modélisation du risque de dissémination par les échanges commerciaux de maladies aviaires hautement pathogènes en Ethiopie : une approche quantitative. Rapport de stage, master Biologie, Géosciences, Agroressources et Environnement, spécialité PARC, 85p.

TADELLE D., OGLE B, 1996. Studies on Village Poultry Production in the Central Highlands of Ethiopia. *MSc Thesis University of Agricultural Sciences*, Department of Animal Nutrition and Management.

## **Publications**

Claret E., Goutard F., Jobre Y., Duboz R., Roger F., 2008. Predicting the risk of NCD dissemination in Ethiopia in the framework of a genetic improvement program. (En preparation)

Goutard F., Roger F., Guitian J., Balanca G., Argaw K., Demissie A., Martin V., Pfeiffer D., 2006. Conceptual framework for AI risk assessment in Africa: the case of Ethiopia. *Avian diseases*, 51: 504-506.

Goutard F., Balanca G., Tran A., Duboz R., Roger F., 2008. A risk map for Ethiopia: predicting the risk of H5N1 introduction via migratory wild birds. (En preparation)

Olive M.M., Goutard F., Demissie A., Yigezu L., Jobre Y., Roger F, 2008. Qualitative risk assessment of the introduction of H5N1 virus in Ethiopia by the commercial trades. (Soumis à Risk Analysis)