

Perceptions des éleveurs et stratégies de gestion du risque trypanosomien dans le bassin du fleuve Mouhoun (Burkina Faso)

Naférïma Koné^{1,2,a}
 Fanny Bouyer^{3,4,a}
 Hervé Sèna Vitouley^{1,5}
 Issa Sidibé¹
 Eliézer Kouakou N'Goran²
 Laurence Vial⁴
 Thomas Balenghien⁴
 Jérémy Bouyer^{3,4}

¹ CirDES
 BP 454
 01 Bobo Dioulasso
 Burkina Faso
 <ferikone@yahoo.fr>
 <viseh79@yahoo.fr>
 <sambo@fasonet.bf>

² Université d'Abidjan Cocody
 UFR Biosciences
 Laboratoire de zoologie biologie animale
 Unité parasitologie et écologie parasitaire
 22 BP 770
 Abidjan
 Côte d'Ivoire
 <eliezerngoran@yahoo.fr>

³ ISRA-LNERV
 Service de bio-écologie et de pathologies
 parasitaires
 BP 2057
 Dakar-Hann
 Sénégal
 <carabus@orange.sn>
 <bouyer@cirad.fr>

⁴ Cirad
 UMR15 Cirad/Inra Contrôle des maladies
 animales exotiques et émergentes
 Campus de Baillarguet
 34398 Montpellier cedex 5
 France
 <laurence.vial@cirad.fr>
 <thomas.balenghien@cirad.fr>

⁵ Université Cheikh Anta Diop de Dakar
 (Ucad)
 Faculté des sciences et techniques
 Département de biologie animale
 BP 5005
 Dakar-Fann
 Sénégal

Résumé

La pression trypanosomienne demeure un obstacle pour le développement durable de l'élevage en Afrique subsaharienne, en particulier dans le bassin du Mouhoun, au Burkina Faso. Aujourd'hui, l'utilisation des savoirs locaux et l'implication des communautés rurales apparaissent indispensables dans les projets de lutte contre les trypanosomoses animales africaines (TAA). Deux méthodes participatives ont été utilisées : la *rapid rural appraisal* (RRA) et la méthode accélérée de recherche participative (MARP). Elles ont permis de décrire deux types de systèmes d'exploitation en se basant sur le mode d'élevage. La perception du risque dans les différents groupes a été évaluée par des méthodes qualitatives et par *scoring* sur la base de questionnaires semi-ouverts : elle était principalement liée au site et concordait plus ou moins avec le risque estimé par la sérologie et l'entomologie, avec cependant moins d'exactitude et de précision. Les stratégies de contrôle des TAA, basées essentiellement sur l'usage des trypanocides, étaient encore largement décidées et mises en œuvre par les éleveurs eux-mêmes. La MARP a révélé que l'évitement des contacts hôtes/vecteurs était une stratégie efficace mais rarement réalisable. Ces méthodes d'épidémiologie participative constituent des outils pratiques de conseil sanitaire adaptés au contexte.

Mots clés : Afrique subsaharienne ; connaissance locale ; diagnostic rural participatif ; gestion du risque ; trypanosomose africaine.

Thèmes : méthodes et outils ; pathologie ; productions animales.

Abstract

Farmer perceptions and management strategies of trypanosomian risk in the Mouhoun basin (Burkina Faso)

African animal trypanosomosis (AAT) remains an obstacle to sustainable development of livestock breeding in sub-Saharan Africa, in particular in the Mouhoun river basin, Burkina Faso. Nowadays, use of local knowledge and the implication of beneficiary communities seem essential for sustainable control of AAT. Two participative methods were used: the Rapid Rural Appraisal (RRA) and the Accelerated Participatory Research Method (APRM or PRA). They made it possible to describe two types of livestock systems based on breeding techniques. Risk perception in the various groups was estimated by qualitative methods and a scoring method based on semi-open questionnaires. The level of perceived risk was mainly correlated to the site and matched more or less with the risk as estimated from serological and entomological studies, with however less accuracy and precision. The control strategies, based essentially on the use of trypanocides, were still widely decided upon and applied by the farmers themselves. The PRA showed that avoidance of host-vector contact was an effective strategy, but rarely feasible. These methods of participatory epidemiology constitute practical tools for any sanitary advice well adapted to the context.

Pour citer cet article : Koné N, Bouyer F, Vitouley HS, Sidibé I, N'Goran EK, Vial L, Balenghien T, Bouyer J, 2012. Perceptions des éleveurs et stratégies de gestion du risque trypanosomien dans le bassin du fleuve Mouhoun (Burkina Faso). *Cah Agric* 21 : 404-16. doi : 10.1684/agr.2012.0599

Tirés à part : F. Bouyer

Key words: African trypanosomiasis; local knowledge; Rapid Rural Appraisal; risk management; trypanosomiasis; West Africa.

Subjects: animal productions; pathology; tools and methods.

Les trypanosomoses animales demeurent une entrave pour la production animale malgré les efforts des luttes menées à ce jour (Sow *et al.*, 2010). Au Burkina Faso, selon les chiffres officiels, 460 millions de francs CFA ont été dépensés en 2001 pour l'importation des trypanocides, soit 64 % des importations de médicaments vétérinaires¹. La quantité de trypanocides utilisés est en réalité au moins le double de la valeur officielle à cause de l'importation illicite massive de médicaments vétérinaires. Les agents pathogènes des trypanosomoses animales africaines (TAA) sont des protozoaires (les trypanosomes) qui sont transmis cycliquement par les glossines et, dans une moindre mesure, mécaniquement par des insectes hématophages comme les tabanidés, en Afrique en général et, plus particulièrement, dans notre zone d'étude où une étude récente a montré une forte association entre risque de transmission cyclique par les glossines et prévalence des trypanosomoses (Pagabeleguem *et al.*, 2012). Le risque trypanosomien considéré dans cette étude correspond à la probabilité qu'un animal soit infecté par un trypanosome. Ce risque ne dépend pas seulement des facteurs liés aux vecteurs mais aussi des pratiques des éleveurs qui exposent plus ou moins leurs animaux et des différentes stratégies de contrôle des TAA (bétail trypanotolérant, trypanocides préventifs/curatifs, lutte anti-vectorielle), d'où l'intérêt de s'intéresser à la perception du risque chez les éleveurs. La lutte anti-vectorielle pouvant être mise en place par les éleveurs repose essentiellement sur l'utilisation d'insecticides épicutanés appliqués au bétail ou sur l'utilisation de pièges et d'écrans imprégnés ou pas d'insecticides (Vreysen *et al.*, 2012). Les études de perception sont le plus souvent réalisées à partir de question-

naires et d'analyses factorielles ou de modèles linéaires généralisés (Van den Bossche *et al.*, 2000 ; Alary *et al.*, 2002 ; Machila *et al.*, 2003 ; Costard *et al.*, 2009). Toutefois, d'autres méthodes sont maintenant développées et de plus en plus utilisées en épidémiologie : les approches participatives. Elles sont rapides, moins coûteuses, orientent moins les réponses des éleveurs, donnent une vision d'ensemble plus large de la communauté des éleveurs, sensibilisent les éleveurs et travaillent à la définition collégiale et locale de stratégies de lutte. Cette approche a été appliquée dans le cadre d'études de lutte sur les TAA au Kenya (Catley *et al.*, 2002 ; Ohaga *et al.*, 2007). Les objectifs principaux de cette étude étaient en outre d'évaluer la perception du risque des TAA chez les éleveurs selon leur localisation, leur ethnie et leur mode d'élevage, de décrire les stratégies de contrôle des TAA par les éleveurs et leur impact sur le risque et, enfin, de comparer les résultats issus de deux méthodes participatives entre eux et par rapport au risque évalué par un suivi d'incidence (Métras *et al.*, 2008).

Méthode

Choix des sites d'étude et sélection des éleveurs

Le bassin du Mouhoun est situé dans le Sud-Ouest du Burkina Faso où cohabitent deux espèces de glossines riveraines vectrices des TAA d'importance comparable : *Glossina palpalis gambiensis* et *Glossina tachinoïdes*. La zone d'étude présente une végétation de savanes arbustives et arborées caractéristiques des domaines climatiques soudano-guinéens et soudaniens, traversés par des écotypes de forêt-galerie guinéenne sur les affluents, soudano-guinéenne sur la branche ascendante du Mouhoun et soudanienne sur la branche descen-

dante (Bouyer *et al.*, 2005). Cette aire cotonnière a évolué vers la saturation foncière suite à l'intense colonisation agricole depuis 30 ans. L'extension des surfaces cultivées a réduit drastiquement les espaces pastoraux, l'accès aux pistes à bétail et aux points d'abreuvement pour le bétail (Tallet, 2002).

Trois sites ont été sélectionnés (figure 1) sur la base du risque trypanosomien qu'ils représentent, évalué par la densité apparente de mouches infectées par piège (DAPI). En effet, le village de Boromo est à risque faible (DAPI = 0,1 ; paysage dégradé), tandis que Douroula et Kadomba sont à haut risque (DAPI = 1,2 ; paysage demi-dégradé) (Bouyer *et al.*, 2006 ; Koné *et al.*, 2011). Dans ces zones, le bétail est exposé aux glossines et donc au risque trypanosomien lorsqu'il circule sur l'aire de chasse des glossines correspondant à la galerie forestière en saison sèche et à une zone d'environ 2 km autour du cours d'eau pendant la saison des pluies.

Un échantillon aléatoire a été effectué parmi les éleveurs des trois communes où le suivi longitudinal parasitologique² du même projet a été réalisé (Métras *et al.*, 2008). Les terminologies utilisées dans cette étude (agropasteurs, agroéleveurs) sont celles retenues par l'Organisation néerlandaise de développement (SNV) et par le Centre d'étude et de réalisation agropastorales (Céfrap). Ainsi, le terme « agropasteurs » désigne les éleveurs (Peuhls) qui pratiquent traditionnellement l'élevage comme activité principale et dont l'activité secondaire est l'agriculture pour l'autoconsommation. Le terme d'« agroéleveurs » désigne les agriculteurs d'origine (migrants et autochtones) dont l'activité principale

² Enquête parasitologique (ici sérologique et entomologique) réalisée de manière périodique sur une longue durée (ici 18 mois). Elle est particulièrement adaptée à l'étude de la dynamique spatio-temporelle de l'incidence d'une maladie.

¹ Issa Tamboura, ministère de l'Élevage, communication personnelle.

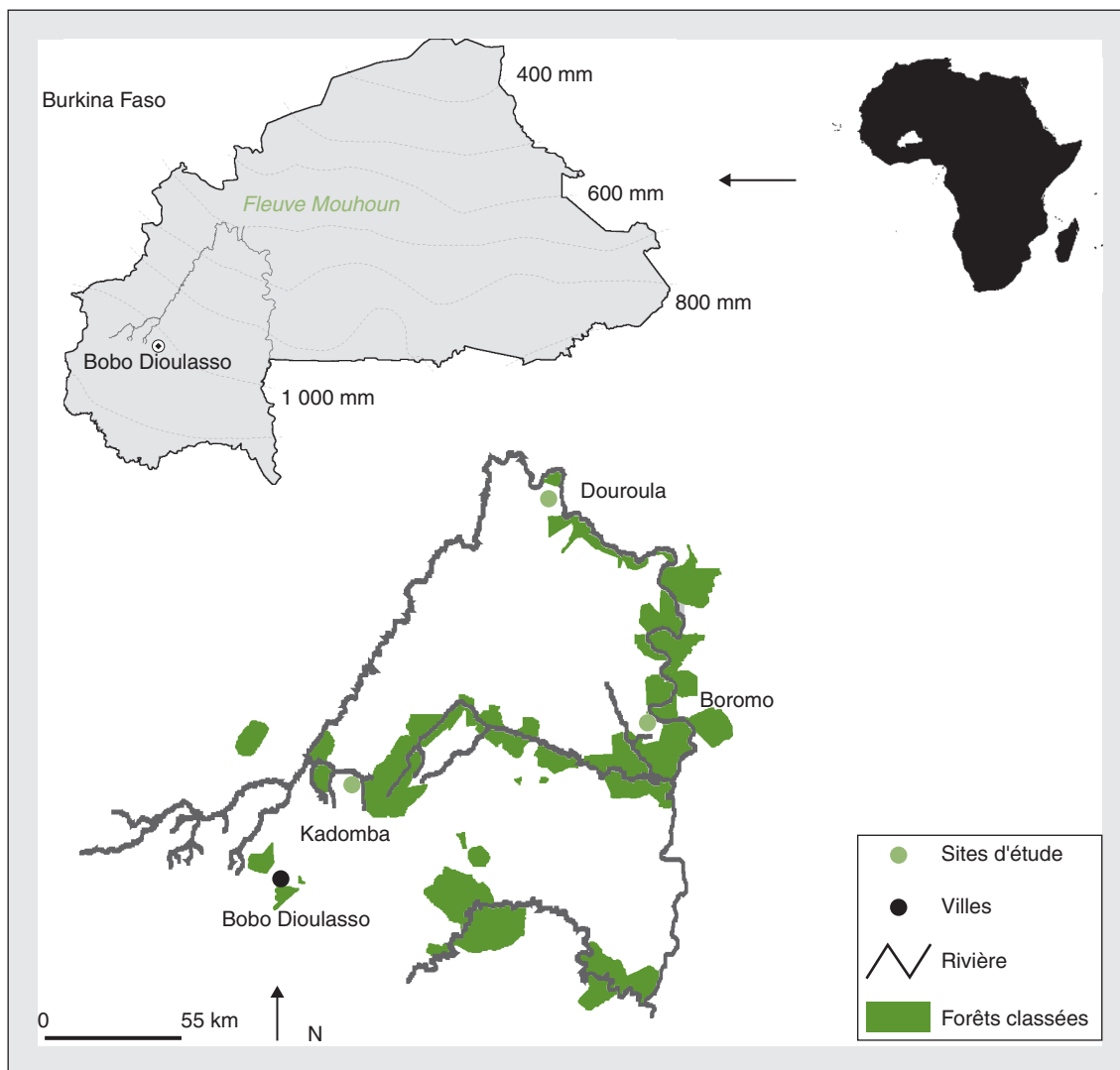


Figure 1. Localisation des trois sites d'étude au Burkina Faso.

Figure 1. Location of the three study sites in Burkina Faso.

est représentée par les différentes cultures de rente et de subsistance et qui pratiquent l'élevage pastoral comme activité secondaire.

Méthode accélérée de recherche participative (MARP)

Les séances collectives se sont déroulées de novembre 2006 à janvier 2007 par « groupes d'activités ». Ces groupes d'activités, où le mode d'élevage était homogène, correspondaient aux éleveurs d'une même ethnie dans chaque site. Cette organisation a le double avantage de pouvoir replacer facilement les éleveurs dans les grou-

pes issus de la typologie et de pouvoir distinguer l'influence du site.

La méthode utilisée est basée sur le recueil de données secondaires concernant l'épidémiologie des TAA, la sociologie rurale et la zootechnie dans la zone (recherche bibliographique conventionnelle) et les interviews semi-structurées (ISS) (Catley *et al.*, 2001). Le processus de discussion commençait par la validation des données secondaires avec une personne ressource de notre zone d'intervention avant de passer aux séances collectives. Les informations issues des questions ouvertes étaient complétées par les outils de visualisation (dessins, matrices de notation) (Catley et Mohammed, 1996) et de comptage

et classement (empilements proportionnels, calendrier) (Catley *et al.*, 2004). Dans chaque site, trois réunions collectives ont été réalisées à un mois d'intervalle ; elles étaient animées en dioulà par un chercheur (vétérinaire de formation), un technicien diplômé en sociologie et une personne-ressource de la localité. Les objectifs de l'étude et la méthode de travail étaient présentés à la première réunion afin de mobiliser les éleveurs. Lors de la deuxième réunion, les pratiques générales d'élevage étaient abordées lors des ISS et quantifiées par les empilements proportionnels. La dernière réunion permettait d'approfondir la perception du niveau de risque des TAA grâce aux matrices de notation, à

l'outil calendrier et les méthodes de lutte étaient discutées après la diagnose des vecteurs et la réalisation des dessins.

Les empilements proportionnels étaient utilisés pour connaître la composition des troupeaux selon les races, les effectifs ainsi que les taux de morbidité et mortalité des principales maladies. Pour déterminer la morbidité et la mortalité liée à une maladie, les éleveurs représentaient leurs têtes de bétail sur un tableau par des traits qu'ils devaient répartir de manière dichotomique entre animaux sains et animaux malades. Les animaux malades étaient ensuite répartis, selon les maladies, entre animaux décédés et survivants. Ces empilements ont été réalisés au mois de décembre et portaient sur les six derniers mois.

Les matrices de notation des symptômes en fonction de leur importance et de leur spécificité par maladie ont permis aux éleveurs de lister les trois principales pathologies animales rencontrées et les symptômes associés afin de vérifier si les éleveurs distinguaient bien les TAA des autres maladies. Pour cela, la matrice était construite avec les maladies en haut des colonnes et les symptômes en entête des lignes. Pour chaque maladie, les éleveurs attribuaient une note de 0 à 5 à chaque symptôme selon son importance. Une collection d'insectes (mouches tsé-tsé, tabanides, stomoxes, tiques) était présentée pour tester la capacité des éleveurs à reconnaître les glossines.

Ensuite, les éleveurs ont établi un calendrier annuel de l'incidence des TAA et ont quantifié l'abondance des vecteurs selon leur perception des saisons (*tableau 1*). Avec l'outil dessin, ils ont matérialisé les zones de pâturage et d'abreuvement des bovins, les couloirs de déplacement saisonniers et les lieux de rencontre avec la faune sauvage et les glossines (*figure 2*): le groupe d'éleveurs dressait la carte de l'espace en relation avec l'élevage sans aucune aide (soit au sol, soit sur le support papier) puis ils présentaient leur carte et la complétaient devant l'animateur. Au cours des ISS, ce support aide les éleveurs à exprimer leurs connaissances par rapport à la transmission des TAA et leurs pratiques d'élevage dans une dimension spatiale.

Rapid rural appraisal (RRA)

Les questionnaires semi-ouverts ont été renseignés lors d'entretiens individuels avec les éleveurs d'avril 2007 à avril 2008. Ils comportaient cinq parties :

- les informations préliminaires (situation administrative et géographique...);
- les caractéristiques des foyers;
- le type d'élevage et la structure du troupeau;
- la santé animale et les stratégies de gestion sanitaire (notamment les traitements);
- la connaissance des glossines (dont la diagnose des spécimens).

Il a permis d'appliquer en partie la technique pour l'évaluation rapide du risque trypanosomien mise au point en Gambie (Snow et Rawlings, 1999) et de faire une typologie des élevages. Dans cette approche des systèmes d'exploitation, nous avons privilégié l'ethnie et le système de production comme de la Rocque pour la zone agropastorale de Sidéradouougou (de la Rocque *et al.*, 2001).

Analyse des données

La triangulation³ des données est réalisée grâce aux données de la RRA, de la MARP (données de comptages, classements, visualisation...) et par les données secondaires représentées principalement par les enquêtes entomologiques (Koné *et al.*, 2011) et sérologiques (Métras *et al.*, 2008) ainsi que par les cartes de l'espace utilisé par les troupeaux (parcs de nuit, points d'abreuvement et parcours relevés par GPS) (Coulibaly, 2007). Elle permet de contrôler la validité et la cohérence des données en pré-analyse, puis de comparer les résultats épidémiologiques obtenus par les différentes méthodes.

Les données du questionnaire ont alimenté une base de données relationnelle sous Microsoft ACCESS[®]

³ Processus de confrontation des informations issues des entretiens informels, des outils de comptages et classements et des outils de visualisation, avec les apports des observations directes et des données secondaires afin de tester la cohérence et la fiabilité des données recueillies, appliqué, d'une part, au niveau de la récolte des informations et, d'autre part, au niveau de l'analyse des données.

2003 (Microsoft Corporation) et les analyses statistiques ont été effectuées avec le logiciel R version 2.9.1.

Typologie des exploitations

Elle a été réalisée à partir des données individuelles issues des questionnaires. Huit variables qualitatives (l'activité principale du ménage, la pratique de la transhumance, le mode d'acquisition du troupeau, la vente des animaux, la consommation et la vente du lait, la complémentation, la possession d'ânes) et quatre quantitatives (la main-d'œuvre utile, la taille du troupeau, la proportion de zébus et de bœufs de trait) ont permis d'établir un tableau de contingence. Elles répondent à deux exigences : décrire le système de production et la typologie sociale et être facilement identifiables. Une analyse en composantes principales (ACP) et une analyse des correspondances multiples (ACM) ont été réalisées respectivement sur les variables quantitatives et qualitatives à l'aide du logiciel R (bibliothèque ADE4). Ces résultats ont été utilisés pour une analyse factorielle multiple (AFM) finale, qui est une ACP pondérée, permettant une analyse globale des données et l'identification puis la caractérisation des types d'exploitation (Kiers, 1994).

Perception et gestion du risque de TAA

L'évaluation de la gestion du risque repose sur deux informations complémentaires : la perception de la maladie et les capacités de lutte développées par les éleveurs.

Elle a porté sur les mêmes points pour les deux méthodes : l'évaluation de la connaissance des TAA (spécificité du tableau clinique) et de leur mode de transmission, la perception du risque trypanosomien pour chaque communauté et la description des pratiques sanitaires pour lutter contre les TAA.

L'évaluation du risque trypanosomien est réalisée d'une part par les empilements proportionnels et l'établissement du calendrier pour la MARP et d'autre part par le *scoring* des questionnaires. Ce dernier est basé sur la pondération des réponses permettant de quantifier le niveau global du risque. Une table de *scoring* (*annexe 1*) a été

Tableau 1. Calendrier saisonnier des TAA et de l'abondance des glossines selon les éleveurs.

Table 1. Seasonal calendar of AAT and abundance of tsetse flies according to the farmers.

| | | Saison sèche froide (novembre-février) | Saison sèche chaude (mars-mai) | Saison chaude et pluvieuse (juin-octobre) |
|--------------------|-----------|---|-----------------------------------|--|
| Boromo | TAA | + | + | +++ |
| | Glossines | + | ++ | +++ |
| Douroula (Peuhls) | TAA | 0 | ++ | +++ |
| | Glossines | ++ | + | +++ |
| Douroula (Dafings) | TAA | +++ | + | ++ |
| | Glossines | + | ++ | +++ |
| Kadomba | TAA | +++ | 0 à + | + |
| | Glossines | + | ++ | +++ |

0 : pas de cas ; + : rare cas isolé ; ++ : fréquent ; +++ : très fréquent.

établie avec des coefficients par colonne permettant de calculer un score global par répondant. Les intervalles suivants ont été définis : [0;14[: risque faible ; [14;28[: risque moyen ; [28;48[: risque élevé ; ≥ 48 : risque très élevé. On obtient ainsi des données semi-quantitatives. La normalité de la distribution des scores a été vérifiée par le test de Shapiro-Wilk (W) et l'histogramme de fréquence. Les moyennes, écarts types et coefficients de variations (coefficient V) ont été calculés. Des Anova ont permis de tester les différences entre les moyennes des scores selon les sites et selon les groupes d'activités. Les comparaisons deux à deux ont été faites grâce au test de Student. Lorsque les variances n'étaient pas homogènes, le test d'Aspin-Welch a été appliqué. Un groupe d'activité a été éliminé à cause de l'effectif réduit (deux agroéleveurs à Boromo) ainsi les analyses ont été faites sur les quatre groupes suivants : les agropasteurs de Boromo, puis les agroéleveurs de Douroula, les agropasteurs de Douroula et enfin les agroéleveurs de Kadomba. Ces analyses statistiques ont été réalisées grâce au logiciel R 2.9.1 et Excel 2007.

Résultats

L'échantillon était composé de 41 éleveurs de bovins : 14 (12 Peuhls, un Bobo et un Mossi) ont été recrutés sur le site de Boromo, 16 à Douroula (9 [3 Dafings et 6 Mossis] dans le campe-

ment Dafing et 7 Peuhls dans le campement peuhl de Sioma) et 11 Mossis à Kadomba.

Caractéristiques et typologie des systèmes d'exploitation

L'échantillon était composé de 46 % de Peuhls, 44 % de Mossis, 7 % de Dafings et 2 % de Bobos. Les Peuhls sont des agropasteurs transhumants alors que les Mossis, les Dafings et les Bobos sont des agroéleveurs sédentaires. L'échantillon de Boromo comportait 14 % d'agroéleveurs et 86 % d'agropasteurs, celui de Douroula 56 % d'agroéleveurs et 44 % d'agropasteurs et celui de Kadomba 100 % d'agroéleveurs. L'alimentation des animaux était constituée essentiellement de fourrage naturel en première partie de saison sèche et, en seconde partie de saison sèche, lorsqu'il venait à manquer, de résidus de culture séchés complétés de manière variable avec des tourteaux de coton et du sel. L'ACM a permis de distinguer deux groupes autour de l'axe F1 qui représente 53 % de l'inertie et 12 % pour l'axe F2. Deux types de systèmes de production ont été mis en évidence (figure 3).

Le premier type correspond aux éleveurs peuhls du site de Boromo et de Douroula, présents en moyenne depuis 24 ans. Ces agropasteurs ont acquis leurs animaux par héritage (100 %). L'autoconsommation (partielle) du lait était pratiquée dans 100 % des élevages. Ils vendaient

des animaux (100 %) et du lait (100 %) pour acheter des vivres. Ils possédaient les troupeaux les plus grands (en moyenne 55 têtes par troupeau), avec une forte proportion de zébus (87 %). Leurs bovins utilisés pour la traction constituaient une partie marginale du troupeau (4 %) et 33 % des éleveurs possédaient des ânes. Ils pratiquaient la semi-transhumance (83 %) en fin de saison sèche (période de soudure) et complétaient moins (44 % dont la moitié ne donnaient que du sel) leurs animaux (principalement les vaches en lactation) que les autres groupes. Les rations étaient essentiellement basées sur l'affouragement naturel.

Le second type regroupe les agroéleveurs migrants mossis (agroéleveurs ayant immigré récemment dans cette zone) des sites de Sioma (Douroula) et Kadomba, installés depuis 15 ans en moyenne ainsi que les autochtones dafings de Sioma. Un éleveur peuhl de Boromo (employé) qui conduisait un troupeau dont il n'est pas propriétaire appartient aussi à ce groupe (observation en haut de l'axe 2 sur la projection de l'AFM). L'élevage extensif était une activité secondaire pour ces agriculteurs. Ainsi, la constitution des troupeaux se faisait à 100 % par achat, et ceux-ci sont de taille modeste (7 bovins par troupeau mossi en moyenne à Douroula, 16 à Kadomba et 3 bovins par troupeau pour les Dafings). Ils avaient tous une très forte proportion de bœufs de trait (55 % ensemble, 51 % pour les Mossis et 93 % pour les Dafings) pour la culture

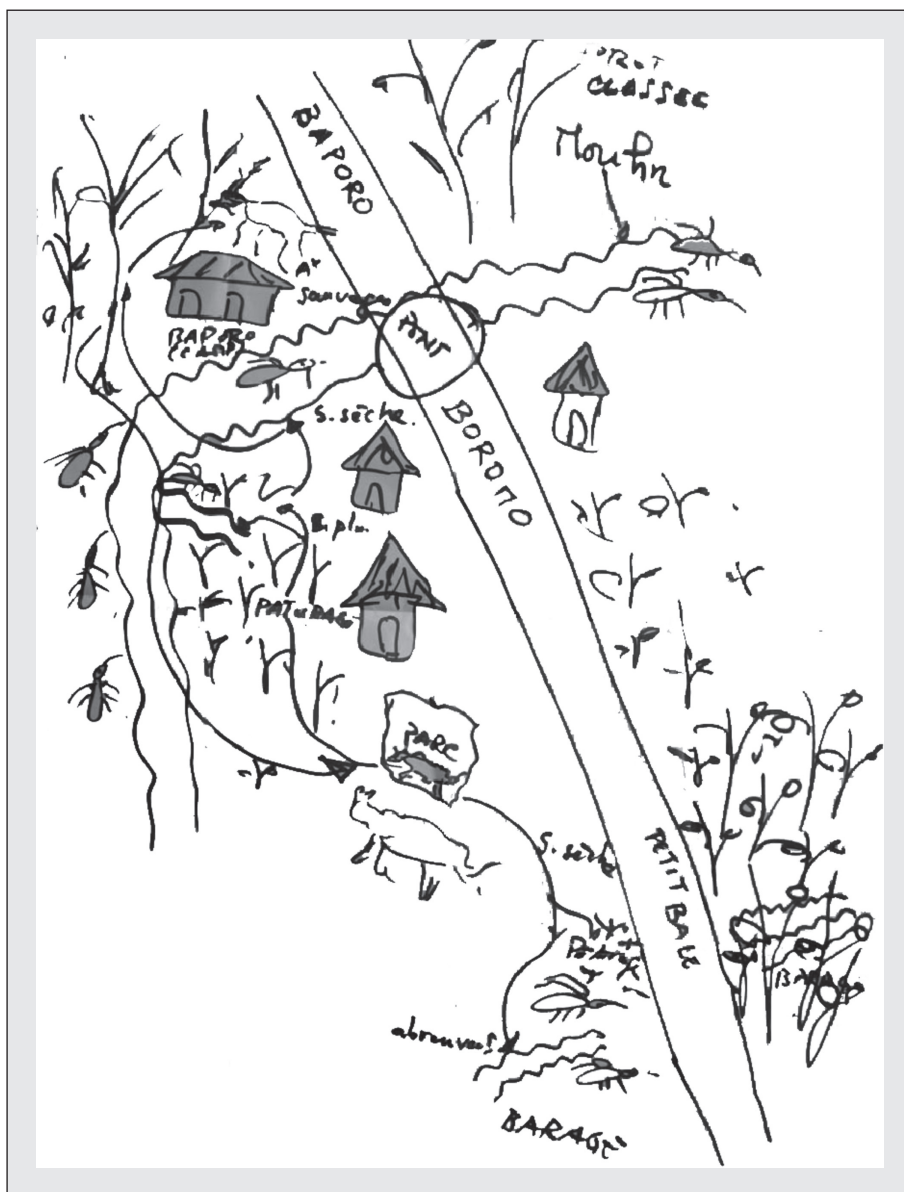


Figure 2. Dessin réalisé par les éleveurs de Boromo illustrant la manière dont les éleveurs perçoivent l'espace utilisé par les troupeaux (représentation des parcs de nuit par rapport aux rivières, à la forêt classée, aux zones de pâturage et aux glossines).

Figure 2. Drawing made by the farmers in Boromo showing how they perceive the space used by their herds (representation of the cattle pens with regards to the rivers, the protected forests, grazing areas and tsetse flies).

Cet outil a servi de support de discussion pour les interviews semi-structurées.

attelée et d'ânes (67 %). Ils avaient les plus petites proportions de zébus (globalement 51 % et le minimum est atteint à Kadomba avec 37 %). Ils vendaient souvent des animaux (62 %), ne transhumaient pas (0 %), consommaient très peu (10 %) et ne commercialisaient pas de lait (0 %). Les bœufs de trait bénéficiaient d'une large complémentation (90 % reçoivent du sel et des concentrés) et

étaient fréquemment loués pour apporter des revenus supplémentaires au ménage.

Répartition et utilisation des bovins

Les effectifs de bovins obtenus par la MARP et le questionnaire de la RRA sont similaires ($p = 0,055$). La race

zébu peuhl, trypanosensible, était prédominante à Boromo et Douroula mais pas à Kadomba, où dominaient les métis (baoulés × zébus) (tableau 2). Il y avait également des baoulés mais en effectif très réduit. La proportion de race zébu diminuait lorsqu'on progressait vers les sites considérés à risque élevé (Douroula et Kadomba) alors que celle des métis augmentait.

Connaissance des TAA et de leur transmission

Les empilements proportionnels (MARPs) ont révélé que les TAA étaient classées au troisième rang des maladies entraînant la plus grande morbidité à Boromo, au premier pour les agroéleveurs de Douroula, au deuxième rang pour les Peuhls de Douroula, et au premier rang à Kadomba. De manière individuelle, 75 % des éleveurs les avaient citées parmi les trois pathologies les plus importantes (RRA).

Signes cliniques des TAA

Les principaux signes cliniques des TAA (appelées « *soumaya* » en dioula, « *boubane* » en foulfoudé, « *masrai* » en moré) cités dans les trois sites étaient les signes classiques (Lefèvre *et al.*, 2003), hormis la constipation, la fièvre, l'anémie et l'hypertrophie des nœuds lymphatiques, qui ont été omis par les éleveurs (tableau 3). Une large majorité des éleveurs (entre 79 et 100 %) connaissait les TAA et a été capable de lister correctement les principaux signes. Les résultats étaient similaires pour la MARP et les questionnaires de la RRA ($p = 0,695$).

La péripneumonie contagieuse bovine (PPCB), le charbon, la fièvre aphteuse et la rage étaient des pathologies importantes dans ces trois sites.

Mode de transmission

Quarante-trois pour cent des éleveurs de Boromo, 38 % des Peuhls de Douroula, 18 % des Dafings et 45 % des agroéleveurs à Kadomba attribuaient la maladie aux glossines (« *lin* » en dioula, « *yambaradji* » en foulfoudé, ou « *zonse* » en moré). En dehors de ceux qui avouaient ne pas en connaître la cause (entre 0 et 37 %), certains l'attribuaient à l'alimentation, à la boisson, à la saleté ou au climat. Dans

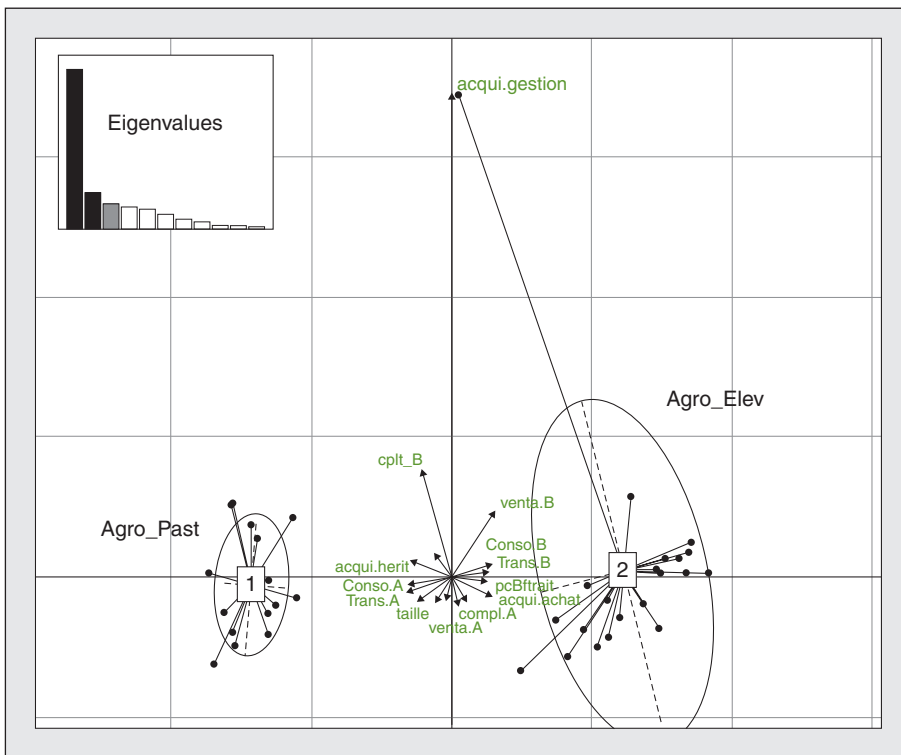


Figure 3. Répartition des variables et des observations sur le plan factoriel des axes F1 et F2 (expliquant 65 % de l'inertie) de l'AFM.

Figure 3. Distribution of variables and observations on the factorial plan of axes F1 and F2 (accounting for 65% of the inertia) of the MFA.

Les deux groupes de systèmes d'exploitation dans la zone étudiée sont identifiés par les ellipsoïdes. Acqui-achat : acquisition du troupeau par achat ; acqui-gestion : l'éleveur conduit un troupeau dont il n'est propriétaire ; acqui-hérit : le troupeau a été acquis par héritage ; agro-élev : agroéleveurs ; agro-past : agropasteurs ; conso : consommation du lait ; cplt : complémentation ; pcBftrait : proportion de bœufs de trait dans le troupeau ; trans : transhumance ; venta : vente des bovins ; A : oui ; B : non.

les trois sites, une minorité d'éleveurs connaissait les glossines : ce sont ceux qui avaient participé à des projets de lutte contre les TAA.

Après présentation des glossines, les éleveurs avaient néanmoins pu établir un calendrier saisonnier de leur abondance et de l'apparition des TAA (tableau 1). À Boromo, les densités de glossines n'étaient jamais très élevées (Koné *et al.*, 2011) alors que les éleveurs indiquaient une densité très forte pendant la saison des pluies. Comme les tabanides et autres vecteurs mécaniques étaient très abondants à cette période, on peut en déduire que les éleveurs confondaient les glossines avec ceux-ci.

Globalement, les éleveurs s'accordaient sur le fait que l'incidence des TAA était maximum à la fin de la saison des pluies et en début de saison sèche, ce qui correspondait aux données sérologiques. Cependant, à Douroula, les Peuhls indiquaient une

incidence nulle pendant la saison sèche froide alors que les autochtones dafings indiquaient une incidence maximale.

Évaluation du risque trypanosomien

En ce qui concerne la MARP, dans le calendrier (tableau 1), tous les éleveurs ont indiqué une grande fréquence d'animaux atteints de TAA pendant une saison sur trois. Le risque lié aux TAA était estimé très élevé pour tous les sites. Cette méthode n'a cependant pas permis de comparer de manière fine les niveaux de risque entre sites. Concernant les empilements proportionnels, les taux de morbidité liés aux TAA étaient de 1 % à Boromo, de 26 % pour les agroéleveurs de Douroula, de 1 % pour les Peuhls de Douroula et de 20 % à Kadomba.

Les trois sites étaient perçus à risque élevé selon la méthode du *scoring* (moyennes des scores entre 28 et 48). Les coefficients de variation étaient différents par site et par groupe d'activité (tableau 4) : la dispersion était plus élevée à Boromo, suivi de Douroula puis Kadomba. À Kadomba, la moyenne du *scoring* était la plus élevée mais la différence n'était pas significative avec Douroula (le score le plus élevé était trouvé chez les agropasteurs de Douroula). Les avis étaient globalement assez hétérogènes dans tous les sites avec des coefficients de variation proches pour les sites de Douroula (17 %) et Kadomba (14 %). À Boromo, le coefficient de variation était le plus élevé (25 %) : les avis y étaient très hétérogènes sur le niveau de risque, jugé globalement élevé selon la moyenne des scores.

Les scores suivaient une distribution normale ($W = 0,956$, $p = 0,132$). Les scores de Boromo étaient inférieurs à ceux de Douroula et Kadomba ($p = 0,007$), où ils étaient similaires ($p = 0,758$). Globalement, il y avait également une différence entre groupes d'activité des différents sites ($p = 0,015$) mais analysés deux par deux, la perception du risque chez les agropasteurs de Boromo n'était pas différente de celle des agroéleveurs de Douroula ($p = 0,06$), en revanche, elle était différente de celle des agropasteurs de Douroula ($p = 0,02$) et des agroéleveurs de Kadomba ($p = 0,008$). Tous sites confondus, la perception du risque de TAA était globalement similaire chez les agroéleveurs et les agropasteurs ($p > 0,05$). La perception du risque était liée principalement au site.

Gestion du risque

Dans cette section, la MARP a livré des informations principalement qualitatives. Les estimations chiffrées sont issues des questionnaires uniquement, car les empilements proportionnels n'ont été réalisés que sur l'usage des trypanocides (résultats similaires à la RRA).

Trypanocides et gestion du risque

Tous les éleveurs utilisaient la voie médicamenteuse basée sur les trypanocides. Les produits curatifs à base

Tableau 2. Structure des troupeaux issue du questionnaire dans les différentes zones enquêtées.

Table 2. Herd structures from the questionnaire in the study area.

| | Boromo (Peuhl ; Nt = 680) | | Boromo (Bobo ; Nt = 104) | | Douroula (Peuhl ; Nt = 306) | | Douroula (Dafing ; Nt = 42) | | Douroula (Mossi ; Nt = 10) | | Kadomba (Mossi ; Nt = 181) | |
|--------------------------|---------------------------------|----|--------------------------------|----|-----------------------------------|----|-----------------------------------|----|----------------------------------|----|----------------------------------|----|
| | ♂ = 325 ♀ = 355 | | ♂ = 59 ♀ = 45 | | ♂ = 142 ♀ = 164 | | ♂ = 24 ♀ = 18 | | ♂ = 10 ♀ = 00 | | ♂ = 83 ♀ = 98 | |
| | n | % | n | % | n | % | n | % | n | % | n | % |
| Zébu peuhl | 576 | 85 | 83 | 80 | 300 | 98 | 35 | 83 | 7 | 70 | 69 | 38 |
| Zébu goudali | 28 | 4 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 0 | 0 | 00 | 00 |
| Taurin baoulé | 07 | 1 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 0 | 0 | 00 | 00 |
| Métis (zébu × baoulé) | 69 | 10 | 21 | 20 | 06 | 2 | 17 | 40 | 3 | 30 | 112 | 62 |
| Bœufs de trait | 24 | 3 | 06 | 6 | 19 | 6 | 25 | 59 | 9 | 90 | 35 | 19 |

Nt : effectif animaux ; n : effectif selon la race ou l'utilisation ; ♂ : mâle ; ♀ : femelle.

d'acéturate de diminazène (Bérénil[®] et Veriben[®]) étaient les plus utilisés : selon les groupes entre 58 et 82 % des éleveurs les utilisaient. En effet, les trypanocides curatifs étaient administrés sur les bovins en phase aiguë de TAA ou pendant les campagnes nationales de « vaccination ». Quant aux médicaments préventifs à base de chlorure d'isométymidium (Trypamidium[®], Véridium[®]), ils étaient globa-

lement peu administrés (entre 0 et 15 % pour la majorité des éleveurs et 43 % pour les Peuhls de Douroula). Les Peuhls utilisaient les trypanocides préventifs à l'aller et au retour de transhumance. Les interventions étaient ponctuelles et le plan de prophylaxie n'était pas établi par un agent vétérinaire mais par l'éleveur. Les autres traitements cités étaient : Vermitan[®] (albendazole, antiparasi-

taire), Oxytetra 10 %[®] (oxytétracycline, antibiotique à large spectre), Vadephen[®] poudre (tétramisole, vermifuge) ainsi que des vitamines et du fer en traitement d'appoint. Soixante-sept pour cent des éleveurs à Boromo, 67 % chez les Dafings, 56 % chez les Peuhls de Douroula et 20 % des éleveurs à Kadomba s'approvisionnaient chez le vétérinaire (plus éloigné pour Kadomba). Entre 27 et

Tableau 3. Signes cliniques des TAA décrites par les éleveurs.

Table 3. Clinical signs of AAT described by the farmers.

| Signes cliniques | Boromo (Peuhl ; Nt = 26) | | Boromo (Peuhl ; Nt = 26) | | Douroula (Peuhl ; Nt = 18) | | Douroula (Dafing ; Nt = 17) | | Kadomba (Mossi ; Nt = 20) | |
|------------------|--------------------------------|----|--------------------------------|----|----------------------------------|----|-----------------------------------|----|---------------------------------|----|
| | n | % | n | % | n | % | n | % | n | % |
| Poils piqués | 5 | 19 | 1 | 50 | 5 | 33 | 6 | 29 | 9 | 45 |
| Amaigrissement | 5 | 19 | 0 | 0 | 4 | 28 | 5 | 23 | 3 | 15 |
| Inappétence | 6 | 23 | 1 | 50 | 4 | 22 | 4 | 23 | 5 | 25 |
| Larmolement | 4 | 19 | 0 | 0 | 2 | 11 | 2 | 12 | 2 | 10 |
| Nonchalance | 4 | 15 | 0 | 0 | 3 | 6 | 1 | 18 | 0 | 0 |
| Affaiblissement | 3 | 12 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 10 |
| Constipation | 1 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Reste couché | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 6 | 1 | 6 | 0 | 0 |

Nt : nombre de réponses données ; n : nombre de citations.

Tableau 4. Moyennes, écarts types et coefficients de variation calculés pour la perception du risque de chaque groupe d'activité dans chacun des sites.

Table 4. Mean risk, standard deviation and coefficients of variation calculated for the risk perception of every activity group in each of the sites.

| | | Moyennes | Écarts types | Coefficient variation (%) |
|----------|--------------|----------|--------------|---------------------------|
| Boromo | Agropasteurs | 32 | 8 | 25 |
| Douroula | Agropasteurs | 38 | 6,5 | 17 |
| | Agropasteurs | 41 | 7,3 | 18 |
| Kadomba | Agropasteurs | 40 | 5,5 | 14 |

44 % des éleveurs achetaient les médicaments à la pharmacie. Alors qu'aucun éleveur ne s'approvisionnait sur le marché informel à Boromo et Douroula, à Kadomba 40 % y avaient recours.

Les traitements étaient administrés par un agent vétérinaire diplômé chez 46 % des éleveurs à Boromo, chez 89 % des Dafings, chez 58 % des Peuhls à Douroula et chez 28 % des éleveurs à Kadomba. L'analphabétisme était très important, de 64 à 100 % selon les groupes. De nombreuses erreurs étaient fréquemment observées sur le terrain (lors des traitements administrés par les éleveurs) concernant la méthode de

préparation des solutés injectables, ainsi que le non-respect des recommandations de fréquence de traitement et de posologie des vermifuges (Desquesnes, 2007). À Boromo, 21 % des éleveurs, 14 % à Douroula chez les Peuhls et 45 % à Kadomba avaient signalé des échecs de traitement trypanocide.

Choix du parcours des animaux pour gérer le risque

La majorité des animaux pâturaient et s'abreuvaient aux abords du fleuve lorsqu'ils n'étaient pas en transhumance. La zone tampon de 2 km autour du fleuve englobait largement

les points d'abreuvement et les parcs de nuit à Kadomba et à Boromo (figure 4). Il y était donc impossible d'éviter le contact hôtes-vecteurs : seulement 5 % des éleveurs de Kadomba et Boromo avaient affirmé qu'ils évitaient de rentrer dans la forêt-galerie. À Douroula, en revanche, tous les parcs de nuit et de nombreuses mares temporaires étaient situés hors de la zone tampon, ainsi que la moitié des points d'abreuvements. Ainsi, à Douroula, 55 % des éleveurs peuhls avaient affirmé éviter de rentrer dans la forêt-galerie à cause des mouches tsé-tsé, ce qui était réalisable en début de saison sèche (et en saison des pluies, mais avec

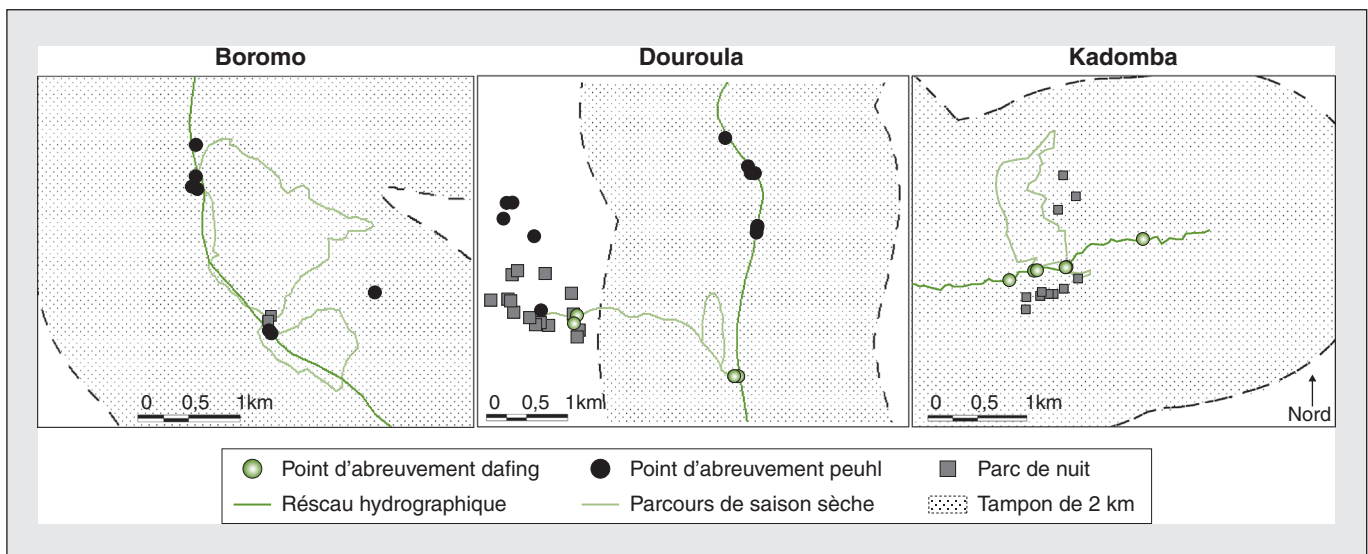


Figure 4. Parcours des animaux en saison sèche à Boromo, Douroula et Kadomba.

Figure 4. Cattle movement patterns during the dry season in Boromo, Douroula, and Kadomba.

Source : Cirades, Wellcome Trust « Fragfly » 2007 (B. Coulibaly).

un faible impact sur la rencontre hôtes-vecteurs) grâce à l'utilisation des mares temporaires.

Discussion

Caractéristiques et typologie des systèmes d'exploitation

Trois grands groupes culturels ont été rencontrés : les agropasteurs peuhls, les migrants mossis et les autochtones dafings. Ces groupes d'éleveurs ont été décrits dans une étude portant sur 801 concessions dans le bassin de la rivière Koba (de la Rocque *et al.*, 2001). Malgré l'importance croissante de l'agriculture et la sédentarisation progressive des Peuhls en zone de saturation foncière, leurs pratiques restaient caractéristiques des agropasteurs et se distinguaient bien des agroéleveurs, qu'ils soient migrants (les Mossis) ou autochtones (les Dafings) (*figure 3*) : on observe en effet des différences majeures qui portent à la fois sur les paramètres zootechniques (taille du troupeau, nombre de bœufs de trait, transhumance, complément alimentaire) et sur la stratégie de production (commercialisation du bétail, du lait et autoconsommation, importance de l'agriculture). Les études menées récemment dans l'Ouest du Burkina Faso montraient que les systèmes de production en milieu rural étaient liés en partie aux ethnies et il était possible de distinguer les systèmes de production avec un nombre restreint de variables (Bouyer *et al.*, 2011). Selon le type d'analyse et le nombre de variables retenues, les études ont mis en évidence jusqu'à sept systèmes de production (de la Rocque *et al.*, 2001). La taille de notre échantillon (41 éleveurs) ne nous permettait pas de distinguer davantage de sous-groupes parmi les agroéleveurs ou les agropasteurs (Serpantié et Devineau, 1991).

Tous les éleveurs possédaient des races locales trypanotolérantes à des degrés variables de métissage selon l'intensité de la pression trypanosomienne (corrélation positive), comme décrit précédemment au Burkina Faso dans les zones périurbaines de Ouagadougou et Bobo-Dioulasso (Bouyer *et al.*, 2011). La présence permanente des taureaux dans les troupeaux et

l'absence d'outils modernes de sélection génétique rendent difficile le contrôle des origines parentales. Dans les zones à haut risque trypanosomien, l'introduction de sang zébu dans des troupeaux de taurins permet d'améliorer la conformation des animaux en conservant une dominante de race trypanotolérante. Dans les secteurs de moindre pression parasitaire, à l'inverse, l'introduction de sang taurin dans des troupeaux de zébus augmente leur résistance à la trypanosomose tout en conservant la conformation de type zébu (Desquesnes, 2007). Les vocables « *wolosso* » (métis) et « *méré* » (en Côte d'Ivoire) ne distinguent pas les métis zébu/n'dama des métis zébu/baoulé (Sokouri *et al.*, 2007).

Connaissance des TAA et estimation du risque

Toutes les ethnies avaient donné un nom vernaculaire aux TAA, dont 75 % des éleveurs étaient capables de les diagnostiquer. Cependant, la majorité des éleveurs ignorait leur mode de transmission. Les éleveurs qui connaissaient les glossines et leur rôle de vecteur étaient plus nombreux à Kadomba (45 %) que dans les deux autres localités en relation avec un appui plus important pour la lutte contre les TAA de la part des centres de recherche (Bauer *et al.*, 1992). Ce chiffre est similaire à celui trouvé au Kenya où des projets de lutte contre les TAA ont été réalisés (Machila *et al.*, 2003). Au Burkina Faso, les capacités de diagnose des glossines n'étaient pas liées à la valeur du bétail possédé mais principalement à l'abondance des glossines dans l'espace utilisé par les éleveurs (Bouyer *et al.*, 2011). Les connaissances théoriques étaient influencées principalement par l'action des projets de lutte, qui ont été nombreux dans le Sud-Ouest du Burkina Faso (Sow *et al.*, 2010).

Il a été démontré en Gambie que le *scoring* sur questionnaire peut être appliqué afin d'obtenir rapidement et à moindre coût des informations sur le niveau de risque des TAA dans une zone afin de mieux préparer la lutte (Snow et Rawlings, 1999). Ici les résultats de l'évaluation par le questionnaire (suivi d'un *scoring*) et par la MARP étaient en accord entre eux et

avec les données du suivi longitudinal entomologique (Koné *et al.*, 2011) et parasitologique (Métras *et al.*, 2008) qui montraient que les sites de Douroula et Kadomba étaient à risque plus élevé (séroprévalences bovines de *T. vivax* de 58 % [$\pm 5,2$ %] et de 82 % [$\pm 5,7$ %] en fin de saison des pluies) que celui de Boromo (11 % [$\pm 3,5$ %]). Les comparaisons des moyennes des scores ont cependant permis une moins bonne discrimination des niveaux de risque par rapport à la parasitologie. L'interprétation des coefficients de variation montre l'intérêt de récolter les perceptions individuelles du risque : le coefficient de variation des scores très élevé à Boromo correspondait à une divergence des opinions individuelles, qui pourrait être mise en relation avec un risque plus hétérogène entre les troupeaux et saisons (caractère épizootique révélé par les enquêtes épidémiologiques) (Métras *et al.*, 2008).

Il en est de même pour l'outil calendrier où les différences de niveaux de risque sont minorées entre les sites et la corrélation avec les densités de glossines observées moins importante. On observe donc une limite à la spécificité de cet outil semi-quantitatif basé sur les perceptions : il existe des erreurs de diagnose portant sur les glossines mais aussi sur les cas de TAA qui peuvent être confondus avec d'autres hémoparasitoses. Cependant, le calendrier indique la tendance générale : le risque était maximal en fin de saison des pluies et en début de saison sèche. Un biais de sous-déclaration des effectifs totaux pouvait être envisagé puisque les empilements ont été faits de manière assez formelle avec un comptage précis des animaux sur déclaration au lieu d'une estimation strictement proportionnelle. Les empilements proportionnels ont livré des taux de morbidité nettement inférieurs aux séroprévalences bovines contrairement à cette hypothèse. On observe des niveaux de risque très contrastés : la prévalence observée est particulièrement faible à Boromo et chez les Peuhls de Douroula. Il semble que les déclarations censées représenter les six derniers mois aient été en réalité des évaluations instantanées, influencées par le mois de l'enquête, puisqu'elles correspondaient bien aux prévalences mensuelles mesurées par le suivi parasitologique.

Gestion du risque

Il est rare d'observer dans les localités d'Afrique subsaharienne un usage aussi intense des trypanocides (100 %) et un abandon total des traitements traditionnels. De nombreuses études font état de traitements traditionnels variés (Grace, 2006). Seuls 43 % des éleveurs à Sikasso (Mali), 74 % à Mandiana (Guinée) et 31 % dans le Kéné Dougou (Burkina Faso) utilisaient des trypanocides de manière exclusive (Grace, 2006). Au Kenya, 92 % utilisaient des trypanocides et 16 % utilisaient des plantes médicinales (Ohaga *et al.*, 2007).

Dans le Mouhoun comme à Sikasso, Mandiana et dans le Kéné Dougou, les éleveurs utilisaient l'acéturate de diminazène en premier choix, et le chlorure d'isométymidium en second choix. Ils estimaient en effet que le diminazène est plus efficace que l'isométymidium (appelés « premier » et « deuxième »). Cela indique que le critère principal de choix des éleveurs était la capacité curative dans cette étude, où la grande transhumance était minoritaire. Dans le Mouhoun, seuls les Peuhls programmaient des traitements, mais cependant sans changer de principe actif entre l'aller et le retour de transhumance, alors que c'est recommandé pour limiter le développement des résistances (Desquesnes, 2007).

Les éleveurs du Mouhoun se trouvaient régulièrement confrontés à des échecs de traitement dus à une mauvaise utilisation des médicaments, à l'utilisation de produits périmés, frauduleux, de mauvaise qualité ; l'importance de l'achat des médicaments sur le marché informel et de l'administration par des non-professionnels était associée à l'accès difficile à un vétérinaire. Les échecs dus aux chimiorésistances au diminazène et à l'isométymidium doivent être considérés car le Burkina Faso figure parmi les dix pays dans lesquels des cas de chimiorésistance ont été constatés dans au moins une région (Delepeaux *et al.*, 2008 ; Talaki *et al.*, 2009 ; Talaki *et al.*, 2006).

D'autres méthodes efficaces comme le traitement épicutané du bétail étaient utilisées au Kenya (45 % des éleveurs y utilisaient du « Pour-on », 27 % utilisaient le bain d'insecticide communal et 7 % utilisaient le pié-

geage biconique pour réduire l'effectif des glossines ; Ohaga *et al.*, 2007). L'usage des ectoparasitocides n'a pas été mentionné par les éleveurs ici car il était à destination des tiques et non pas des glossines, comme déjà constaté au Burkina Faso (Bouyer *et al.*, 2011).

Les éleveurs du Mouhoun étaient conscients de l'importance de maintenir le bétail dans un bon état général pour lutter contre les TAA, d'où l'utilisation de compléments alimentaires, minéraux, vermifuges, vitamines, etc. Cependant, les rations alimentaires chez les Peuhls étaient insuffisantes en saison sèche et leurs animaux particulièrement vulnérables en période de soudure.

Concernant la stratégie d'évitement des contacts, 14 % évitaient de faire brouter et boire leurs animaux dans les zones à risque (Ohaga *et al.*, 2007). Dans le Mouhoun, cette pratique semblait aussi minoritaire notamment en raison des contraintes spatiales. En effet, dans notre étude, seuls les Peuhls de Douroula l'appliquaient en saison froide.

La MARP, par l'usage combiné de ses différents outils, a révélé l'efficacité de la stratégie d'évitement du contact hôte-vecteur pratiquée traditionnellement par les Peuhls qui utilisaient les mares temporaires pour abreuver le bétail évitant ainsi de le faire pénétrer dans le cordon ripicole. En effet, à Douroula, les déclarations de morbidité due aux TAA des Peuhls étaient complètement à l'opposé de celles des agroéleveurs en saison sèche froide (morbidité nulle *versus* morbidité très élevée) en relation avec cette pratique mise en œuvre uniquement par les agropasteurs de cette localité. Ces différences ont été confirmées par les prévalences sérologiques respectives des deux groupes (Métras *et al.*, 2008). En saison sèche chaude, les animaux étaient contraints de s'abreuver au fleuve, faute de mare temporaire, et en saison des pluies, la plus grande capacité de dispersion journalière des vecteurs en dehors du cordon ripicole rendait le contact hôte-vecteur difficile à éviter. Les dessins et les relevés des parcours étaient nécessaires pour visualiser l'existence de cette pratique et expliquer l'observation du calendrier. Cette étude montre l'importance de recourir à une large gamme d'outils participatifs contraire-

ment aux études qui utilisent principalement les questionnaires et ISS. La dynamique des interfaces hôte-vecteur-parasite repose en grande partie sur les contraintes et motivations des propriétaires qui peuvent être sociales, culturelles, ethniques ou économiques (de la Rocque *et al.*, 2001). Ici, la saturation foncière ne permettait plus dans la majorité des sites la réalisation de la stratégie d'évitement spatial. Les éleveurs ont un besoin accru d'assistance technique de proximité pour adapter leurs stratégies de lutte contre les TAA du fait de l'augmentation des zones saturées foncièrement et de l'augmentation des chimiorésistances aux trypanocides.

Conclusion

Les perceptions des niveaux de risque étaient liées principalement au site et non à l'ethnie ou au mode d'élevage. Cette étude montre que les méthodes participatives doivent être soigneusement choisies en fonction des objectifs. Le *scoring* sur questionnaire individuel a permis de comparer les niveaux de risque car il fournit des données semi-quantitatives pour répondre à une question précise. Cependant, un étalonnage des classes de risque est nécessaire : il doit être réalisé avec des données parasitologiques de la zone étudiée afin de pouvoir mieux comparer les résultats entre sites. La MARP est la méthode d'investigation la plus rapide, la moins coûteuse et apporte une connaissance globale des perceptions et des pratiques. Elle a permis ici d'obtenir une connaissance plus complète des stratégies de lutte et a mis en évidence l'efficacité de la stratégie d'évitement du contact hôte-vecteur pratiquée traditionnellement par les Peuhls. Cependant, elle nécessite l'usage et la maîtrise d'une gamme variée d'outils participatifs (des outils de visualisation, comptage et classement en plus des entretiens informels). La MARP est un outil de recherche mais aussi de communication et d'assistance technique qui peut être utilisé sur le terrain par les agents de développement et les vétérinaires privés pour l'élaboration de stratégies et de suivi de gestion sanitaire adaptées au contexte local. Cela est préconisé

par certains groupes pharmaceutiques comme CEVA Santé animale dans le cadre de formations des vétérinaires distributeurs. ■

Remerciements

Ce travail a bénéficié de la collaboration internationale du Cirades et du Cirad. Il a été effectué avec l'appui financier du projet Wellcome Trust n° 075824. Nous tenons à remercier le directeur général de Cirades, Pr Abdoulaye Gouro, pour la fourniture d'excellentes conditions de travail ; Adama Sana, Bila Cene, Félix Sanou et Lansina Sanogo pour l'aide pendant les études sur le terrain ; Samir Messad (Cirad) pour sa contribution dans l'analyse statistique, ainsi que le service vétérinaire de Boromo.

Références

Alary V, Messad S, Taché C, Tillard E, 2002. Approche de la diversité des systèmes d'élevage laitier à la Réunion. *Revue d'Élevage et de Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux* 55 : 285-97.

Bauer B, Kabore I, Liebisch A, Meyer F, Petrich-Bauer J, 1992. Simultaneous control of ticks and tsetse flies in Satiri, Burkina Faso, by the use of flumethrin pour on for cattle. *Tropical Medicine and Parasitology* 43 : 41-6.

Bouyer F, Hamadou S, Adakal H, Lancelot R, Stachurski F, Belem AMG, *et al.*, 2011. Restricted application of insecticides: a promising tsetse control technique, but what do the farmers think of it? *Plos Tropical Neglected Diseases* 5 : e1276.

Bouyer J, Guerrini L, Cesar J, de la Rocque S, Cuisance D, 2005. A phyto-sociological analysis of the distribution of riverine tsetse flies in Burkina Faso. *Medical and Veterinary Entomology* 19 : 372-8.

Bouyer J, Guerrini L, Desquesnes M, de la Rocque S, Cuisance D, 2006. Mapping African Animal Trypanosomosis risk from the sky. *Veterinary Research* 37 : 633-45.

Catley A, Chibunda RT, Ranga E, Makungu S, Magayane FT, Magoma G, *et al.*, 2004. Participatory diagnosis of a heat-intolerance syndrome in cattle in Tanzania and association with foot-and-mouth disease. *Preventive Veterinary Medicine* 65 : 17-30.

Catley A, Irungu P, Simiyu K, Dadye J, Mwakio W, Kiragu J, *et al.*, 2002. Participatory investigations of bovine trypanosomiasis in Tana River District, Kenya. *Medical and Veterinary Entomology* 16 : 1-12.

Catley A, Okoth S, Osman J, Fison T, Njiru Z, Mwangi J, *et al.*, 2001. Participatory diagnosis of a chronic wasting disease in cattle in southern Sudan. *Preventive Veterinary Medicine* 51 : 161-81.

Catley AP, Mohammed AA, 1996. The use of livestock-disease scoring by a primary animal-health project in Somaliland. *Preventive Veterinary Medicine* 28 : 175-86. www.sciencedirect.com/science/article/pii/0167587796010380

Costard S, Porphyre V, Messad S, Rakotondrahanta S, Vidon H, Roger F, *et al.*, 2009. Multivariate analysis of management and biosecurity practices in smallholder pig farms in Madagascar. *Preventive Veterinary Medicine* 92 : 199-209.

Coulibaly B, 2007. *Spatialisation du risque trypanosomien: cas de trois sites d'études (Kabomba, Boromo, Douroula)*. Ouagadougou : Université de Ouagadougou.

de la Rocque S, Michel JF, Cuisance D, de Wispeleare G, Solano P, Augusseau X, *et al.*, 2001. *Le risque trypanosomien : du satellite au microsatellite : une approche globale pour une décision locale*. Versailles : éditions Quae.

Delespeaux V, Geysen D, Van den Bossche P, Geerts S, 2008. Molecular tools for the rapid detection of drug resistance in animal trypanosomes. *Trends in Parasitology* 24 : 236-42.

Desquesnes M, 2007. *Les trypanosomoses bovines : stratégies de lutte à l'échelle du troupeau*. Bobo-Dioulasso : Cirad ; Cirades. www.cirades.org/spip.php?rubrique63&debut_articles_rubrique=20#pagination_articles_rubrique

Grace D, 2006. *Epidemiology and control of cattle trypanosomosis in villages under risk of trypanocide resistance in West Africa*. PhD thesis, Freie Universität (Berlin). www.diss.fu-berlin.de/diss/receive/FUDISS_thesis_000000002527

Kiers HAL, 1994. Simple structure in component analysis techniques for mixtures of qualitative and quantitative variables. *Psychometrika* 56 : 197-212.

Koné N, N'Goran EK, Sidibe I, Kombasséré AW, Bouyer J, 2011. Spatio-temporal distribution of tsetse (Diptera: Glossinidae) and other biting flies (Diptera: Tabanidae and Stomoxinae) in the Mouhoun River Basin, Burkina Faso. *Medical and Veterinary Entomology* 25 : 156-68.

Lefèvre P, Blancou J, Chermette R, 2003. *Principales maladies infectieuses et parasitaires du bétail-Europe et régions chaudes*. Paris : Lavoisier.

Machila N, Wanyangu SW, McDermott J, Welburn SC, Maudlin I, Eisler MC, 2003. Cattle owners' perceptions of African bovine trypanosomosis and its control in Busia and Kwale Districts of Kenya. *Acta Tropica* 86 : 25-34.

Métrás R, Bouyer J, Vitouley HS, Koné N, Lancelot R, 2008. *Impact of landscape fragmentation and season on cattle trypanosomosis, in the Mouhoun river basin, Burkina Faso*. Xth European multicollaboration of parasitology, Paris.

Ohaga SO, Kokwaro ED, Ndiege IO, Hassanali A, Saini RK, 2007. Livestock farmers' perception and epidemiology of bovine trypanosomosis in Kwale District, Kenya. *Preventive Veterinary Medicine* 80 : 24-33.

Pagabeleguem S, Sangaré M, Bengaly Z, Akoudjin M, Belem AMG, Bouyer J, 2012. Climate, cattle rearing systems and African Animal Trypanosomosis risk in Burkina Faso. *PLoS ONE*. doi: 10.1371/journal.pone.0049762

Serpantié G, Devineau JL, 1991. Le programme « Interrelation systèmes écologiques-systèmes de culture en zone soudanienne (Ouest Burkina) ». *La jachère en Afrique de l'Ouest*. Atelier international du 2 au 5 décembre 1991, Montpellier, 1993. http://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/pleins_textes_6/colloques2/38753.pdf

Snow WF, Rawlins P, 1999. Methods for the rapid appraisal of African animal trypanosomosis in the Gambia. *Preventive Veterinary Medicine* 42 : 67-86.

Sokouri DP, Loukou NE, Yapi-Gnaoré CV, Mondeil F, Gnanbe F, 2007. Caractérisation phénotypique des bovins à viande (*Bos taurus* et *Bos indicus*) au centre (Bouaké) et au nord (Korhogo) de la côte d'Ivoire. *Animal Genetic Resources Information* 40 : 43-53.

Sow A, Sidibe I, Bengaly Z, Bouyer J, Bauer B, Van den Bossche P, 2010. Fifty years of research and fight against tsetse flies and animal trypanosomosis in Burkina Faso. *Bulletin of Animal Health and Production in Africa* 58 : 95-118.

Talaki E, Sidibe I, Diall O, Affognon H, Grace D, Djiteye A, *et al.*, 2009. Variations saisonnières et facteurs de risques des trypanosomoses animales dans un contexte de chimiorésistance dans la zone de Sikasso au Mali. *Bulletin of Animal Health and Production in Africa* 57 : 149-60. <http://ajol.info/index.php/bahpa/article/view/44978>

Talaki E, Sidibe I, Diall O, Grace D, Barry AM, Djiteye A, *et al.*, 2006. Répartition spatiale des trypanosomoses animales en relation avec la chimiorésistance dans la zone cotonnière de l'Afrique de l'Ouest (Mali et Guinée). *Revue Africaine de Santé et de Productions Animales* 4 : 45-50. <http://hdl.handle.net/10568/2056>

Tallet B, 2002. Comment gérer un « espace fini » ? Nouveaux enjeux fonciers en zone de colonisation agricole dans l'Ouest du Burkina Faso. *Savanes africaines : des espaces en mutation, des acteurs face à de nouveaux défis*. 27-31 mai 2002, Garoua, Cameroun, 2003. <http://hal.archives-ouvertes.fr/docs/00/13/69/98/PDF/T228Tallet.pdf>

Van den Bossche P, Doran M, Connor RJ, 2000. An analysis of trypanocidal drug use in the Eastern Province of Zambia. *Acta Tropica* 75 : 247-58.

Vreysen MJB, Seck MT, Sall B, Bouyer J, 2012. Tsetse flies: their biology and control using area-wide integrated pest management approaches. *Journal of Invertebrate Pathology*.

Annexe 1

Questionnaire à scorer (un document associé, non présenté ici, indique le score que rapporte chaque modalité de réponse et permet de cocher la colonne correspondante)

| Thème | Question | | | | | | Sans réponse |
|---|----------|---|---|---|---|---|--------------------------|
| 1. Information des éleveurs | | | | | | | |
| <i>*Importance de la TAA par rapport aux autres maladies</i> | | | | | | | |
| Principales causes de mortalité dans son élevage | IV.1 | | | | | | |
| Principales maladies rencontrées dans la zone | IV.2 | | | | | | |
| <i>*Connaissance de la TAA</i> | | | | | | | |
| Connaissez-vous la TAA ? | IV.3 | | | | | | |
| Connaissez-vous les symptômes ? | IV.4 | | | | | | |
| Connaissez-vous le nom local de la TAA ? | IV.5 | | | | | | |
| <i>*Connaissance de la glossine</i> | | | | | | | |
| Connaissez-vous la glossine ? | V.4 | | | | | | |
| Connaissez-vous le nom local de la glossine ? | V.5 | | | | | | |
| La rencontrez-vous souvent ? | V.6 | | | | | | |
| Rencontrez-vous ces animaux sauvages ? | V.9 | | | | | | |
| <i>*Prévalence/incidence TAA</i> | | | | | | | |
| Combien de vos animaux sont-ils atteints de TAA ? | IV.6 | | | | | | |
| TAA fréquente ? | IV.10 | | | | | | |
| <i>*Impact de la TAA</i> | | | | | | | |
| Combien d'animaux atteints sont-ils morts ? | IV.8 | | | | | | |
| <i>*Prévention et traitements contre la TAA</i> | | | | | | | |
| Utilisation de trypanocides préventifs, curatifs | IV.7 | | | | | | |
| Races élevées | III.5 | | | | | | |
| Compléter la grille de score en multipliant le nombre total de réponses positives dans chaque colonne par les valeurs suivantes : | | | | | | | |
| | | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | |
| Total de la colonne | | | | | | | voir la somme ci-dessous |
| Additionner les scores par colonne pour donner un score total = | | | | | | | |