

Projets de Recherche pour le Développement - Projets de Formation sud

Formulaire de rapport global

1 FICHE SIGNALÉTIQUE

Titre du projet	APPUI AUX RÉSEAUX D'ÉPIDÉMIOLOGIE DES MALADIES ANIMALES ET ASPECTS SOCIOLOGIQUES ASSOCIÉS EN AFRIQUE DE L'OUEST (Acronyme : TransTicks)
Pays	Burkina Faso et Bénin
Année de démarrage du projet	2016
Coordonnateur Nord	Prof. Claude SAEGEMAN
Institution coordinatrice Nord	Université de Liège
Coordonnateur Sud	Dr. Abel S. BIGUEZOTON
Institution coordinatrice Sud	Centre International de Recherche-Développement sur l'élevage en zone Subhumide (CIRDES), Burkina Faso

2 SUIVI DE LA STRATÉGIE D'INTERVENTION

2.1 RAPPEL DE L'OBJECTIF GLOBAL, DE L'OBJECTIF SPÉCIFIQUE ET DES RÉSULTATS ATTENDUS

OG	L'objectif général du projet est de contribuer à la maîtrise de l'incidence des maladies vectorielles et d'améliorer la sécurité alimentaire et les conditions de vie des éleveurs.
OS	L'objectif spécifique est de définir des stratégies pilotes de lutte performantes pour les vecteurs et les maladies associées sur une base scientifique pour une région transfrontalière.
RA1	La dynamique de dispersion des tiques présentes dans les couloirs transfrontaliers de transhumance entre le Bénin et le Burkina Faso est modélisée.

RA2	Les agents pathogènes dans au moins une des principales espèces de tiques sont identifiés et les résistance/sensibilité aux acaricides sont connues.
RA3	Les capacités et les résultats de la recherche sont valorisés par les acteurs de terrains (ReSurEp) pour la préparation et la mise en œuvre des stratégies de lutte durable.
RA...	

2.2 INDICATEURS

Le tableau d'indicateurs ci-dessous a été préparé par l'ARES afin de faciliter la collecte de données utiles à la rédaction du rapport de résultats que l'ARES doit fournir à la DGD concernant l'ensemble des projets ayant démarré une même année, une fois ces projets terminés. Merci de le remplir dans la mesure du possible. Si certains indicateurs/variables ne concernent pas votre projet, merci d'inscrire NA. Si, bien que le projet soit terminé, certaines activités continuent et peuvent mener à un changement ultérieur de la valeur de certains indicateurs, merci de le préciser dans les remarques.

Par exemple si un doctorant n'a pas encore défendu sa thèse mais que cette défense aura lieu dans les mois qui viennent, merci de le préciser, en donnant si possible la date prévue pour la défense.

INDICATEURS	VARIABLES		VALEUR FINALE	REMARQUES
F.1 Nombre de formations longues créées/améliorées	Nombre de Licences/masters/écoles doctorales améliorés		NA	
	Nombre de Licences/masters/écoles doctorales créés		NA	
	TOTAL F.1		NA	
F.2 Nombre de formations ponctuelles organisées	Nombre de workshops et séminaires organisés		1	Il s'agit d'une formation d'appui aux agents des RéSurEp et des étudiants (du Bénin, du Burkina Faso et de la Côte d'Ivoire) dans le cadre à la fois du projet TransTicks et du projet LuMaVect
	TOTAL F.2			
F.3 Nombre de personnes ayant bénéficié d'une bourse	Nombre de personnes ayant bénéficié d'une bourse de recyclage/stage (s'il n'est pas possible de distinguer le nombre d'hommes et de femmes, merci de fournir uniquement le total)	♀		
		♂		
		Total		
	Nombre d'étudiants ayant bénéficié d'une bourse de doctorat	♀	0	

		♂	2	
		Total	2	
		♀	0	
	Nombre d'étudiants ayant bénéficié d'une bourse postdoctorale	♂	0	
		Total	0	
		♀	0	
	Nombre d'étudiant ayant bénéficié d'une bourse d'études	♂	1	
		Total	1	
F.4 Nombre de personnes formées grâce à des formations collectives	Nombre total de participants aux séminaires/workshops	♀	4	
		♂	12	
		Total	16	
	TOTAL F.4			
F.5 Pourcentage de réussite pour les formations diplômantes	Nombre de personnes ayant bénéficié d'une bourse diplômante (master ou doctorat)	♀	0	
		♂	3	
		Total	3	
	Nombre de personnes ayant bénéficié d'une bourse diplômante et ayant obtenu le diplôme	♀	0	
		♂	3	
		Total	3	
	Pourcentage de réussite	♀	NA	
		♂	100%	
		Total	100%	
R.1 Nombre de recherches menées	Nombre de recherches menées dans le cadre d'un doctorat		8	
	Nombre de recherches menées dans le cadre d'un master		1	
	Nombre de travaux étudiants réalisés (TFE)		NA	
	TOTAL R.1		9	
R.2 Nombre de centres de recherche soutenus et/ou créés	Nombre de centres de recherche soutenus		NA	
	Nombre de centres de recherche créés		NA	
	TOTAL R.2		NA	
R.3 Nombre de publications	Nombre de publications rédigées (parues)		8	
	Nombre de publications acceptées (à paraître)		NA	

acceptées/communication scientifiques réalisées	Nombre de communications scientifiques présentées (à des colloques, conférences...)		9	
	TOTAL R.3		9	
SS.1 Nombre d'activités réalisées à destination d'acteurs non universitaires	Nombre d'activités à destination d'acteurs non-universitaires (diffusion, restitution, vulgarisation)		1	
SS.2 Nombre de prestations ou services réalisés à la demande d'acteurs tiers	Nombre de prestations ou services réalisés à la demande d'acteurs tiers		NA	

3 SCORES DE PERFORMANCE

Pour chaque question, merci d'inscrire un x en face du score choisi et de justifier ce choix (obligatoire)

3.1 EFFICIENCE

Merci d'évaluer dans quelle mesure les ressources du projet (fonds, expertise, temps etc...) ont été converties en résultats...

3.1.1 ... de façon économe

A	Très satisfaisant	X
B	Satisfaisant	
C	Peu satisfaisant	
D	Médiocre	

Justification du score	Les dépenses dans le cadre du projet ont été faites avec comme objectif de favoriser le maximum d'activités possibles et d'éviter les dépenses inutiles, celles qui n'apporteraient pas un plus-value au projet. Dans certains cas, par exemple pour l'achat des réactifs et consommables de laboratoire, lorsque le coût d'achat était trop élevés au niveau local, les moyens ont été trouvés pour les acquérir via l'équipe du Nord afin d'en minimiser les coûts (ce qui nous a permis d'atteindre nos objectifs scientifiques)..
------------------------	---

3.1.2 ... conformément au chronogramme prévu

A	Très satisfaisant	X
B	Satisfaisant	
C	Peu satisfaisant	
D	Médiocre	
Justification du score	La mise en œuvre des activités du projet a été faite suivant le chronogramme préétabli. Malgré l'incidence de la COVID-19, la majorité des activités de terrain et de laboratoire avaient déjà été finalisée avant l'extension d'une année qui a essentiellement permis de peaufiner certaines analyses et d'avancer dans la valorisation des résultats.	

3.2 EFFICACITÉ

Merci d'évaluer dans quelle mesure l'objectif spécifique du projet est atteint tel que prévu

A	Très satisfaisant	X
---	-------------------	---

B	Satisfaisant	
C	Peu satisfaisant	
D	Médiocre	
Justification du score	Grâce aux travaux de terrain et de laboratoire un document de sensibilisation des éleveurs pratiquant la transhumance a été élaboré et distribué. Ce document porte sur la protection des animaux de troupeaux transhumants contre les ectoparasites, en l'occurrence les tiques, lors de la transhumance.	

3.3 PERTINENCE

Merci de réévaluer la pertinence de l'intervention, compte tenu d'éventuels changements qui se seraient produits durant sa mise en oeuvre, dans le contexte externe ou au sein des institutions partenaires du projet

A	Très bonne	X
B	Bonne	
C	Diminuée	
D	Menacée	
Justification du score	L'intervention a été très pertinente eu égard au contexte local lors de sa mise œuvre. Cette pertinence a d'ailleurs été confirmée par les publications parues jusque-là dans le cadre du projet, dont les plus en phase sont celle qui portent sur la perception des éleveurs des éleveurs sur les tiques et maladies à tiques et celle qui portent sur la mise en évidence d'agent pathogène zoonotiques dans le sang de certains animaux examinés.	

3.4 DURABILITÉ POTENTIELLE

Merci d'évaluer...

3.4.1 ... dans quelle mesure l'intervention survivra du point de financier et économique (durabilité financière)

A	Très bonnes perspectives	X
B	Bonnes perspectives	

C	Perspectives incertaines	
D	Mauvaises perspectives	
Justification du score	Les directions des services vétérinaires des deux pays (Burkina Faso et Bénin) ayant pris part au consortium de mise en œuvre du projet ont perçu l'importance de l'appui de leurs agents sur les tiques et les agents pathogènes associés et prévoient inscrire de telles activités dans des initiatives futures financées par l'Etat ou d'autres bailleurs.	

3.4.2 ... si les conditions pour l'appropriation locale du projet sont remplies et le resteront (durabilité sociale)

A	Très bonnes perspectives d'appropriation	X
B	Bonnes perspectives d'appropriation	
C	Perspectives d'appropriation incertaines	
D	Mauvaises perspectives d'appropriation	
Justification du score	L'approche socio-anthropologique appliquée dans le cadre de ce projet a permis de se familiariser aux éleveurs des lieux visités et de créer une familiarité qui permis le recueil des informations sur leur perception des dommages causées par les tiques sur les animaux. Ce lien établi est appelé à perdurer tel que les éleveurs présents à l'atelier de restitution des résultats l'ont si bien rappelé à travers leur porte-parole.	

3.4.3 ... si les partenaires disposent des capacités nécessaires afin de contrôler eux-mêmes l'intervention et de la poursuivre (transfert de connaissance/ renforcement des capacités/ durabilité technique)

A	Tout à fait	X
B	De manière satisfaisante	
C	De manière très partielle	
D	Pas du tout	
Justification du score	Les partenaires Sud disposent parfaitement des capacités nécessaires pour la poursuite. Ces capacités ont d'autant été renforcées lors de la mise en œuvre du présent projet à travers la formation de deux hauts cadres Africains.	

3.5 GENRE

Merci d'évaluer dans quelle mesure la problématique du genre a été prise en compte dans votre intervention

A	Très satisfaisant	
B	Satisfaisant	X
C	Peu satisfaisant	
D	Médiocre	

Justification du score	Malgré la volonté et les efforts des membres du consortium de mise en œuvre du projet, la prise en compte pratique du genre a été à peine satisfaisante. Cela est due au fait que dans les localités visitées, l'élevage des bovins est essentiellement réalisé par les hommes qui sont majoritairement âgés. Lors de réunions de formation et de valorisation du projet, l'équipe du projet a toujours essayé de recruter des femmes.
------------------------	--

3.6 ENVIRONNEMENT

Merci d'évaluer dans quelle mesure la problématique environnementale a été prise en compte dans votre intervention

A	Très satisfaisant	
B	Satisfaisant	X
C	Peu satisfaisant	
D	Médiocre	
Justification du score	Les activités portant sur le volet lutte anti vectorielle, permettent de diminuer notamment la pollution des sites d'élevage (sols) par les acaricides utilisés de manière intempestive du fait de leur inefficacité.	

4 LEÇONS APPRISSES

1. Identifiez les éléments qui ont été mis en place dans votre projet et dont vous pensez qu'il serait intéressant de les répliquer ou de les favoriser à l'avenir dans les interventions de l'ARES.

- Une bonne gouvernance à travers :

- Une bonne gestion financière fluide et efficiente (les contrôles budgétaires jusqu'à ce jour n'ont pas révélé de problèmes particuliers) **(à partager)** ;

- Un bon partenariat en raison de la disponibilité des partenaires (dans les 2 sens) et les réunions régulières (réunions annuelles avec tous les partenaires et réunions mensuelles avec les coordinateurs et réunions hebdomadaires avec les thésards) **(à partager)**.

- Disponibilité d'un personnel qualifié et de bon niveau technique (2 thésards, 1 master et 1 technicien) **(à partager)**.

2. Identifiez les problèmes rencontrés lors de votre intervention auxquels l'ARES devrait être attentive et/ou les recommandations que vous auriez pour améliorer la qualité des interventions

- L'insécurité a empêché de réaliser une mission de vérification de l'extension de la distribution de la tique *Rhipicephalus microplus* dans la région de l'Est du Burkina Faso. De ce fait, une mission a été déléguée via des acteurs locaux de la région, mais le revers de la stratégie de résilience mise en place a fait que le personnel employé était moins spécialisé. Les résultats obtenus sont d'une plus faible validité. La stratégie déployée dans le projet de poursuite a essayé de tenir compte de l'insécurité afin de permettre les activités du projet (à partager).

- La procédure de commandes de consommables et de réactifs est lente et complexe au niveau local. A cela s'ajoute la phobie de l'usage de tels produits comme armes biologiques. Le coût des consommables en Afrique est très nettement supérieur à celui en Europe. Une partie des commandes a donc été réalisée en Belgique pour réduire les pertes (à partager)..

3. Si vous deviez refaire ce projet, que feriez-vous de la même façon et que changeriez-vous ? Merci d'expliquer chaque élément de votre réponse.

- Pour la réalisation de ce projet dans les mêmes conditions nous reprendrons le même schéma organisationnel et de rencontre régulière ainsi que la rigueur dans le suivi.

- Par contre, l'approche d'inclusion des acteurs locaux dans la mise en œuvre d'activités est à améliorer pour permettre au projet de pouvoir bénéficier positivement de leur association.

4. Quel(s) conseil(s) donneriez-vous à quelqu'un qui souhaite mettre en œuvre un projet de coopération dans ce pays?
- La nécessité d'associer des partenaires locaux spécialistes des thématiques abordés ;
 - La prise en compte de l'accessibilité des sites d'étude ;
 - La prise en compte des aspects socio-anthropologiques.

5 SYNTHÈSE

Merci de rédiger une synthèse qui mette en évidence les réalisations et retombées du projet dans son ensemble avec les éventuelles perspectives qui se dégagent, sans refaire une présentation de toutes les activités réalisées (celles-ci ont été présentées dans les rapports annuels).

Cette synthèse (max. 4500 caractères), susceptible de faire l'objet d'une communication vers l'extérieur, devra contenir les informations suivantes :

- Introduction
- Réalisations marquantes de votre projets (activités réalisées, résultats atteints que vous souhaitez mettre en évidence)
- Retour des parties prenantes ou observations concernant d'éventuels changements/impacts qui ont déjà pu être observés suite à votre intervention.
- Perspectives suite au projet (appropriation, durabilité, etc.)

Introduction

Dans les pays d'Afrique de l'Ouest, l'élevage représente une part importante du PIB agricole. Il peut atteindre environ 50% dans les pays sahélo-soudaniens comme la Mauritanie, le Mali, le Burkina Faso, le Niger et le Tchad. Il est l'activité principale ou secondaire et constitue une source de revenus pour 70% de la population active ouest-africaine (Nugteren and Le Côme, 2016). Le cheptel y est en forte croissance pour répondre à une demande de lait et de viande en hausse. Cependant, l'aridité du climat en saison sèche contraint de nombreux éleveurs à effectuer des déplacements réguliers saisonniers, vers des pays voisins plus humides, à la recherche de nouveaux pâturages. Ce mode d'élevage favorise des échanges de nombreux ectoparasites entre des troupeaux d'origines diverses. C'est le cas des *Ixodidae*, communément appelés "tiques". Ce sont des arthropodes hématophages strictes, vecteurs d'agents pathogènes responsables de nombreuses infections (babésiose, théilériose, anaplasmose, cowdriose, etc.), constituant un obstacle au développement de l'élevage, notamment dans un système majoritairement à faibles intrants rencontré en Afrique de l'Ouest.

Par ailleurs, depuis quelques années, suite à l'introduction et la dissémination de l'espèce de tique du bétail *Rhipicephalus microplus* en Afrique de l'Ouest plusieurs projets ont été mis en œuvre pour : (i) une meilleure compréhension de la transhumance des troupeaux de bétail ; (ii) l'accompagnement optimal des éleveurs le long des couloirs et piste de transhumance ; (iii) leur implication dans la dissémination de parasites, d'agents pathogènes et ou de virus ; etc. Il s'agit entre autres des projets TickRisk (Assessing Ecological suitability for the spread of *R. microplus* in West Africa) (2011– 2013) exécuté au Bénin pour déterminer l'expansion de *R. microplus* et modéliser les aires de répartition favorables à cette espèce ; WECATIC (West and Central Africa Ticks Control/contrôle intégré des tiques et des maladies émergentes transmises en Afrique de l'Ouest et du Centre) (2011–2014) incluant le Bénin, le Burkina Faso et le Cameroun, pour étudier la résistance de *R. microplus* aux produits acaricides et développer des stratégies de contrôle adaptées. Le projet TransTicks (**appui aux réseaux d'épidémiosurveillance des maladies animales et aspects sociologiques associés en Afrique de l'ouest**) financé par l'ARES et exécuté au Bénin et au Burkina Faso (Figure 1) de 2016 à 2022 entrent dans la même dynamique.

Le projet TransTicks a pour objectif général de contribuer à la maîtrise de l'incidence des maladies vectorielles et d'améliorer la sécurité alimentaire de même que les conditions de vie des éleveurs. Il s'est intéressé aux effets de la transhumance dans la dissémination des tiques et des maladies associées aux tiques entre le Burkina Faso et le Bénin. Le but ultime de ce projet a été de renforcer les capacités des Réseaux de Surveillance Epidémiologique (RéSurEp) du Burkina Faso et du Bénin pour un meilleur contrôle des tiques et des maladies vectorielles associées aux tiques lors de la transhumance.

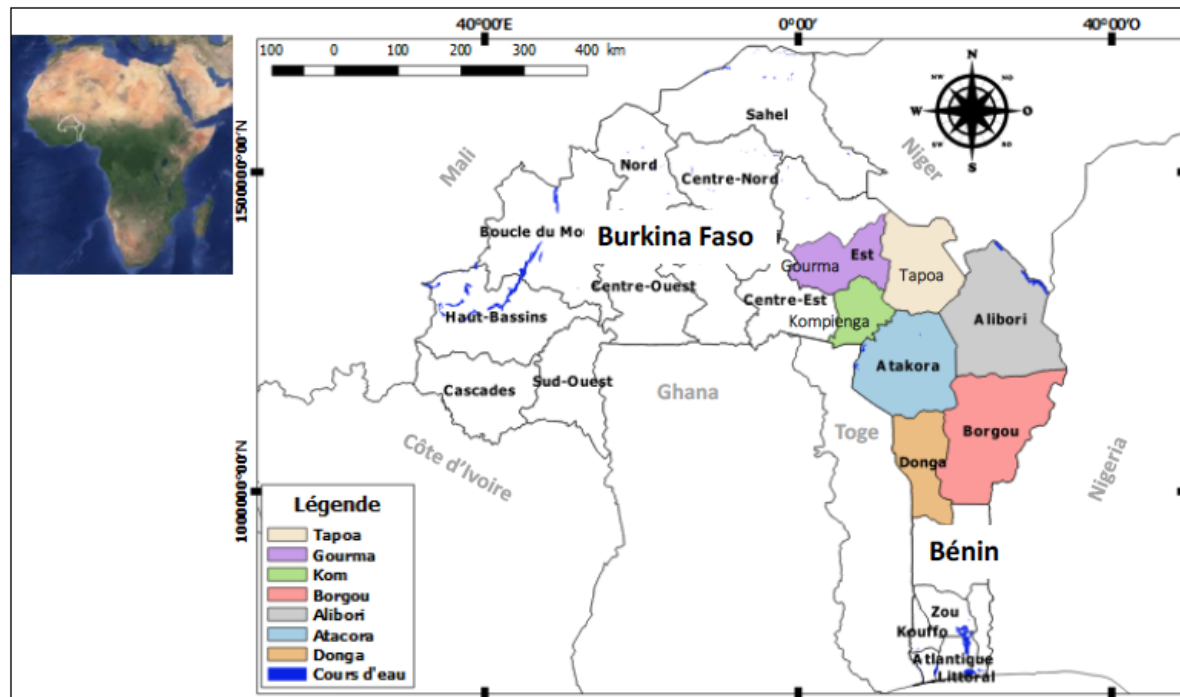


Figure 1 : Carte illustrant les sept (07) Provinces/Départements prospectés dans le cadre du projet TransTick

Réalisations marquantes

△ Formation diplômante et appui aux RéSurEps

Parmi les résultats saillants de ce projet, on peut dans un premier temps énumérer la formation de deux jeunes docteurs (PhD) qui ont brillamment défendu leurs travaux de thèse en Août 2021 à Liège (Belgique). Un étudiant de niveau Master a également été formé et a défendu ses travaux depuis 2018.

De plus, une formation dédiée aux RéSurEps du Bénin et du Burkina Faso a eu lieu en Décembre 2018. Cette formation, ouverte à des étudiants intéressées par la lutte intégrée contre les tiques a réuni en plus des quatre membres de RéSurEps, 12 étudiants provenant du Bénin, du Burkina Faso et de la Côte d'Ivoire.

Δ Génération de nouvelles données sur les tiques et agents pathogènes transmis dans un contexte de transhumance transfrontalière

Au cours de l'étude transversale, un total de 2856 tiques (huit espèces) a été collecté sur 490 bovins (46 troupeaux) à l'est du BF, tandis que 3583 tiques (neuf espèces) ont été collectées sur 456 bovins (44 troupeaux) au nord du BN. La tique *A. variegatum* était l'espèce la plus abondante et la plus largement répandue dans les deux zones avec une abondance relative de 49,2% à l'est du BF, et 31% au nord BN. La tique *R. microplus*, n'a pas été identifiée dans les échantillons collectés à l'est du BF, mais son expansion dans d'autres localités du nord BN, par rapport aux travaux antérieurs, a été mise en évidence. Six espèces d'agents pathogènes transmis par les tiques ont été détectés dans le sang des bovins aussi bien à l'est du BF qu'au nord BN. Les plus prévalents étaient : *T. mutans* (91,1%) et *T. velifera* (77,8%). *Theileria annulata* et *T. velifera* ont été détectés pour la première fois dans la zone d'étude. Au cours de l'étude longitudinale un total de 210 bovins a été suivi. Un premier échantillonnage codé "T0BF" a été effectué au départ de la transhumance à l'est BF, un deuxième échantillonnage (T1BN) dans la zone d'arrivée au nord du BN, puis un troisième échantillonnage (T2BF) au retour des bovins à l'est du BF. Un total de 1027 tiques (7 espèces), 1006 tiques (11 espèces) et 1211 tiques (9 espèces) ont été respectivement collectés à T0BF, T1BN et T2BF. Certaines espèces ont été identifiées sur les trois temps de l'échantillonnage sans une différence significative dans leurs abondances relatives. Cependant, d'autres espèces sont apparues uniquement à T1BN et/ou T2BF. Les espèces d'agents pathogènes retrouvés aux trois points étudiés étaient *Theileria annulata*, *T. mutans*, *T. velifera*, *Babesia bigemina* et *Anaplasma marginale*. La plus prévalente était *T. mutans* avec 166/210 (79%), 159/210 (75,7%) et 78/210 (37%) bovins positifs respectivement à T0BF, T1BN et T2BF. L'espèce *Anaplasma centrale* a été mise en évidence pour la première fois dans la zone à T0BF et T2BF. Une partie des échantillons de tiques collectés à T2BF (N=663) soumise à la recherche de virus n'a permis la détection d'aucun arbovirus. Cependant, cette étude a mis en évidence la présence de pseudocowpox virus (PCPV) (8,2 %) et du virus de la stomatite papuleuse bovine (BPSV) (5,8 %) dans des pools de tiques. Notons également que la stomatite papuleuse intervient dans le diagnostic différentiel de la fièvre aphteuse. La souche de *R. microplus* testée a montré une résistance à la deltaméthrine et à la cyperméthrine, avec des concentrations létales (CL) élevées, et des ratios de résistances (RR) supérieures à 4 (Deltaméthrine : RR50= 28,18 et RR90 = 32,41 ; Cyperméthrine : RR50 = 8,79 et RR90 = 23,15). A l'opposé, la souche d'*A. variegatum* s'est révélée être très sensible aux acaricides testés, avec les concentrations létales et les ratios de résistances les plus faibles (Deltaméthrine RR50 = 0,5 et RR90 = 0,48 ; Cyperméthrine : RR50 = 0,68 et RR90 = 0,79).

La diversité des espèces de tiques et les hautes prévalences des agents pathogènes mises en évidence au Nord du BN, révèlent un risque parasitaire plus élevé dans cette zone comparativement à l'Est du BF. En conséquence, les éleveurs du BF exposent leurs bovins à de nouvelles infestations de tiques du fait de la transhumance,

dont l'influence se combine à celle de la variation saisonnière des populations de tiques. En saison pluvieuse, l'utilisation récurrente des trypanocides aussi bien en soin prophylactique qu'en soin curatif, induit une baisse des prévalences de certains hémoparasites détectés chez les bovins. La première mise en évidence des espèces *T. annulata*, *T. velifera* et *A. centrale* constitue une contribution majeure à la connaissance des agents pathogènes associés aux tiques au BF et au BN. La découverte du PCPV et du BPSV dans des tiques met en évidence des risques de zoonoses virales associés à l'élevage bovin à l'Est du BF. De plus, la résistance de *R. microplus* aux pyréthrinoides de synthèse indique que l'inefficacité de certaines molécules acaricides dans le contrôle des populations de tiques demeure une préoccupation majeure au BF.

En outre, nous avons démontré au cours de ce projet que l'âge moyen des pasteurs entre l'Est du Burkina Faso et le Nord du Bénin se situe entre 40 et 50 ans et 60% des 90 troupeaux enquêtés pratiquent la transhumance interne ou transfrontalière. Les éleveurs ont une connaissance claire des différents genres de tiques à l'exception du genre *Rhipicephalus*. Leur connaissance des maladies à tiques (MT) est très limitée. L'amtiaz est le principal acaricide qu'ils utilisent pour lutter contre les tiques (68%) mais son utilisation est inappropriée et son approvisionnement est souvent sur le marché non réglementé. Toutes ces pratiques peuvent induire une résistance aux acaricides, d'autant plus que l'inefficacité de l'amtiaz contre *R. microplus* a déjà été signalée dans des études antérieures.

Les travaux visant à identifier les couloirs de transhumance entre les deux zones (Est BF et Nord BN) ont révélé quatre corridors principaux et cinq zones de pâturage utilisés par les troupeaux de bovins pendant la transhumance. L'indice de végétation et les précipitations étaient significativement plus élevés au Bénin qu'au Burkina Faso, tandis que la température était significativement plus basse. Un modèle original de score de risque a été développé dans le cadre du projet. Ce modèle de score de risque d'infestation à *R. microplus* montre un risque plus élevé dans les communes du Bénin par rapport à celles du Burkina Faso. Les fréquents mouvements des troupeaux transhumants entre les zones infestées et non infestées augmentent le risque d'introduction de *R. microplus* dans les zones favorables encore indemnes. Les intrusions fréquentes du bétail transhumant dans les réserves fauniques (autre contribution originale du projet) constituent un autre risque d'échange de vecteurs et de pathogènes entre les animaux domestiques et sauvages.

Des modèles originaux de prédiction de zones favorables à l'installation de *R. microplus* ont été développés pour la zone sub-saharienne d'Afrique dans le cadre du projet (modèle MaxEnt, random forest, GLM, ensemble modelling) et montrent que les pays côtiers d'Afrique de l'Ouest sont les zones les plus adaptées. Les pays non encore infestés et se trouvant dans les zones adaptées à la tique doivent ainsi améliorer leurs stratégies de contrôle. La sensibilisation et la formation des différents acteurs doivent être renforcées pour améliorer la prévention ou le contrôle de cette tique dans ces différents pays en fonction de leur statut.

Enfin, nous avons pu évaluer, pour la première fois et sur base d'un modèle original, l'impact clinique et économique des TMT dans les troupeaux de bovins et les bénéfices du contrôle de ces parasites. A partir des données d'une enquête acarologique et épidémiologique menée en 2017 dans l'est du Burkina Faso et le nord du Bénin et des données issues de travaux antérieurs, un modèle déterministe a été développé. Les analyses ont révélé un gain significatif de 871 euros à l'échelle du

troupeau ($P < 0,05$) avec les scénarios de traitement aux acaricides, par rapport aux pertes si aucun traitement n'est effectué. Lorsque le traitement préventif des agents pathogènes transmis par les tiques est combiné à un traitement acaricide, il y a un gain supplémentaire significatif de 254 euros ($P < 0,001$). Il est donc opportun de mettre en place des stratégies de lutte adaptées à la spécificité de chaque zone. L'élaboration de ces stratégies et leur mise en œuvre doivent être consensuelles et participatives pour leur réussite.

Au total, 8 articles originaux ont été publiés dans des revues internationales à très bons facteurs d'impact.

Δ Sensibilisation des éleveurs

Lors des activités de collecte de tiques et de sang des animaux sur le terrain, les éleveurs ont été sensibilisés sur les bonnes pratiques et méthode de lutte contre les tiques. Cette sensibilisation a encore été réitérée lors de l'atelier de restitution des résultats du projet où des éleveurs des deux pays (Bénin et Burkina Faso) ayant participé ou non au projet ont pris part. Au-delà de ces sensibilisations un flyer de sensibilisation sur les « bonnes pratiques pour les éleveurs pratiquant la transhumance transfrontalière » a été produit et 4500 exemplaires ont été distribués aux éleveurs, associations d'éleveurs et ONG.

Retour des parties prenantes

Les éleveurs et partenaires locaux (notamment les directions de services vétérinaires étatiques) du projet dans les deux pays ont exprimé leur satisfécit par rapport aux résultats du projet lors de l'atelier bilan puis lors de la restitution des résultats du projet.

Perspectives suite au projet

Le suivi du respect des bonnes pratiques proposés aux éleveurs notamment transhumant sera effectué par les agents des services vétérinaires au niveau décentralisé. Ensuite, étant donné le risque encouru par les éleveurs par rapport aux maladies zoonotiques à tiques, nous avons soumis un nouveau projet de poursuite dans ce sens pour investiguer leur distribution ainsi que la perception des éleveurs et leur méthodes/approches de mitigation vis-à-vis de ces maladies qui circulent de façon insidieuse dans la sous-région ouest-africaine.

Conclusion

En conclusion nous pouvons dire que ce projet a atteint globalement son objectif général en mettant à la disposition des autorités compétentes de précieux et pertinents outils d'aide à la décision (modèles épidémiologiques et économique) pour réduire l'incidence des tiques et maladies à tiques. Les modèles originaux de prédiction de zones favorables à l'installation de *R. microplus* dans la zone sub-saharienne permettent d'informer les pays de la région aux risques liés à cette tique invasive et aux maladies qui y sont associées.