



**HAL**  
open science

## AGIRS - Animal et gestion intégrée des risques

Rapport Hcéres

► **To cite this version:**

Rapport d'évaluation d'une entité de recherche. AGIRS - Animal et gestion intégrée des risques. 2014, Centre de cooperation internationale en recherche agronomique pour le développement - CIRAD. hceres-02032814

**HAL Id: hceres-02032814**

**<https://hal-hceres.archives-ouvertes.fr/hceres-02032814v1>**

Submitted on 20 Feb 2019

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



agence d'évaluation de la recherche  
et de l'enseignement supérieur

Section des Unités de recherche

Évaluation de l'AERES sur l'unité :

Animal et Gestion Intégrée des Risques

AGIRs

sous tutelle des  
établissements et organismes :

Centre de Coopération Internationale en Recherche

Agronomique pour le Développement - CIRAD



Novembre 2013



agence d'évaluation de la recherche  
et de l'enseignement supérieur

Section des Unités de recherche

*Pour l'AERES, en vertu du décret du 3  
novembre 2006<sup>1</sup>,*

- M. Didier HOUSSIN, président
- M. Pierre GLAUDES, directeur de la section  
des unités de recherche

*Au nom du comité d'experts,*

- M. Philippe SABATIER, président du  
comité

---

<sup>1</sup> Le président de l'AERES « signe [...], les rapports d'évaluation, [...] contresignés pour chaque section par le directeur concerné » (Article 9, alinea 3 du décret n°2006-1334 du 3 novembre 2006, modifié).

# Rapport d'évaluation

Ce rapport est le résultat de l'évaluation du comité d'experts dont la composition est précisée ci-dessous.  
Les appréciations qu'il contient sont l'expression de la délibération indépendante et collégiale de ce comité.

Nom de l'unité :	Animal et Gestion Intégrée des Risques
Acronyme de l'unité :	AGIRs
Label demandé :	UPR
N° actuel :	22
Nom du directeur (2013-2014) :	M. François ROGER (depuis Mai 2010)
Nom du porteur de projet (2015-2019) :	M. François ROGER

## Membres du comité d'experts

Président :	M. Philippe SABATIER, CNRS Grenoble
Experts :	M. Dirk BERKVENs, Institute of Tropical Medicine, Anvers, Belgique M. Bruno CHOMEL, University of California, Davis, USA M <sup>me</sup> Emmanuelle GILOT-FROMONT, CNRS INRIA, Lyon M. Mark HEWISON, INRA, Toulouse M. Gérard SALEM, Université Paris Ouest
Délégué scientifique représentant de l'AERES :	M. Jean-François HOCQUETTE
Représentants des établissements et organismes tutelles de l'unité :	M. François BONHOMME (représentant de l'École Doctorale n° 477) M. Pierre FABRE, CIRAD, Département Environnements et Sociétés

## 1 • Introduction

### Historique et localisation géographique de l'unité

AGIRs (UR 22) résulte de la fusion, au 1er janvier 2008, de deux Unités de Recherche (UR) :

- l'UR 16 (Epidémiologie et Ecologie des Maladies Animales), et
- l'UR 22 (Gestion Intégrée de la Faune).

La direction du CIRAD a réuni ces deux UR, au vu de la convergence de leurs programmes scientifiques, de leurs partenariats et de leurs projets. À l'exclusion des compétences en entomologie médicale de l'ex-UR 16, qui ont migré avec les chercheurs concernés vers l'UR 15, l'UR 22 couvre désormais l'ensemble du spectre disciplinaire des deux unités : épidémiologie, infectiologie, modélisation, télédétection, analyse spatiale, biologie des populations, et dans une moindre mesure sciences humaines et sociales. AGIRs s'est donnée pour objectif d'étudier les risques sanitaires liés aux animaux sauvages et domestiques de l'hémisphère Sud, dans un contexte économique, social et environnemental en forte mutation : mondialisation du commerce, explosion démographique, urbanisation galopante, anthropisation des milieux, érosion de la biodiversité et changement climatique. AGIRs a été rattachée au Département «Environnements et Sociétés» (ES) du CIRAD, alors que l'UR 15 devenue l'unité « Contrôle des Maladies Animales Exotiques et Émergentes » (CMAEE) a été rattachée au département « Systèmes Biologiques » (BIOS).

AGIRs étudie l'éco-épidémiologie des maladies infectieuses en ciblant plusieurs systèmes (Fièvre de la Vallée du Rift, Maladie du Nil Occidental (West-Nile), Maladie de Newcastle, Influenza aviaires, Peste porcine africaine, Tuberculose), en cherchant à prendre en compte différentes échelles d'action (du local au global). Quatre grandes questions de recherche sont identifiées :

- (I) quels sont les déterminants de l'émergence d'un pathogène ?
- (II) quels sont les processus de maintien et d'endémisation d'une maladie ?
- (III) comment caractériser les risques sanitaires au sein de socio-écosystèmes tropicaux et subtropicaux ?
- (IV) quels sont les moyens de gestion de la santé (surveillance et de contrôle) adaptés aux terrains des pays en voie de développement ?

En complément de cette activité de recherche, l'UR consacre une partie importante de son activité à l'expertise et à la formation, conformément aux missions du CIRAD.

Sur 22 cadres scientifiques opérationnels (un cadre étant détaché à l'extérieur du CIRAD, IGF), 9 sont affectés à Montpellier (Campus de Baillarguet et Maison de la Télédétection) et 13 sont expatriés sur quatre sites distants localisés :

- (I) 6 (+1 prévu en 2014) en Asie du Sud (Réseau « Gestion des risques épidémiologiques émergents en Asie du Sud-Est » (GREASE)) ;
- (II) 6 en Afrique australe répartis sur 2 sites : plateformes de recherche « Production et Conservation en Partenariat » (PCP) et « Analysis Platform on Public Policy and Governance » (PP&G)
- (III) et 1 à Madagascar (Programme « Forêts et Biodiversité »).

Trois des 4 sites correspondent à des dispositifs en partenariat (DP) sur lesquels le CIRAD a choisi de construire des partenariats sur le long terme plutôt que de gérer des projets ponctuels. Deux des 3 DP ont été créés et sont actuellement animés par AGIRs. De 80 à 120 déplacements (suivis de projet, expertises, formations etc.) à l'étranger et en Europe sont effectués chaque année.

### Équipe de direction

AGIRs est dirigée depuis Mai 2010 par M. François ROGER. M<sup>me</sup> Véronique CHEVALIER, basée à Montpellier, est directrice adjointe.

## Nomenclature AERES

Domaine scientifique : 10. Sciences agronomiques et écologiques

1010. Biologie de l'environnement, des populations, écologie (secteur disciplinaire)

SVE1\_LS7 Épidémiologie, santé publique, recherche clinique, technologies biomédicales (domaine disciplinaire principal)

SVE2\_LS8 Évolution, écologie, biologie des populations (domaine disciplinaire secondaire 1)

SHS2\_3 Anthropologie ethnologie ; SHS3\_1 Géographie et ST1 Mathématiques, statistique et calcul scientifique (domaine disciplinaire secondaire 2, 3 et 4)

Santé humaine et animale (domaine applicatif)

Santé humaine et animale (domaine applicatif principal)

Environnement (dont changement climatique) (domaine applicatif secondaire 1)

Alimentation, agriculture, pêche agroalimentaire et biotechnologies (domaine applicatif secondaire 2)

## Effectifs de l'unité

Effectifs de l'unité	Nombre au 30/06/2013	Nombre au 01/01/2015
<b>N1</b> : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés		
<b>N2</b> : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés	23	23
<b>N3</b> : Autres personnels titulaires (n'ayant pas d'obligation de recherche)		
<b>N4</b> : Autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)		
<b>N5</b> : Autres chercheurs des EPST ou EPIC (DREM, Post-doctorants, visiteurs etc.)	2 (1,2)	1
<b>N6</b> : Autres personnels contractuels (n'ayant pas d'obligation de recherche)	6	6
<b>TOTAL N1 à N6</b>	<b>31 (30,2)</b>	<b>30</b>

Effectifs de l'unité	Nombre au 30/06/2013	Nombre au 01/01/2015
Doctorants (dont direction - Codirection)	13	
Thèses soutenues (Direction - Codirection)	31	
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité	1	
Nombre d'HDR soutenues	2	
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	3	4

## 2 • Appréciation sur l'unité

### Avis global sur l'unité

AGIRs est une unité productive, dont le programme de travail est centré sur l'étude des mécanismes d'émergence et d'endémisation des maladies infectieuses, à l'interface des espèces homme-animaux domestiques et sauvages. La stratégie de recherche de l'unité, portée par une direction volontaire et partagée par des chercheurs enthousiastes, a permis de renforcer la visibilité de l'unité sur une approche systémique, en phase avec la lettre de mission du Département « Environnements et Sociétés » du CIRAD. Sa taille réduite l'a obligée à rassembler ses forces sur un nombre réduit de modèles hôtes/pathogènes et de sites géographiques, principalement dans les pays des Sud. L'analyse de la production scientifique de l'unité révèle cependant une contribution très inégale de ses cadres scientifiques. Les travaux de biologie des populations et de sciences sociales restent généralement descriptifs et rarement publiés dans des revues thématiques (prédominance de conférences et de revues de vulgarisation). Par conséquent, l'effort entrepris par l'unité, à l'issue de la première évaluation AERES, doit être poursuivi :

- (I) en renforçant les thèmes « phares » que sont l'épidémiologie, la modélisation, et l'analyse spatiale ;
- (II) en développant les interactions de ces thèmes avec la biologie des populations, l'infectiologie et la géographie.

Pour que la biologie des populations, l'infectiologie, et la géographie ne soient pas instrumentalisées, AGIRs doit consolider ses partenariats avec des unités ayant acquis une reconnaissance internationale dans ces domaines.

### Points forts et possibilités liées au contexte

Le comité d'experts a apprécié la stratégie scientifique originale de l'unité AGIRs, alliant épidémiologie et biologie des populations pour l'étude et le contrôle des maladies infectieuses à l'interface homme-animal domestique et sauvage. La connaissance des relations environnement-santé (EcoHealth) ainsi que la gestion intégrée de la santé (One Health) nécessitent l'étude coordonnée de l'ensemble des composantes des systèmes épidémiologiques. En particulier, les plans d'observation et l'établissement de l'état de l'écosystème dans le cadre d'une épidémiologie prédictive et préventive intègrent de nombreux paramètres et disciplines. AGIRs développe une approche systémique pertinente, qui est caractérisée par l'importance accordée à la modélisation comme outil majeur de recherche. Pour développer l'interdisciplinarité, l'unité a privilégié la construction et l'expérimentation d'outils et de méthodes communes aux différentes disciplines, couvrant la collecte de données et de prélèvements sur des terrains difficiles ainsi que la modélisation statistique dynamique et spatiale. Par ailleurs, l'unité n'a pas été divisée en équipes spécialisées mais au contraire organisée autour des 2 thématiques interdépendantes : (I) écologie et évolution des maladies (*en abrégé* « maladies ») (II) socio-écosystèmes et santé publique (*en abrégé* « santé ») dans lesquelles la quasi-totalité des chercheurs intervient à des degrés divers. Dans ce contexte l'unité a intégré, entre 2007 et 2010, une quinzaine de jeunes chercheurs de cultures scientifiques variées (épidémiologistes, écologues, modélisateurs, et même une géographe et une anthropologue), et de profils très différents (académique et développement). Par ailleurs, elle a accueilli, depuis 2010, 44 doctorants (31 thèses soutenues et 13 en cours) et 53 stagiaires de Master (ou équivalent).

Le CIRAD n'exerce pas que des missions de recherche mais aussi des missions de développement, d'expertise, de formation et de diffusion de connaissances dans les pays du Sud. Les priorités stratégiques du CIRAD sont déclinées : (I) dans un contrat d'objectifs, signé par l'unité et sa tutelle en 2008, qui mentionne des objectifs, des actions et des indicateurs ; et (II) dans une lettre d'objectifs, signée chaque année par l'unité et sa tutelle, qui actualise les objectifs scientifiques managériaux et le budget. Dans ce cadre, la Direction du CIRAD a fixé à AGIRs des objectifs complémentaires à la recherche : (I) renforcer les capacités scientifiques du Sud, et resserrer et conforter le dispositif de coopération et (II) intensifier les transferts technologiques, valoriser l'expertise et communiquer pour sensibiliser l'opinion publique. L'unité a développé un partenariat structuré au travers de projets intégrateurs - en particulier GRIPAVI - et de Dispositifs de recherche en Partenariat (DP) qui ont été formalisés et labellisés pendant ce quadriennal : Plateforme de Recherche Production et Conservation en Partenariat en Afrique Australe (RP-PCP) et Gestion des Risques Emergents en Asie du Sud-Est (GREASE). L'unité s'implique fortement dans la formation professionnelle et le transfert de connaissances auprès des partenaires : organisation de plus de quarante ateliers de formation depuis 2010. Par ailleurs, l'unité gère un parcours « Santé animale et épidémiologie-surveillance dans les pays du Sud » (SAEPS), au sein du Master « Biologie, Géosciences, Agroressources et Environnement » (BGAE) de l'UM2 Montpellier et co-organise un Master international InterRisk (en cours de construction) avec plusieurs universités

thaïlandaises : Mahidol, Kasertsart et Thammsat Bangkok. Dans le cadre de la préparation du nouveau contrat d'objectif, la Direction stratégique du CIRAD incite l'unité à renforcer la qualité de sa production scientifique, tout en diversifiant ses activités de développement (poursuite de la reconstitution du carnet de commandes, régionalisation des deux dispositifs en partenariat, et construction d'un nouveau partenariat en Méditerranée).

AGIRs participe à plusieurs réseaux thématiques internationaux : Influenza (contributeur de l'OFFLU ; Network of expertise on animal influenza) ; Fièvre aphteuse (collaborateur du GRFA ; Global Alliance of Scientists for the FMD's control and eradication) ; Peste porcine africaine (partenaire du GARA : Global African Swine Fever Research Alliance). La présence de l'unité au sein de ces réseaux internationaux, lui a permis de mettre en œuvre une « stratégie bailleur » avec l'aide des équipes de valorisation du CIRAD. Dans le cadre des programmes soutenus par la DG Recherche de la Commission Européenne (FP-7), l'unité coordonne actuellement un consortium, et participe à trois autres consortia. L'unité a démontré sa capacité à valoriser sa double insertion dans des réseaux thématiques internationaux et des dispositifs en partenariats régionaux, à répondre efficacement à des appels à projets institutionnels, et à mobiliser ses chercheurs sur des problématiques d'urgence.

Au total, le comité d'experts reconnaît que l'unité s'est montrée très efficace dans :

(I) l'amélioration de la production scientifique ;

(II) la reconstruction d'un portefeuille de projets financés par la Commission Européenne, l'AFD, la Banque Asiatique de Développement ;

(III) le développement de recherches en partenariat (DP) en Afrique Australe, et d'un réseau régional thématique en Asie du Sud-Est ;

(IV) la fourniture d'expertises à la l'Organisation Mondiale de l'Agriculture (FAO), à l'Organisation Mondiale de la Santé Animale (OIE) et à la Banque Mondiale.

Cet engagement, qui contribue à la diversité des approches, constitue une richesse pour l'unité, mais il augmente parallèlement le risque de dispersion.

### Points faibles et risques liés au contexte

Le taux de publication a été amélioré depuis la dernière évaluation. Cependant la qualité des revues visées reste très hétérogène, et la contribution des chercheurs et des doctorants reste très inégale. La majeure partie de la production dépend d'une minorité de contributeurs. Dans plus d'un tiers des ACL, aucun membre de l'unité n'est présent en 1<sup>er</sup>, 2<sup>nd</sup> ou dernier auteur. Le comité d'experts constate, avec l'unité, que peu d'ACL valorisent ses compétences multidisciplinaires, qui constituent pourtant l'un de ses points forts. L'unité pourrait mieux valoriser ses résultats par des publications systémiques et interdisciplinaires. Deux chercheurs seulement de l'unité sont titulaires d'une HDR (depuis 2013), ce qui fragilise l'encadrement des doctorants. Plus de la moitié des 31 doctorants de l'unité qui sont inscrits en thèse depuis trois ans ou plus, n'ont pas publié en 1<sup>er</sup> auteur les deux articles à comité de lecture qui sont généralement requis pour obtenir l'autorisation de soutenance. La qualité des journaux supports des publications est bonne, avec cependant peu de publications dans les journaux phares de certaines disciplines (biologie des populations, modélisation et anthropologie). Une partie significative de la production scientifique est constituée de publications sans comité de lecture, de communications orales et de rapports. Pour rejoindre les excellents laboratoires du domaine (top 40 %), l'unité doit maintenant passer à la vitesse supérieure et se concentrer sur quelques activités « phares », produire plus d'articles cognitifs (*versus* descriptifs). Eu égard à la qualité des travaux et aux compétences développées en modélisation, la production scientifique est encore perfectible en quantité et en qualité.

Le comité d'experts reconnaît que des efforts décisifs ont été réalisés depuis la dernière évaluation pour limiter la dispersion thématique et géographique de l'unité. Mais le nombre de questions auxquelles l'unité tente de répondre, et le nombre de terrains d'études restent élevés, compte tenu de ses effectifs. Ceci est en partie lié à aux missions de l'unité, mais aussi à la dépendance aux bailleurs de fonds (qui ne prennent en compte que partiellement la pertinence scientifique des objectifs de recherche). La stagnation, voire la baisse actuelle, des budgets affectés à la recherche et à l'aide aux pays du Sud pourrait avoir un impact direct sur : (I) la restriction des angles ou moyens d'investigation des questions de recherche et (II) la limitation de la durée des programmes. Dans ce contexte, une dispersion thématique et géographique accrue impliquerait une dilution des moyens pouvant amener à terme à une perte de visibilité et à un étiolement de l'unité. Pour développer des outils de surveillance épidémiologique, et des méthodes de gestion sanitaire, l'unité doit avoir une compréhension approfondie des facteurs et des mécanismes d'émergence/propagation des maladies. Le comité d'experts considère que l'opportunité pour l'unité de s'engager

sur un nouveau dispositif en partenariat en Méditerranée, et sur une nouvelle thématique relative au sanglier en Corse, n'est pas établie.

Ce danger de dispersion existe, et il est reconnu par l'unité, mais les moyens d'en maîtriser les risques ne sont pas documentés. Le comité d'experts recommande à l'unité de s'engager dans une démarche de construction raisonnée de son projet scientifique qui lui permettrait de renforcer sa capacité de choix parmi les multiples sollicitations auxquelles elle est confrontée. Le découpage en deux thèmes (écologie et évolution des maladies ; socio-écosystèmes et santé publique), subdivisés eux-mêmes en deux sous-thèmes chacun (épidémiologie analytique et modélisation ; éco-épidémiologie ; écologie de la santé et gestion de la santé), n'est pas convaincant. Le schéma d'interaction entre ces différents thèmes/sous-thèmes n'est pas informatif. Bien que la modélisation soit un outil important, elle n'est pas présentée comme une discipline intégratrice, et il n'est pas fait référence à son rôle dans l'élaboration théorique en épidémiologie ou en écologie. La posture 'expert' semble dominer la posture 'chercheur', le mot 'hypothèse' n'est pas utilisé ni dans le rapport, ni dans la présentation des projets. Le manque de conceptualisation est apparent, par exemple en ce qui concerne la dynamique des mécanismes d'excrétion/transmission des pathogènes, de reproduction/transports des populations d'hôtes, la dynamique des environnements biotiques/abiotiques ou les transferts d'échelle entre les différents processus. Les travaux de modélisation et d'analyse de risque pourraient être reliés à des questionnements de recherche pour donner une meilleure lisibilité aux résultats scientifiques obtenus par l'unité, et améliorer la valorisation des investigations de terrain sous forme de publications.

Le recentrage d'AGIRs sur quelques terrains d'études, a permis à l'unité de structurer et de densifier ses partenariats avec les pays du Sud. L'effectif de chercheurs expatriés a été accru ; il va être porté à quinze en 2014. Le comité d'experts regrette que l'organisation interne de l'unité, son animation scientifique et les modalités d'évaluation des actions de formation-développement ne soient pas présentées dans le contexte d'une implantation durable sur 3 continents. Ces outils sont pourtant essentiels pour assurer le développement d'une unité jeune, pluridisciplinaire, multi site qui est très engagée dans des actions de formation-développement. Quelles sont les modalités de gouvernance ? Qui fait quoi ? Qui est responsable de quoi ? Quel projet est piloté par qui, et comment s'inscrit-il dans les objectifs généraux ? Comment sont prises les décisions ? Quels sont les outils de concertation interne ? (*quid* de la participation des agents vu le décalage horaire ?) Quelles d'animations, au-delà des réunions hebdomadaires sur le site de Montpellier, sont mises en place avec les stagiaires de Masters et les Doctorants ? Quels suivis des doctorants pendant et après leurs thèses ? Quelle animation transversale en modélisation au sein de l'unité ? Quid de l'accueil de chercheurs invités ? Quels types d'animation scientifique avec les autres unités du département CIRAD-ES (BSEF, GREEN, MOISA, SELMET, TETIS) ? Quelle animation au sein du pôle Bio-Santé Rabelais du PRES Sud de France ? Quelle évaluation de l'impact des actions de formation-développement qui mobilisent des ressources « temps » concentrées sur quelques cadres scientifiques ?

### Recommandations

Le comité d'experts recommande au directeur de consolider le travail engagé depuis la dernière évaluation, avant de lancer de nouvelles thématiques et de se positionner sur de nouveaux territoires (Fièvre Aphteuse, Micromammifères, Marqueurs neutres, Méditerranée). Cela passe par l'arbitrage de situations parfois conflictuelles entre les missions de recherche, de formation et d'expertises de l'unité. Le comité d'experts considère que la volonté d'intégrer plus fortement les Sciences Humaines et Sociales, pour analyser les facteurs socio-économiques qui sont à l'origine de l'émergence/résurgence de certaines maladies, n'est pas raisonnable au vu des ressources disponibles actuellement.

Plus précisément, les principales recommandations du comité d'experts sont :

- expliciter le cadre stratégique de l'unité, c'est-à-dire mieux définir les questions de recherche pouvant déboucher sur des applications originales dans le domaine de la santé publique, et organiser la gouvernance et le financement de l'unité à partir de cette réflexion stratégique pour éviter les risques de dispersion et de perte d'identité ;
- réduire la forte hétérogénéité, en quantité et qualité, de la production scientifique des cadres et des doctorants en mettant en place des outils adaptés (c'est-à-dire accueil de chercheurs invités et de post-doctorants étrangers, animation scientifique, comité de pilotage, comités de thèses et d'HDR), pour développer la visibilité de l'unité ;
- structurer des partenariats scientifiques privilégiés avec quelques unités reconnues internationalement, dans les domaines disciplinaires d'AGIRs (infectiologie, biologie des populations, modélisation et géographie), pour éviter le risque d'instrumentalisation de ces disciplines dans le cadre du projet pluridisciplinaire de l'unité ;

- approfondir, dans le contexte de la loi du 22 juillet 2013 relative à l'enseignement supérieur et la recherche (ESR), la double intégration dans une politique de site, et de réseaux thématiques (comme le réseau ongulés sauvages pour consolider les travaux sur les buffles, antilopes et sangliers). Ces réseaux sont plus structurants que ceux qui sont construits sur une maladie donnée.

Trois recommandations complémentaires peuvent être formulées en réponse à la requête du directeur qui sollicite l'avis du comité d'experts sur trois points plus précis (voir la présentation synthétique de l'unité de recherche) :

- *quelles sont les avancées de l'UR en matière de construction interdisciplinaire entre épidémiologie, écologie, SHS et modélisation : quels enjeux, réalisations, intérêt pour le développement ?* La construction interdisciplinaire a permis à l'unité de relever les trois défis mentionnés plus haut. Cette orientation doit être consolidée par un recours accru à la modélisation et à l'analyse spatiale, qui permettent à la fois : (I) l'étude des mécanismes d'émergence et d'endémisation des pathogènes au sein de leurs environnements et (II) la conception d'outils originaux de monitoring et de contrôle des maladies infectieuses.

- *comment l'unité peut-elle se positionner par rapport aux concepts One-Health & EcoHealth, incluant les problématiques de conservation ?* Par ses modèles d'étude (par exemple des zoonoses), d'une part, et par son approche environnementale (populations sauvages, milieux biotiques et abiotiques), d'autre part, l'unité AGIRs est déjà positionnée dans une approche One-Health & EcoHealth.

- *quels modes d'articulation sont à développer avec d'autres unités orientées infectiologie/microbiologie (ex. dans les domaines de l'épidémiologie moléculaire, de la phylo-géographie) ?* Les liens entre expertises de l'unité et expertises de l'environnement scientifique, ne concernent pas que l'infectiologie, mais les différents domaines disciplinaires d'AGIRs (incluant aussi l'écologie, la modélisation et la géographie). La situation actuelle d'une moitié des cadres scientifiques et des doctorants de l'unité, qui publient peu, ou à des places très secondaires dans les ACL, traduit une implication encore insuffisante dans la conception, l'analyse ou l'encadrement des thèses. La structuration de partenariats privilégiés avec quelques unités reconnues internationalement, dans les domaines disciplinaires d'AGIRs, est nécessaire à la construction d'une identité durable.

### 3 • Appréciations détaillées

#### Appréciation sur la production et la qualité scientifiques

Le taux moyen de publication est de 1,9 ACL/ETP/an (279 articles / 24,2 ETP\*6 ans) soit 1,25 ACL/ETP/an en 1<sup>er</sup>, 2<sup>nd</sup>, ou dernier auteur). Le bilan général est bon à très bon. Le comité d'experts a observé une forte hétérogénéité de la production, en quantité comme en qualité, selon les cadres, les doctorants, les projets et les thématiques. La majeure partie de la production scientifique de l'unité dépend d'une minorité de contributeurs. Cinquante pour cent des cadres de l'unité (12,2 ETP) a contribué à 81 % des ACL, et à 87 % des ACL en 1<sup>er</sup>, 2<sup>nd</sup> ou dernier auteur. La production moyenne de ces cadres est de 3,47 ACL/ETP/an (soit 2,13 ACL/ETP/AN en 1<sup>er</sup>, 2<sup>nd</sup> ou dernier auteur). Six chercheurs de l'unité ne participent pas à la production scientifique (car ont publié moins de 6 publications en 6 ans).

Le dossier d'évaluation mentionne la publication de 279 ACL depuis 2008, parmi lesquels seulement 180 articles (65 %) ont été publiés par un cadre d'AGIRs en 1<sup>er</sup>, 2<sup>nd</sup> ou dernier auteur : 57 (1<sup>er</sup> auteur), 65 (2<sup>nd</sup> auteur), 58 (dernier auteur). Quarante-vingt-dix-neuf ACL (35 %) ne mentionnent aucun chercheur de l'unité en 1<sup>er</sup>, 2<sup>nd</sup> ou dernier auteur, et plusieurs articles ne mentionnent pas l'affectation AGIRs des chercheurs de l'unité auteurs des articles. Plusieurs publications mentionnent des stagiaires ou des thésards dans la liste des auteurs, sans leurs (co)encadrants du CIRAD. Cette situation est probablement à rapprocher de la faiblesse du nombre d'HDR au sein de l'unité. Durant la période, les chercheurs de l'unité ont présenté 308 communications sans acte orales ou affichées (COM, AFF), 64 articles dans des revues sans facteurs d'impact (ACSL), 18 ouvrages et chapitres d'ouvrages scientifiques (OV). Cette stratégie de publication souligne l'engagement de l'unité dans de nombreux projets, mais dilue sa visibilité scientifique.

En revanche, l'unité n'a pas fourni au comité d'experts les données relatives au taux de citation des travaux de l'unité. Cependant, une courte exploration a révélé que certaines publications étaient très citées, avec un taux général de citation bon, et quelquefois très bon, en ligne avec le niveau commun des journaux dans lesquels les publications sont parues. Une vingtaine d'articles (7 % des ACL) a été publiée en épidémiologie des maladies émergentes, dans des revues dont les facteurs d'impact dépassent 3 (Emerging infectious diseases, PLoS Pathogen, PLoS Neglected tropical diseases, Clinical Microbiology and Infection, Parasites and Vectors, etc.). Cinquante-trois pour cent des articles sont publiés dans des revues du premier quartile de leur catégorie ISI. Une douzaine d'articles (4 % des ACL) ont été publiés en biologie des populations, dans des revues dont les facteurs d'impact dépassent 3 (Ecology, J Appl Ecol, Biological Conservation, Methods in Ecol & Evol, Oecologia, Oikos, Behavioural Ecology, BMC Ecology, BMC Evol Biol, Ecography, Mol Ecol, etc).

Les choix de revues en écologie et en sciences humaines et sociales ne permettent pas de marquer les travaux réalisés dans ces disciplines. Les travaux de biologie des populations publiés dans PLoS, Mammalian Biology, Diversity & Distributions, Int J Develop & Sustainability, Ecohealth, etc., sont peu lisibles pour la communauté malgré leurs bons IF. Les travaux relatifs à la « faune sauvage », (écologie, comportement et interfaces animaux/homme), qui sont déterminants pour l'étude de la transmission des maladies infectieuses sont souvent mal valorisés (exemple des travaux sur ongulés sauvages en comparaison de ceux portant sur l'avifaune qui sont bien valorisés).

#### Appréciation sur le rayonnement et l'attractivité académiques

AGIRs participe à plusieurs réseaux thématiques internationaux : Influenza (contributeur de l'OFFLU ; Network of expertise on animal influenza) ; Fièvre aphteuse (collaborateur du GRFA ; Global Alliance of Scientists for the FMD's control and eradication) ; Peste porcine africaine (partenaire du GARA Global African Swine Fever Research Alliance). Les agents de l'unité interviennent à titre d'experts auprès des agences internationales : OIE (oiseaux sauvages, influenza et surveillance) ; FAO (avifaune et analyse de risques sanitaires) ; OMS (analyse de risques) ; European Center for Disease Prevention and Control (cartes de risques West-Nile) ; UE (risques Fièvre aphteuse) ; EID France (distribution de vecteurs) ; organisations privées ou d'ONG (conservation des ressources naturelles) ; IAEA (glossines/trypanosomes) ; EFSA (sur Fièvre de la Vallée du Rift et Peste porcine africaine).

La présence de l'unité au sein de ces réseaux internationaux, lui a permis de mettre en œuvre une « stratégie bailleur » avec l'aide des équipes de valorisation du CIRAD. Dans le cadre des programmes soutenus par la DG Recherche de l'UE (FP7), l'unité coordonne actuellement le consortium VMERGE (Emerging viral vector borne diseases ; FP7-KBBE), et participe à trois autres projets FP7 :

- LINKTADS (Linking Epidemiology and Laboratory Research on Transboundary Animal Diseases and zoonoses in China and EU ; FP7-KBBE) ;
- RISKSUR (Providing a new generation of methodologies and tools for cost-effective risk-based animal health surveillance systems for the benefit of livestock producers, decision makers and consumers FP7-KBBE) ;
- ASFORCE (Targeted research effort on African swine fever ; FP7-KBBE).

Dans le cadre de la DG Développement (EuropAid) l'unité coordonne les consortia : ComAccross (Companion Approach for cross-sectoral collaboration in health risks management in South-East Asia) ; et GeosAF (Mapping the spreading of animal diseases in Southern Africa).

L'unité a ainsi démontré sa capacité à valoriser sa double insertion - dans des réseaux internationaux, d'une part, et des dispositifs en partenariats régionaux, d'autre part - pour répondre efficacement à des appels à projets institutionnels, mobilisant ses chercheurs sur des problématiques d'urgence. Le comité d'experts constate une décroissance des financements levés par l'unité depuis la dernière évaluation. L'unité est très présente dans les congrès internationaux. Le dossier d'évaluation mentionne : 42 participations en 2009 ; 50 en 2010 ; 80 en 2011 ; 63 en 2012 et 27 en 2013. Cette présence répond à l'un des commentaires de l'évaluation précédente (« L'unité présente un déficit en communications invitées dans des colloques internationaux »). Cependant le dossier d'évaluation ne permet pas de faire précisément la distinction entre communications invitées par les organisateurs, et sollicitées par l'unité (11 invitations depuis 2011 sont mentionnées).

### Appréciation sur l'interaction avec l'environnement social, économique et culturel

Le comité d'experts reconnaît la contribution innovante de l'unité dans le domaine de la santé publique. Cette contribution concerne l'analyse des systèmes de surveillance épidémiologique et l'évaluation des réservoirs sauvages (par exemple par des méthodes de capture-recapture). L'OIE envisage de diffuser certains de ces produits auprès des services gouvernementaux de plusieurs pays d'Asie et d'Afrique australe. Ceci témoigne de l'intérêt des acteurs de la gouvernance sanitaires pour les travaux de l'unité. Le comité d'experts a noté la forte implication de l'unité dans la formation professionnelle et dans l'appui technique aux partenaires du Sud.

L'unité a organisé des ateliers de formation internationaux (40 ateliers en depuis 2010), et a produit des supports et des vecteurs de diffusion à diffusion régionale et internationale. Le dossier d'évaluation cite deux exemples :

- (I) l'atelier SEA-EU-NET à destination de représentants des politiques Science & Technologie à l'occasion d'ASEAN-EU STI Days, organisé à Bangkok les 21-23 janvier 2014 ;
- (II) le guide d'évaluation socio-économique de la surveillance en santé animale : principes et perspectives édité par le CIRAD en partenariat avec l'ULg et l'AFD.

AGIRs prend en compte les avis des acteurs et décideurs locaux à travers son fonctionnement en Dispositifs de recherche en Partenariat (DP). Le dossier d'évaluation cite deux exemples liés à la détection et au contrôle de la Fièvre aphteuse :

- (I) la pratique d'interviews semi-directifs des éleveurs pour améliorer la perception des risques par les éleveurs en Asie <<http://bit.ly/13StEJW>>;
- (II) la prise en compte des réseaux sociaux « informels », pour développer une surveillance « systémique » basée sur des approches syndromiques et participatives <<http://bit.ly/15YhYnO>>.

### Appréciation sur l'organisation et la vie de l'unité

L'unité a su relever au cours du dernier quadriennal plusieurs défis majeurs : amélioration de la production scientifique, intégration d'une nouvelle génération de chercheurs, reconstruction d'un portefeuille de projets, et développement de dispositifs de recherche en partenariat (DP), dont deux sont animés par l'unité. La mise en place d'une direction adjointe et d'un collège de direction composé de cinq cadres scientifiques a permis d'assurer la continuité des prises de décision en dépit des absences fréquentes du directeur d'unité qui est basé en Thaïlande.

Le programme de travail d'AGIRs est présenté en 2 thématiques :

- (I) écologie et évolution des maladies (thème « maladies ») ;
- (II) socio-écosystèmes et santé publique (thème « santé »).

Le comité d'experts reconnaît qu'un découpage en deux équipes semblerait arbitraire, car la quasi-totalité des chercheurs intervient dans les deux thématiques à des degrés divers. Néanmoins, il considère qu'un schéma alternatif de structuration serait utile (par sous-thèmes/projets). La gouvernance, la coopération sur le site de Montpellier et au sein des réseaux thématiques, la prise de décision relative aux appels à proposition, l'encadrement des doctorants et l'évaluation des actions de développement, gagneraient à être précisés. L'enjeu scientifique revendiqué de l'unité est l'interdisciplinarité qui est nécessaire à l'étude et à la gestion de la santé animale et de la santé publique vétérinaire. Pour y faire face, la direction a mis en place en 2012 une animation transversale en modélisation (géomatique, mathématiques appliquées et informatique ; intégration et modélisation des systèmes complexes) dont l'organisation n'est pas présentée.

Plus de la moitié des chercheurs est affectée au sein de 3 dispositifs en partenariat (DP : Afrique australe (RP-PCP), Madagascar (Forêt et Biodiversité) et Asie du Sud-Est (GREASE)). Cette structuration est cohérente avec les missions de l'unité. Pour faire face à ces contraintes, des rapprochements thématiques (par exemple, Fièvre Aphteuse et micromammifères) entre DP (notamment RP-PCP et GREASE) sont encouragés par la direction pour promouvoir des connections plus larges - voire des réseaux - entre régions et continents. Dans le contexte d'une implantation durable en Afrique australe et Asie du Sud-Est, et d'un financement très contraint par la stratégie des bailleurs de fonds, l'organisation interne de l'unité, son animation scientifique et les modalités d'évaluation de ses actions de formation-développement devraient être mieux documentés.

### Appréciation sur l'implication dans la formation par la recherche

Le nombre de doctorants et de stagiaires accueillis par l'unité a été accru : 44 doctorants (31 thèses soutenues et 13 en cours) et 53 stagiaires de Masters 2 (ou équivalents) depuis 2010. Cependant, le comité d'experts observe une grande dispersion des directions de thèse (souvent assurées à l'extérieur de l'unité). Ceci entraîne une dispersion des universités de rattachement des doctorants. Seulement quatorze doctorants (32 %) ont été inscrits à Montpellier principalement dans le cadre de l'École Doctorale « Systèmes Intégrés en Biologie, Agronomie, Géosciences, Hydrosociétés, Environnement » (ED n°477, SIBAGHE) de l'UM2, qui est l'École Doctorale de rattachement d'AGIRs au 30 juin 2013. Les autres doctorants ont été inscrits dans (I) d'autres universités françaises (10 thèses, 23 %) ou (II) dans des universités européennes, américaines et australiennes (7 thèses, 16 %) ; (III) et dans des universités asiatiques ou africaines (13 thèses, 29 %). Cette dispersion peut être reliée à l'insertion de plusieurs cadres d'AGIRs dans des universités partenaires du Sud : Université de Harare, Université de Pretoria, Université du Zimbabwe, Université de Kasetsart (KU) Bangkok, Asian Institute of Technology (AIT), Bangkok ; Université de Hong-Kong. Mais elle est surtout liée au déficit en HDR de l'unité. Deux chercheurs seulement (plus un chercheur mis à disposition à 20 %) possèdent une HDR.

Le comité d'experts constate également une très forte hétérogénéité de la production scientifique des doctorants. Sur les 31 doctorants inscrits en 3<sup>e</sup> année de thèse (ou plus) en 2013 (c'est-à-dire dont le contrat doctoral a été initié avant 2011), plus de la moitié n'a pas publié les deux articles (en 1<sup>er</sup> auteur dans des revues à IF), qui sont généralement requis pour obtenir l'autorisation de soutenance : (9 doctorants ; 29 %) 0 article ; (7 doctorants ; 23 %) 1 article ; (7 doctorants ; 23 %) 2 articles ; (8 doctorants ; 26 %) plus de 2 articles. Compte-tenu des missions de l'unité, une attention particulière devrait être portée au suivi et à l'insertion professionnelle des docteurs (et des masters) issus des pays du Sud (et notamment à ceux issus des DP dans lesquels l'unité est impliquée). Le comité d'experts recommande la mise en place d'un suivi des doctorants en liaison avec les Écoles Doctorales de rattachement.

L'unité s'est fortement impliquée dans le montage et la coordination de plusieurs masters. Elle gère un parcours « Santé animale et épidémiologie-surveillance dans les pays du Sud » (SAEPS), au sein du Master « Biologie, Géosciences, Agro ressources et Environnement » (BGAE) de l'UM2 Montpellier, qui est situé dans le même périmètre scientifique que l'ED SIBAGHE. Elle participe, par le biais d'une mutualisation des enseignements, à la spécialité « Surveillance Épidémiologique des Maladies Humaines et Animales » (SEMHA) du Master « Francilien de Santé Publique » (MSP) (Universités Paris 10 Nanterre, 11 Orsay, 12 Créteil, 5 Descartes, UVSQ Versailles, Evry, ENV Alfort), et à la construction d'un Master international (intitulé « InterRisk ») avec plusieurs universités thaïlandaises : Mahidol, Kasetsart et Thammasat Bangkok et l'INP Toulouse (École Nationale Vétérinaire). En l'absence d'enseignants-chercheurs au sein de l'unité, cette implication présente, un risque de dispersion.

Le comité d'experts recommande à l'unité de mieux intégrer sa stratégie Master/Doctorat dans la politique du site montpellierain. Le Collège Doctoral de site et l'ED SIBAGHE doivent être privilégiés pour l'accueil de doctorants. L'Université de Montpellier (UM) doit être associée au développement de l'offre de formation diplômante, à la fois par une mutualisation des nouveaux enseignements avec ceux du parcours SAEPS du Master BGAE et par la mise en place de diplômes joints (ou de double-diplômes par exemple dans le cadre du programme Erasmus +), associant l'UM et les universités partenaires du Sud.

### Conclusions de l'entretien à huis clos avec le représentant de la ou des ED.

Le directeur-adjoint de l'École Doctorale SIBAGHE (Université Montpellier 2) a confirmé l'implication partielle d'AGIRs au sein de l'ED SIBAGHE (420 doctorants), en précisant que, compte-tenu des faibles moyens administratifs et financiers dont elle dispose, l'ED n'a pas cherché à attirer les doctorants d'AGIRs. Le périmètre scientifique d'AGIRs correspond tout à fait à celui de l'ED qui va, de surcroît, s'élargir dans le cadre de la création d'une ED « Agro-Biodiv-Envir » (ABE), intégrant l'ED Sciences des Procédés - Sciences des Aliments (SPSA ; 13 doctorants) (comprenant : Génie des procédés (GP) ; Biochimie, chimie et technologie des aliments (BCTA) ; Biotechnologie, microbiologie (BM) ; Nutrition, santé (NS)).

L'ED SIBAGHE avait mis en place, à titre expérimental, une Autorisation à Diriger des Recherches (ADR) pour les chercheurs et enseignants-chercheurs, non titulaires d'une HDR qui souhaitent co-encadrer officiellement des doctorants. Considérant que les ADR n'ont pas tenu leurs engagements, le Conseil de l'ED du 18 octobre 2013 a décidé de mettre un terme à cette expérience.

Pour augmenter le nombre d'inscriptions à l'ED SIBAGHE, AGIRs devra satisfaire deux contraintes : (I) accroître le nombre de titulaires de l'HDR ; et (II) mettre en place des procédures internes permettant de sécuriser les parcours de thèses des étudiants issus d'universités partenaires du Sud, et/ou ayant une activité de terrain importante au Sud. Dans ce cadre, une politique de co-tutelles de thèses pourrait être mise en place avec les universités partenaires du Sud, si elles le souhaitent.

### Appréciation sur la stratégie et le projet à cinq ans

Le comité d'experts souligne l'originalité du projet situé à l'interface de l'épidémiologie des maladies infectieuses, de la biologie des populations et de la demande sociale en santé publique, qui vise à contrôler des zoonoses. La stratégie scientifique est ambitieuse et allie les concepts et méthodes de l'épidémiologie, de l'écologie, et de la modélisation. La cohérence globale du projet est basée sur une approche intégratrice de la santé et sur un recours à la modélisation mathématique, informatique, statistique et géospatiale. Cette stratégie doit permettre à l'unité de consolider sa position internationale en contribuant à : (I) l'étude des mécanismes d'émergence et d'endémisation des pathogènes au sein de leurs environnements et (II) la conception d'outils originaux de monitoring et de contrôle des maladies infectieuses.

Il existe une prise de risques associée à la dépendance aux bailleurs de fonds (qui ne prennent en compte que partiellement la demande sociale et la pertinence scientifique). L'impact potentiel des contraintes économiques, liée à la stagnation/baisse des budgets affectés à la recherche et à l'aide aux pays du Sud, pourrait avoir un effet sur la restriction des angles/moyens d'approches possibles des travaux de l'unité, et sur la limitation de la durée des projets financés. Dans ce contexte, l'articulation entre recherches pluridisciplinaires et thématiques paraît insuffisante. Le comité d'experts estime qu'il y a un réel risque d'instrumentalisation de certaines disciplines qui sont au cœur du projet de l'unité : biologie des populations ; infectiologie et modélisation et statistique. L'élargissement disciplinaire, visant à mieux intégrer les SHS (géographie, anthropologie, sociologie et économie de la santé)<sup>2</sup>, et l'extension des sites d'intervention vers le Maghreb et le Machrek comportent des risques qui ne semblent pas avoir été suffisamment mesurés. L'argumentaire relatif à l'intégration des SHS ou à l'extension des sites d'intervention à la Méditerranée est très général. Aucune analyse critique du manque de lisibilité actuel de l'unité dans des revues des disciplines concernées (Anthropologie-Sociologie et Biologie des populations) n'est faite. Aucune stratégie n'est proposée, ni à court, ni à moyen terme.

Le comité d'experts a apprécié la richesse et l'ouverture des partenariats académiques et extra-académiques de l'unité dans les pays du Sud. Il a particulièrement apprécié la forte implication de l'unité dans la formation professionnelle et le transfert de connaissances auprès des partenaires. La stratégie de l'unité combine recherche et action (contribution au contrôle des maladies, gestion des risques pour la santé animale et humaine). L'unité prend bien en compte les avis des acteurs et décideurs locaux à travers le fonctionnement en DP. Il y a une bonne prise en compte d'objectifs et de points de vue de partenaires extra-académiques dans la construction des projets soumis aux appels d'offre internationales (mobilisation des réseaux locaux de recherche, formation et développement ; identification de recommandations de biosécurité pour les élevages. L'unité a une excellente capacité d'adaptation au contexte économique et s'est défini une « stratégie bailleur » correspondant aux objectifs et compétences de l'UR avec l'aide des équipes de valorisation du département. Le comité d'experts a apprécié le renforcement et la régionalisation des DP en associant notamment les pays émergents (ou BRICS tel que la Thaïlande, la Chine ou l'Afrique du Sud) qui ont un rayonnement supranational. Il y a toutefois nécessité, dans le contexte de la loi du 22 juillet 2013, relative à l'enseignement supérieur et la recherche (ESR), d'approfondir la double intégration dans

<sup>2</sup> Cet élargissement se concrétise par la demande d'un poste en géographie de la santé en 2013 et par la volonté d'intensifier les partenariats de l'unité dans le domaine de l'anthropologie, de la sociologie et de l'économie de la santé.

une politique de site, et dans une politique les réseaux thématiques français, notamment pour la biologie des populations et les sciences sociales et humaines. Ces réseaux sont plus structurants que ceux qui sont construits sur une maladie donnée (par exemple réseau « ongulés sauvages » pour consolider les travaux sur les ongulés sauvages : buffle, antilopes, sangliers).

Le comité d'experts a apprécié l'analyse des Forces-Strength (S), des Opportunités-Opportunities (O) et des Menaces-Threats (T) réalisée par l'unité. Toutefois, les Faiblesses-Weakness (W), notamment les risques de dispersion et de perte d'identité, n'ont pas été pris en compte. L'unité n'a pas suffisamment : (I) explicité son cadre stratégique, c'est-à-dire de défini les questions de recherche pouvant déboucher sur des applications originales dans le domaine de la santé publique ; (II) structuré ses partenariats scientifiques dans les domaines disciplinaires multiples qu'elle couvre ; et (III) réduit la forte hétérogénéité, en quantité et qualité, de la production scientifique des cadres et des doctorants.

## 4 • Analyse thème par thème

Le programme de travail d'AGIRs est présenté en 2 thématiques : (I) écologie et évolution des maladies (thème « maladies ») ; (II) socio-écosystèmes et santé publique (thème « santé »), mais les projets de l'unité associent généralement les deux thématiques. De ce fait une analyse thème par thème est très difficile à réaliser. Le comité d'experts a abordé l'analyse du thème « maladie » par le domaine disciplinaire principal « Epidémiologie, santé publique » (SVE1\_LS7), et l'analyse du thème « santé » par le domaine secondaire 1 « Ecologie, biologie des populations » (SVE2\_LS8). Les activités transversales ont été abordées par les domaines disciplinaires 2 « Anthropologie, ethnologie » (SHS2\_3), 3 « Géographie » (SHS3\_1) et 4 « Modélisation, statistique et calcul scientifique » (ST1).

**Thème 1 :** « Maladie » : Domaine disciplinaire « Epidémiologie, santé publique »

**Nom du responsable :** M<sup>me</sup> Véronique CHEVALLIER

**Effectifs**

<b>Effectifs du thème en Équivalents Temps Plein</b>	<b>Au 30/06/2013</b>	<b>Au 01/01/2015</b>
ETP d'enseignants-chercheurs titulaires		
ETP de chercheurs des EPST ou EPIC titulaires	7	7
ETP d'autres personnels titulaires n'ayant pas d'obligation de recherche (IR, IE, PRAG, etc.)		
ETP d'autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)		
ETP de post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité	1	
ETP d'autres chercheurs des EPST ou EPIC (DREM, etc.) hors post-doctorants		
ETP d'autres personnels contractuels n'ayant pas d'obligation de recherche		
ETP de doctorants	4	
<b>TOTAL</b>	<b>12</b>	<b>7</b>

### • Appréciations détaillées

#### Avis global sur le thème

L'épidémiologie est un thème central et un point fort de l'unité : les recherches associent l'observation sur le terrain, l'analyse de données et la modélisation des processus dans le but d'identifier les déterminants de l'émergence et du maintien des infections, et d'élaborer des propositions de mesures de gestion. Ce thème est fortement valorisé en termes de publications : depuis 2010, 96 articles dans des revues à facteur d'impact ont été publiés par les chercheurs dont la thématique est centrée sur l'épidémiologie. Ce niveau correspond à plus de 4 articles par chercheur et par année, avec cependant une hétérogénéité (de 1,5 à 9). Les thèses soutenues ont en général donné lieu à des publications, dont au moins un article signé en premier auteur par chaque doctorant, excepté pour trois thèses d'étudiants originaires des pays du Sud. Le choix des revues de publication est centré sur les revues d'épidémiologie appliquée (Prev Vet Med, Epidemiol Infect), d'éco-épidémiologie (EcoHealth), de médecine tropicale (Acta Trop, PLoS Neglected Tropical Dis, Transboundary Emerg Dis, Trop Anim Health Prod). Les revues ciblées peuvent être plus spécialisées sur les maladies (Vectorborne Zoonot Dis, Influenza and other respiratory viruses, Virus Res) ou plus généralistes (Emerg Infect Dis, PLoS one, Vet Res) : globalement la visibilité des

travaux est bonne et en adéquation avec les objectifs de l'unité. De nombreux projets de l'unité sont centrés sur cette question et le succès d'obtention des financements est excellent sur ce thème. La dynamique créée avec les dispositifs en partenariats (DP) fonctionne bien pour la thématique épidémiologique.

#### **Points forts et possibilités liées au contexte**

L'unité est fortement reconnue comme une unité d'épidémiologie *via* la recherche et l'enseignement. L'interface avec la méthodologie (méthodes statistiques et mathématiques) est forte, et permet d'améliorer la compréhension des phénomènes épidémiologiques par la mise en œuvre de méthodes initialement destinées à d'autres usages.

#### **Points faibles et risques liés au contexte**

Les interfaces avec : (I) l'infectiologie/microbiologie/parasitologie/virologie (aspects cliniques, diagnostic, estimation de paramètres épidémiologiques) ; et (II) la biologie des populations (dynamique, comportement) et les sciences humaines et sociales ne sont pas encore complètes. Il y a peu de références à la physio-pathologie ou à la bio-pathologie cellulaire et moléculaire (c'est-à-dire coévolutions hôtes-pathogènes, transmission interspécifique, adaptation et réponses aux changements globaux, etc.). Globalement, les résultats épidémiologiques acquis par les études de terrain, n'ont pas suscité assez de travaux analytiques, qui seraient pourtant utiles. Les thèses soutenues par les étudiants du Sud ne sont pas toutes productives.

#### **Recommandations**

L'unité doit veiller à conserver l'expertise existante (couplage terrain-modèle) sur des maladies modèles, notamment en poursuivant et en renforçant les contacts avec des équipes phares du domaine au plan international. Les maladies modèles pourraient être choisies de manière à représenter un ensemble de situations pour lesquelles l'unité souhaite poursuivre son investissement. Les gripes et la fièvre de la vallée du Rift ont été jusqu'ici des modèles pour les maladies à transmission directe et indirecte. La question est posée de savoir si ces modèles seront conservés ou remplacés ; le choix des maladies étudiées doit répondre à la stratégie scientifique, au moins autant qu'aux opportunités.

L'unité doit établir avec les disciplines connexes qui ne sont pas présentes dans l'unité des partenariats plus forts (de type scientifiques et non de prestation de service) et plus durables, qui permettront d'élaborer des questions de recherche communes et par la suite de valoriser les travaux de l'unité dans d'autres domaines que celui de l'épidémiologie : émergence d'hypothèses concernant la pathogénie, amélioration des outils diagnostiques, analyse du fonctionnement des populations sauvages et des socio-systèmes tel qu'il peut être révélé par l'épidémiologie.

**Thème 2 :** « Santé » : Domaine disciplinaire « Ecologie, Biologie des Populations »

**Nom du responsable :** M. Michel DE GARINE-WICHATITSKY

### Effectifs

Effectifs du thème en Équivalents Temps Plein	Au 30/06/2013	Au 01/01/2015
ETP d'enseignants-chercheurs titulaires		
ETP de chercheurs des EPST ou EPIC titulaires	10	10
ETP d'autres personnels titulaires n'ayant pas d'obligation de recherche (IR, IE, PRAG, etc.)		
ETP d'autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)		
ETP de post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité		
ETP d'autres chercheurs des EPST ou EPIC (DREM, etc.) hors post-doctorants	1 (0,2)	1
ETP d'autres personnels contractuels n'ayant pas d'obligation de recherche		
ETP de doctorants	2	
<b>TOTAL</b>	<b>13 (12,2)</b>	<b>11</b>

## • Appréciations détaillées

### Avis global sur le thème

La biologie des populations au sens large (parfois mentionnée sous le terme « écologie », « faune sauvage » ou encore « biologie de la conservation ») est un thème qui semble tout à fait pertinent pour aborder les questions relatives aux mécanismes de transmission des pathogènes entre les animaux domestiques, la faune sauvage et l'homme que traite l'unité. La recherche est basée sur l'observation de terrain, souvent couplée aux suivis automatisés à distance grâce aux nouvelles technologies (notamment GPS), et à l'analyse de données. Le but recherché est de pouvoir évaluer, par une analyse fine du mouvement de la faune, l'existence et/ou la fréquence de contacts entre compartiments domestiques et sauvages, pour évaluer les risques de transmission des pathogènes et, le cas échéant, concevoir des plans de gestion. Cette approche a connu un réel succès dans le suivi spatial du comportement des oiseaux sauvages et l'impact potentiel de leurs mouvements sur la transmission de la grippe aviaire. Une approche similaire est actuellement appliquée aux mouvements des grands herbivores sauvages (buffle, sanglier, etc.), mais sans avoir encore atteint le même niveau de valorisation.

Depuis 2008, une centaine d'articles a été publiée par des chercheurs de la thématique « biologie des populations d'animaux sauvages ». Ce niveau correspond à environ 2 ACL/ETP/an. Mais, seulement un tiers des publications relatives à la thématique, concerne l'objectif central de l'unité, qui porte sur l'étude des mécanismes de transmission des pathogènes entre compartiments domestiques et sauvages. Moins d'un tiers des publications concerne la description de la présence et/ou de l'abondance des pathogènes dans le compartiment faune sauvage, ce qui est une étape nécessaire mais pas suffisante du travail. Et finalement, plus d'un tiers des publications est composé d'articles qui traitent de questions annexes de biologie des populations au sens large de la faune, sans relation évidente avec la problématique centrale de l'unité.

Certains travaux sont bien valorisés par des publications dans des revues généralistes très lisibles (Proceedings of the Royal Society, PlosOne, etc.). Mais la majorité des travaux sont publiés dans des journaux peu lisibles par les écologistes des populations (EcoHealth, Ecology & Society, Bois et Forêts des Tropiques...) ou dans des journaux à

facteur d'impact très modeste (Mammalia, African Journal of Ecology, etc.). Au total, il y a relativement peu de travaux relatifs à la thématique qui sont publiés dans des revues de référence de la discipline. Ce choix éditorial ne permet pas à l'unité de s'affirmer comme un acteur majeur sur la question du rôle de la faune sauvage dans la transmission des pathogènes. Les thèses soutenues sur ce thème ont en général donné lieu à des publications (6 cas sur 7). Mais dans 50 % des cas, l'étudiant en thèse n'est pas le premier auteur, ce qui pose la question de sa contribution scientifique (apport simplement technique sur le terrain ?), et de la stratégie d'encadrement des étudiants au sein de l'unité. Une des thèses a été soutenue sans publication d'un article scientifique.

#### **Points forts et possibilités liées au contexte**

L'expertise en épidémiologie des chercheurs de la thématique biologie des populations, leur permet de développer des travaux relatifs au rôle de la faune sauvage dans la transmission des pathogènes, et de construire des collaborations soutenues avec les spécialistes de l'écologie sauvage en dehors de l'unité. Pour le comité d'experts ces travaux ont une pertinence évidente et devraient avoir un impact fort pour la gestion de la faune sauvage.

#### **Points faibles et risques liés au contexte**

La masse critique des compétences et des ressources propres au thème est un facteur limitant. Les collaborations extérieures peu nombreuses ne permettent pas d'avoir une bonne lisibilité de la thématique. L'élargissement du champ thématique représente un risque de dispersion. S'ils avaient intégrés d'une façon soutenue les réseaux thématiques français, les chercheurs auraient pu co-publier des articles scientifiques dans les revues phares en biologie des populations, tout en restant positionnés sur l'étude de la transmission des pathogènes à l'interface avec les animaux domestiques et l'homme. Dans ce contexte, on peut regretter un manque de promotion de la publication en premier nom des étudiants en thèse de l'équipe thématique dans des journaux de forte lisibilité pour favoriser leur insertion dans le monde professionnel.

#### **Recommandations**

L'équipe thématique doit prioriser les études sur la faune sauvage qui contribuent explicitement à une meilleure compréhension de la transmission des pathogènes entre compartiments domestiques et sauvages. L'équipe thématique doit conduire ces études dans le cadre de collaborations renforcées avec des unités de référence du domaine et d'une meilleure insertion dans les réseaux thématiques français.

Le comité d'experts recommande à l'équipe thématique de ne pas se disperser en consacrant ses ressources, qui sont limitées, à des projets qui correspondent au cœur du métier de l'unité. L'équipe thématique doit renoncer aux travaux relatifs à la « conservation de la faune ». Le comité d'experts recommande à l'équipe de recentrer les travaux de ses doctorants sur les priorités de l'unité, et favoriser la publication de leurs travaux en premier auteur dans des revues de premier plan. L'équipe thématique doit veiller à la formation et au devenir des doctorants (insertion professionnelle - besoin de statistiques sur cet aspect).

### Thème 3 :

« Transversal » : Domaines disciplinaires « Modélisation, Statistique Calcul Scientifique », « Anthropologie ethnologie » et « Géographie »

Nom du responsable :

M<sup>me</sup> Annelise TRAN

### Effectifs

Effectifs du thème en Équivalents Temps Plein	Au 30/06/2013	Au 01/01/2015
ETP d'enseignants-chercheurs titulaires		
ETP de chercheurs des EPST ou EPIC titulaires	6	6
ETP d'autres personnels titulaires n'ayant pas d'obligation de recherche (IR, IE, PRAG, etc.)		
ETP d'autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)		
ETP de post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité		
ETP d'autres chercheurs des EPST ou EPIC (DREM, etc.) hors post-doctorants		
ETP d'autres personnels contractuels n'ayant pas d'obligation de recherche		
ETP de doctorants		
<b>TOTAL</b>	<b>6</b>	<b>6</b>

## • Appréciations détaillées

### Avis global sur le thème

Le rôle central de la modélisation, qui est de plus en plus partagé dans le domaine de l'épidémiologie, est reconnu à sa juste place dans le positionnement multi et interdisciplinaire d'AGIRs. Cet intérêt et cette vision doivent évidemment rester un point de repère pour le futur programme de l'unité. L'unité doit faire attention à ne pas diluer la puissance potentielle de la modélisation épidémiologique dans des approches « ethnologiques » mal maîtrisées.

### Points forts et possibilités liées au contexte

Les travaux de modélisation et d'analyse spatiale portent à la fois sur les maladies à transmission directe (ex : Avian influenza) et vectorielle (Fièvre de la Vallée du Rift ou West-Nile). Des modèles de transmission déterministes de type SEIR, intégrant dans certains cas la dynamique des populations d'hôtes et/de vecteurs, ont été développés. Les équations différentielles sont dans certains cas spatialisées, et elles utilisent des données acquises par télédétection. Ce thème est fortement valorisé en termes de publications. Les thèses soutenues ont donné lieu à des publications, dont au moins un article signé en premier auteur par l'étudiant. Le choix des revues de publication est centré sur les revues d'épidémiologie (Prev Vet Med, Epidemiology, Epidemiol Infect), d'éco-épidémiologie (EcoHealth, Int J Health Geogr, Int J of Envir Res and Public Health, Vet Res), de médecine tropicale (Acta Trop, PLoS Neg Tropical Dis, Transboundary Emerg Dis, Trop Anim Health Prod). Les revues ciblées peuvent être plus spécialisées sur les maladies (Vect born Zoonot Dis, Parasites and Vectors, Malar Res Treat, Malar J), l'environnement (Ecol Model, Hydrol and Earth System Sciences, J of Applied Earth Obs and Geoinform) ou la modélisation (Proc of the Roy Soc of London, Biol Sci, J of the Roy Soc Interface). Globalement, la visibilité des travaux est bonne et en adéquation avec les objectifs de l'unité. Cependant, peu de travaux font l'objet de publications dans des revues de modélisation.

### Points faibles et risques liés au contexte

Quelques articles abordent les techniques probabilistes. Toutefois, l'unité ne s'engage pas dans le développement de nouvelles méthodes mathématiques et statistiques. Elle reste focalisée sur l'application des techniques existantes, en créant parfois des combinaisons (méthodes hybrides) qui sont novatrices et intéressantes (comme la cartographie des taux de reproduction de certaines maladies). Il y a peu de développements méthodologiques, par exemple liés à l'analyse de risque ou aux transferts d'échelles (entre populations, individus, cellules, molécules).

Par ailleurs, le dossier d'évaluation comporte quelques approximations lexicales dans le domaine de l'épidémiologie quantitative. Ainsi, le contenu confond appréciation et gestion du risque, qui ne peuvent pas être mises en œuvre dans une même entité. Enfin, il n'est pas non plus correct de parler de la cartographie du  $R_0$ . Le  $R_0$ , taux de reproduction de base d'une maladie, est une quantité unique, théorique et invariable. Les travaux de cartographie cités ont porté sur la variabilité du taux reproductif effectif ( $R_e$  ou  $R_t$ ).

### Recommandations

La quantification rigoureuse de l'incertitude présente au sein de systèmes épidémiologiques est une préoccupation essentielle de la discipline qui devrait être abordée par l'unité. L'utilisation d'approches bayésiennes, d'analyses de scénarios, ou même l'incorporation d'éléments de « fuzzy logic » pourraient être mieux considérés pour quantifier certains paramètres (par exemple les opinions des éleveurs, des auxiliaires vétérinaires, etc.).

Les modèles sont avant tout des structures de connaissances actualisables de la réalité, et des outils permettant de mettre en évidence des lacunes d'information et des priorités de recherche. Le comité d'experts considère que les travaux de modélisation pourraient être l'enjeu de questionnements de recherche, qui permettraient d'améliorer la lisibilité de l'unité dans ce domaine. Par ailleurs, la modélisation pourrait être reliée à des travaux expérimentaux, et pas uniquement à des approches descriptives/observationnelles, pour valider certains mécanismes de transmission. Le comité d'experts a noté une impasse sur l'acquisition de données par expérimentation.

## 5 • Déroulement de la visite

### Dates de la visite

Début : Lundi 25 novembre 2013 à 08h30

Fin : Lundi 25 novembre 2013 à 19h00

### Lieu de la visite

Institution : CIRAD

Adresse : Campus Baillarguet, 34980 Montferrier-sur-Lez

### Déroulement ou programme de visite

08h30-09h00	Présentation de l'AERES au comité d'experts par le Délégué Scientifique (DS) à huis clos.
09h00-09h15	Présentation du comité d'experts et de l'AERES par le DS.
09h15-09h45	Présentation générale de l'unité : bilan.
09h45-10h30	Bilan et projet : thème « Ecologie et évolution des maladies ».
11h00-12h15	Bilan et projet : thème « Socio-écosystèmes et santé publique ».
12h15-12h45	Présentation générale de l'unité : projet.
14h00-14h30	Rencontre avec les ITA titulaires et CDD.
14h30-15h00	Rencontre avec les doctorants et post-doctorants et/ou CDD chercheurs et ingénieurs.
15h00-15h30	Rencontre avec les chercheurs et enseignants-chercheurs titulaires.
15h45-16h15	Rencontre avec le directeur de l'École Doctorale locale.
16h15-16h45	Rencontre avec les représentants de la tutelle.
16h45-17h15	Rencontre avec la direction de l'unité.
17h30-19h00	Réunion du comité d'experts à huis clos



## 6 • Observations générales des tutelles

A l'attention de Monsieur Pierre Glaudes  
Directeur de la section des unités de recherche, AERES

Référence AERES : E2015-EV-0755516N-S2PUR-150007845-005135-RT

### Animal et Gestion Intégrée des Risques

Réponse de l'unité au rapport de la commission d'évaluation de l'AERES  
« Observations de portées générales »

L'Unité remercie le Délégué de l'AERES, pour la préparation de la visite du comité, et les Experts en charge de l'évaluation pour la qualité des échanges, les analyses et les recommandations. Elles reflètent la compréhension des enjeux, des objectifs et des dynamiques en cours.

Nous partageons les constats et commentaires :

- L'Unité est constituée d'agents enthousiastes, sa production scientifique s'est améliorée - avec un taux de publication évalué de « bon à très bon » ;
- Elle développe une stratégie scientifique originale et une approche systémique pertinente utilisant la modélisation comme outil d'intégration ; ce qui lui a permis de renforcer sa visibilité ;
- La reconstruction du portefeuille de projets des 3 dernières années, qui était une priorité demandée par la tutelle, et la montée en puissance de son expertise auprès des agences et bailleurs internationaux, témoignent de son dynamisme ;
- L'Unité a montré une forte capacité d'adaptation en co-construisant des partenariats académiques et professionnels riches qui prennent en compte les problèmes de sociétés ; elle régionalise les dispositifs au Sud (Dispositifs en Partenariat : DPs) tout en les adossant à des pays émergents (Afrique du Sud, Chine, Thaïlande) ;
- Elle a acquis un rayonnement solide au travers de réseaux internationaux thématiques et elle est clairement positionnée sur les approches One-Health/EcoHealth ;
- Elle a su relever plusieurs défis majeurs et propose un projet original pour le prochain quinquennat couplé à une stratégie scientifique ambitieuse à l'interface de l'épidémiologie, de l'écologie et de la demande sociale en santé publique avec une contribution innovante dans ce domaine.

Nous prenons acte des points de faiblesse identifiés et des recommandations proposées qui seront discutées et analysées au sein de l'Unité et par les instances scientifiques de notre tutelle pour l'élaboration définitive du projet pour le prochain quinquennat (2015-2019), en particulier :

**Thèmes / Axes :** Les thèmes affichés correspondent à nos activités dont certaines sont récentes : nous combinons ainsi des approches sur des maladies-modèles aux déterminants multifactoriels à des approches en écologie de la santé et gestion de la santé. Nous sommes pleinement conscients que ces thèmes ou axes seront à revisiter lors de la préparation de notre projet. Nous devons les consolider en prenant en compte l'ancrage au Sud, les programmes et projets de l'Unité et les dispositifs en partenariat du Cirad.

[www.cirad.fr](http://www.cirad.fr) **Innovons ensemble pour les agricultures de demain**

Direction générale  
Délégation aux évaluations  
TA 172/04 – Avenue Agropolis – 34398 Montpellier Cedex 5 - France  
Téléphone : +33 (0)4 67 61 57 33 – Télécopie : +33 (0)4 67 61 55 70

SIRET 331 596 270 00040

Etablissement public à caractère industriel et commercial (EPIC) - SIREN 331596270 - RCS Paris B 331 596 270

**Hétérogénéité individuelle en termes de publications :** globalement la production scientifique est forte pendant le cycle considéré mais il est effectivement nécessaire de gérer dans le collectif des agents d'horizons, de cultures scientifiques et parcours différents, qui doivent par période alterner, voire combiner, missions de recherche, de formation et d'expertise, et le développement de partenariats souvent longs à mettre en œuvre au Sud. Nous serons vigilants sur ce point dans le prochain quinquennat et veillerons à ce que les chercheurs valorisent leur production.

**Positionnement des SHS et de la modélisation :** L'intégration des SHS est un choix scientifique majeur construit au cours du dernier quadriennal et destiné à contextualiser les systèmes de santé dans les pays en développement. Il s'agit d'analyser maladies et systèmes mais aussi d'associer des acteurs (éleveurs, professionnels de la santé etc.) dans la gestion de la santé (ex. approches participatives). Le choix de l'UR est de développer des doubles cultures individuelles parmi les chercheurs de l'Unité. Pour cela, l'Unité (i) internalise anthropologie (existant) et géographie de la santé (à venir à court terme) et (ii) collabore en sociologie avec d'autres unités du Cirad et en économie de la santé avec des équipes externes au Cirad. En accord avec le comité, la modélisation, considérée comme un outil d'intégration, est développée dans une optique de rapprochement effectif des disciplines utilisées par l'Unité. Cela se met en place au travers de nouveaux projets et d'animations scientifiques (ateliers, formations associant agents de AGIRs et partenaires etc.) au niveau des différents pôles, à Montpellier et à l'étranger. De ces positionnements, nous attendons, à court et moyen terme, des résultats concrets en particulier dans les domaines de l'écologie de la santé (ex. éco-épidémiologie et anthropologie) et de la gestion de la santé (ex. socio-économie et optimisation de la surveillance et du contrôle).

**Universités & Ecole Doctorale :** une minorité de doctorants est actuellement rattachée au site de Montpellier, en cohérence avec le positionnement géographique des chercheurs et dans une logique de coopération avec les institutions partenaires. Sur les recommandations du comité, nous débutons cette année une réflexion pour mieux positionner l'unité dans les filières de l'école doctorale GAIA (ex Sibaghe) qui se réorganise.

**Gouvernance/Animation :** les modalités de gouvernance/animation tiennent compte des spécificités d'une unité enracinée dans les terrains du Sud et qui est composée de diverses instances - direction, « collège de direction » consultatif, animateurs de dispositifs et chefs de projets - présentes sur 3 continents. Le fort taux d'expatriation nécessite des missions régulières de la direction en Afrique sub-saharienne, Océan Indien, Montpellier et Asie du sud-est. Des ateliers et formations associant les agents de l'Unité sont organisés régulièrement entre les 3 pôles principaux (Montpellier, Bangkok, Harare) et participent concrètement à l'animation scientifique et à la cohésion du collectif AGIRs.

Cette visite et ce rapport vont nous aider à construire notre projet. Notre Unité dont la trajectoire démontre une forte capacité d'évolution prendra en compte vos recommandations dans la construction en cours de son projet scientifique et partenarial pour 2015-2019.

François Roger, Directeur de l'unité « AGIRs »

