

BURKINA FASO
Unité - Progrès - Justice

.....
MINISTRE DES ENSEIGNEMENTS
SECONDAIRE, SUPERIEUR, ET DE
LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

.....
UNIVERSITE POLYTECHNIQUE
DE BOBO - DIOULASSO

.....
INSTITUT DU DEVELOPPEMENT
RURAL

CENTRE INTERNATIONAL
DE RECHERCHE - DEVELOPPEMENT
SUR

L'ELEVAGE EN ZONE SUBHUMIDE

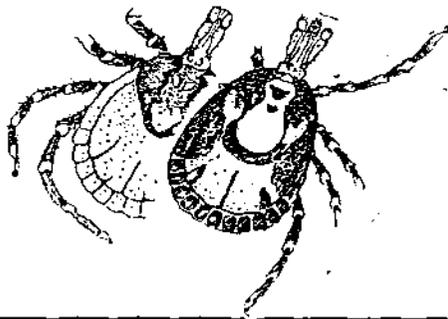
(C.I.R.D.E.S.)

MEMOIRE DE FIN D'ETUDES

PRESENTE EN VUE DE L'OBTENTION DU DIPLOME

D'INGENIEUR DU DEVELOPPEMENT RURAL

option : ELEVAGE



THEME :

CONTRIBUTION A L'ETUDE DE CERTAINS PARAMETRES BIOLOGIQUES
DE LA TIQUE *AMBLIOMMA VARIEGATUM* (ACARINA : IXODINA)
AU STADE NYMPHAL

JUIN 1999

OUEDRAOGO MOUSSA

A

JE DEDIE CE MODESTE TRAVAIL

A ma mère, **FEUE P.A. OUEDRAOGO** : Quand tu étais des nôtres, tu as toujours eu une attention particulière à mes joies et peines. Sachant me réconforter dans mes sempiternelles mélancolies, je me souviens encore de ma tendre enfance, comment elle devait être pénible pour toi. Cependant, tu as toujours essuyé mes larmes. Douce maman , repose en paix où tu es ! Tes conseils, tes encouragements, tes paroles prophétiques sont aujourd'hui encore, mes sources d'inspiration face aux nombreux tourments, quand l'existence vient quelques fois à être amère. Même si tu n'es plus matérielle, je suis convaincu de ta quotidienne présence spirituelle, essence de mon être. Maman , puisse cette oeuvre représenter la moindre récompense à toutes tes sacrifices !

A mon père, **K.OUEDRAOGO**, quels efforts n'as - tu - pas fourni pour la réussite de ton fils. Reçois par cette page, l'expression de toute mon affection.

A mes **frères et soeurs** et à **ma marâtre**, quels moyens n'avez vous pas mis à ma disposition pour mes études toutes ces longues années durant ! Recevez là, le témoignage de ma reconnaissance.

A tous **mes ami(e)s**, vous êtes vraiment les rares merveilles que la vie m'a offert. Vous m'avez permis de saisir la portée de la pensée de **SEMBENE OUSMANE** in « **LE DOCKER NOIR** » : « Chaque personne sur cette terre est une plante dans le jardin de l'humanité. Entretenez la, cultivez la, arrosez la de morale...Demain, elle vous produira une excellente ombre féconde en douceur et le crépuscule de l'existence vous trouvera réunis ». Puisse vraiment ce jour , nous trouver main dans la main pour reprendre en choeur le refrain de l'hymne de l'amitié !

REMERCIEMENTS

Au terme de mon étude, je voudrais par ces lignes témoigner ma reconnaissance aux nombreuses personnes, qui de près ou de loin, ont participé à sa réalisation. Mes remerciements s'adressent :

A la direction du CIRDES, pour avoir facilité le déroulement de l'étude au sein de sa structure.

A Docteur Frédéric STACHURSKI, chercheur du CIRAD - EMVT, responsable des activités « TIQUES ET MALADIES TRANSMISES OU ASSOCIEES AUX TIQUES » du CIRDES/URBIO et qui a été mon maître de stage, pour tous les efforts déployés pour la réussite de ce travail. La démarche et la rigueur scientifique que j'ai appris à ses côtés ont été d'un apport inestimable pour l'accomplissement de l'étude. C'est l'occasion pour moi ici de lui exprimer ma profonde gratitude pour les moyens matériels et financiers, combien grandioses dont j'ai bénéficié pour mener à bien ce stage de fin d'étude.

Au corps professoral de l'I.D.R., en particulier , les DRS. BELEM Adrien, mon directeur de mémoire , NACRO. H. Bismarck, BOLY Hamidou, pour le temps consacré à la correction de ce document et aussi pour les innumérables conseils prodigués.

A Docteur BAUER B., ancien chef de l'Unité de Lutte contre les maladies parasitaires et leurs Vecteurs (U.L.V.) dénommée présentement U.R.BIO. (Unité de Recherche sur les bases Biologiques de la production intégrée) pour m'avoir à l'époque accueilli dans son unité.

A Docteur Issa SIDIBE, aîné de l'I.D.R., chef de l'Unité de Recherche sur les bases Biologiques de la production intégrée, pour tout le dévouement au bon déroulement de mon stage de fin d'étude.

A Docteur Stéphane DE LA ROCQUE, chef de l'Unité de Recherche sur l'Élevage et l'Environnement (U.R.E.EN.) du CIRDES, pour m'avoir initié à l'utilisation du G.P.S. (Global Positioning System) , mais aussi aux traitements de données dans le logiciel MAPINFO du S.I.G. (Système d'Informations Géographiques).

A Docteur Hamidou DIALLO, agro - pastoraliste, chercheur à l'U.R.E.EN., pour m'avoir aidé à l'étude floristique de la zone couverte par l'étude.

A Urbain BELEMSOBGO, spécialiste en faune, responsable de la biodiversité du projet GEPRENAF de BANFORA, pour m'avoir initié à l'inventaire faunistique et aux traitements des données au logiciel DISTANCE.

Aux aînés de l'I.D.R., en poste au CIRDES et de façon particulière à Idrissa KABORE, Jean - Baptiste RAYAISSE, Zakaria BENGALY..., tous chercheurs à l'U.R.BIO., dont le soutien permanent, les conseils et encouragements prodigués ont été incontournables pour la réussite de mes travaux.

A tous les chercheurs du CIRDES , qui d'une manière ou d'une autre ont été les piliers de la réussite de cette étude.

A Sébastien ZOUNGRANA, à Maurice KONKOBO, tous techniciens à l'U.R.BIO, à Laurent KABORE , chauffeur, pour leur contribution grandiose à la réalisation du travail. Le souvenir des longues nuits passées ensemble dans les divers sites d'étude pour la collecte des données et les innombrables travaux de terrain réalisés en équipe, nous enseigne les vertus d'une sincère collaborations. Je profite de l'occasion leur témoigner ma profonde gratitude pour tous les efforts déployées pour ma cause.

A ZEMBA Boubacar, informaticien et à SAWADOGO Laurent, électromécanicien, tous au CIRDES, pour m' avoir porté secours dans de multiples situations. Je garde encore d'eux le sens de l'humour mais aussi l'image de ceux qui se battent pour leurs *alter - ego* .

A Mme SOURA née PALE Toussaint, documentaliste, à Helène KARAMBIRI, secrétaire, à SANOU Boureima , pour leur sympathie, l'attention particulière éprouvée à mon égard. Qu'ils reçoivent par cette page la quintessence de ma reconnaissance.

A mon TONTON du CIRDES, Mr Louis SIDIBE, pour les nombreux conseils prodigués, pour sa chaleur humaine et l'encouragement au travail.

A l'ensemble du personnel du CIRDES, directement ou indirectement , qui ont contribué à l'accomplissement de mes différentes taches. Infiniment MERCI !

Aux anciens camarades du campus de OUAGA, à tous les camarades de banc, pour les encouragements divers dans les études.

Enfin, à toutes les bonnes volontés qui, de quelque manière que ce soit, ont contribué à l'édification de ce document . Mille et une fois Merci !

Que tous trouvent ici, l'expression de ma profonde gratitude.

RESUME

Pendant dix mois, d'août 1998 à mai 1999, une étude a été menée dans deux sites situés aux environs de la ville de BOBO - DIOULASSO (Ouest BURKINA FASO) dans l'objectif d'élucider certains paramètres biologiques et écologiques du stade nymphal de la tique *Amblyomma variegatum*. Ce sont les villages de YEGUERESSO et de DINGASSO situés à une vingtaine de kilomètres de la ville de BOBO, respectivement à l'est et au sud - ouest au pied de la falaise de BANFORA. L'étude a regroupé des expériences multiples et toutes complémentaires les unes des autres.

Des suivis hebdomadaires du niveau d'infestation par ce stade de l'acarien ont été réalisés sur trois lots de bovins choisis au hasard dans trois troupeaux dont deux dans le site de YEGUERESSO et l'autre dans le site de DINGASSO. Chaque lot était composé de dix bovins, croisés zébu - baoulé. Parallèlement, un lot de dix moutons choisi de la même manière dans un troupeau ovin a subi des contrôles identiques à la différence qu'ils se faisaient tous les 15 jours. Il a été procédé à des captures ou à des abattages d'animaux sauvages pour des contrôles de niveau d'infestation par la nymphe de l'acarien. Ces différentes expériences ont permis :

- de comprendre les variations saisonnières de l'infestation des animaux par les nymphes de la tique.
- de déterminer les hôtes préférentiels sauvages de la nymphe et comparer leur niveau d'infestation à celui des animaux domestiques (bovins).

L'autre volet de l'étude a concerné l'estimation de la densité des divers hôtes de la tique dans la zone d'étude. Parmi les animaux domestiques, les bovins sont les plus représentés, les petits ruminants étant moins nombreux.

Des inventaires faunistiques réalisés dans la zone ont révélé l'importante densité des francolins et des hérons garde - boeufs. Les autres espèces sont faiblement représentées.

Du degré d'infestation des divers hôtes et de leur densité, il a été possible de hiérarchiser les espèces qui entretiennent le cycle de l'acarien au stade nymphal dans la zone d'étude. Ainsi, les bovins à eux seuls entretiennent environ 80% des nymphes de la tique *Amblyomma variegatum*. Ils sont secondés par les francolins (*Francolinus bicalcaratus*) et les hérons garde - boeufs (*Bubulcus ibis*) avec des contributions respectives de 17% et de 2% .

Une expérience menée sur la cinétique de détachement journalier des nymphes de l'acarien, sur bovin, a mis en évidence le fait que la chute des nymphes n'était pas homogène toute la journée, mais qu'il y a des périodes propices à ce phénomène. La majorité des nymphes se détachent en fin de journée et en début de nuit. Le devenir de ces nymphes après détachement dans le milieu naturel et leur cinétique de mue en adultes a été parallèlement déterminé. Après chute, les nymphes s'abritent dans les anfractuosités du sol, où elles pourront muer en adultes quelques semaines après. Des lacunes existent encore sur le devenir de ces adultes à jeun, survivent - ils jusqu'en début de saison pluvieuse ? la méthodologie employée s'est montrée inadaptée pour répondre à cette question. Cependant des hypothèses ont été émises dans le sens allant d'une incapacité de ces acariens de survivre jusqu'aux premières pluies pour infester les bovins.

Des suivis journaliers de troupeaux dans le pâturage naturel ont permis de déterminer les zones de parcours des bovins pendant la période d'infestation nymphale. Ces parcours ont été repérés par le système GPS (Global Positioning System). Le traitement de ces données au logiciel MAPINFO du SIG (Système d'Information Géographique), a fournira une carte des parcours des bovins. Des informations recueillies dans les expériences précédentes, une carte des zones à risque infestant de nymphes *Amblyomma variegatum* sur les parcours des animaux pourra être faite.

A la lumière des données collectées et analysées dans les diverses expériences menées et en s'appuyant sur la biologie et de l'écologie de l'acarien, mais aussi sur le mode de conduite des troupeaux bovins, des propositions visant à limiter l'infestation des animaux par la tique ont été faites

MOTS CLES : *Amblyomma variegatum* - Nymphe - Hôte préférentiel - Chute nymphale - Mue
Gestion de troupeau

SUMMARY

Biological and ecological parameters of the tick *Amblyomma variegatum* at nymph level were studied from August 1998 to May 1999 in two villages near BOBO - DIOULASSO, BURKINA FASO. The methodology consisted to monitor sequentially the level of infestation of cattle, sheep and wild animals by this tick.

The data obtained allow to sort the nutritive hosts and showed that these ticks remove from their host just before the night comes up. In addition, pasture preventing infestation risk by nymph stage of the tick were identified.

A control strategy resulted of the collect and analysis of there findings.

KEYS WORDS : *Amblyomma variegatum* - Dynamic - Animals's infestation - Tick control

LISTE DES TABLEAUX

TABLEAU N°1 : Classification des savanes (nomenclature de YANGAMBI)

TABLEAU N°2: Infestation de l'échantillon de bovins par les nymphes (Troupeau A)

TABLEAU N°3 : Infestation de l'échantillon de bovins par les nymphes (Troupeau B)

TABLEAU N°4 : Infestation de l'échantillon de bovins par les nymphes (Troupeau C)

TABLEAU N°5 : Infestation de l'échantillon d'ovin par les nymphes

TABLEAU N°6 : Charge nymphale totale pour toute la période de contrôle de la moyenne des hôtes domestiques dans la zone d'étude.

TABLEAU N°7: Test statistique de comparaison de degré d'infestation de la nymphe *Amblyomma variegatum* de la zone de YEGUERESSO et de DINGASSO (test de student)

TABLEAU N°8 : Le cheptel animal dans les villages enquêtés

TABLEAU N°9 : Densité des animaux domestiques

TABLEAU N°10 : Animaux sauvages abattus ou capturés dans les deux sites

TABLEAU N°11 : Hôtes sauvages infestés par la nymphe *Amblyomma variegatum*

TABLEAU N°12 : Moyenne d'infestation saisonnière des hôtes dans la zone

TABLEAU N°13 : Charge parasitaire des hôtes sauvages

TABLEAU N°14 : Importance du degré d'infestation des divers hôtes comparée à celle des bovins

TABLEAU N°15 : Situation des sorties par parcours lors des inventaires faunistiques

TABLEAU N°16 : Situation des diverses observations d'animaux sauvages en fonction des parcours

TABLEAU N°17 : Indices kilométriques d'abondance des animaux sauvages inventoriés

TABLEAU N°18 : Estimation de la densité des francolins dans la zone de DINGASSO

TABLEAU N°19 : Hiérarchisation des hôtes préférentiels de la nymphe *Amblyomma variegatum* dans la zone de DINGASSO

TABLEAU N°20 : Cinétique de détachement journalier des nymphes Expérience 1

TABLEAU N°21 : Cinétique de détachement journalier des nymphes Expérience 2

TABLEAU N° 22: Survie et cinétique de mue des nymphes *Amblyomma variegatum* après chute

LISTE DES FIGURES

figure n°1 : Variation thermique de la zone d'étude

figure n°2 : Précipitations dans la zone d'étude

figure n°3 : Humidité rélative de l'air dans la zone d'étude

figure n°4 : Infestation saisonnière des bovins par les nymphes *Amblyomma variegatum* dans le troupeau A (YEGUERESSO)

figure n°5 : Infestation saisonnière des bovins par les nymphes *Amblyomma variegatum* dans le troupeau B (YEGUERESSO)

figure n°6 : Infestation saisonnière des bovins par les nymphes *Amblyomma variegatum* dans le troupeau C (DINGASSO)

figure n°7 : Infestation saisonnière des ovins par les nymphes *Amblyomma variegatum* (YEGUERESSO)

figure n°8 : Hiérarchisation des hôtes préférentiels de la nymphe *Amblyomma variegatum* dans la zone de DINGASSO

figure n°9 : Cinétique de détachement journalier des nymphes gorgées sur bovins Expérience 1

figure n°10 : Cinétique de détachement journalier des nymphes gorgées sur bovins Expérience 2

AUTRES FIGURES (CARTES et SCHEMAS)

Carte n°1 : La zone couverte par l'étude

Carte n°2 : Distribution de la tique *Amblyomma variegatum* à l'échelle mondiale.

Carte n°3 : Distribution de la tique *Amblyomma variegatum* en Afrique

Carte n°4 : Zone d'influence globale du troupeau (à adjoindre).

Carte n°5 : Zones à risque infestant de nymphes *Amblyomma variegatum* dans la zone de DINGASSO (à adjoindre).

schéma n°00 : Facteurs biotiques et abiotiques pouvant réguler le cycle de la tique *Amblyomma variegatum*.

Schéma n°1 : Cycle monoxène des tiques.

Schéma n°2 : cycle dixène des tiques.

Schéma n°3 : Morphologies externes des tiques

Schéma n°4 : Femelle et mâle *Amblyomma variegatum*. morphologie générale

Schéma n°5 : Cycle de la tique *Amblyomma variegatum* dans la zone d'étude.

PHOTOGRAPHIES (en annexes)

PHOTO N°1 : Contrôle d'infestation des bovins par les tiques.

PHOTO N°2 : Schémas sur le corps d'un bovin pour l'étude de la cinétique de détachement journalier des nymphes *Amblyomma variegatum*.

PHOTO N°3 : Identification du nombre de nymphes tombées par intervalle de temps.

PHOTO N°4 : Dispositif expérimental pour l'étude de la cinétique de mue des nymphes *Amblyomma variegatum*.

PHOTO N°5 : Identification de tique au laboratoire

PHOTO N°6 : Infestation d'un bovin par les adultes *Amblyomma variegatum* (région inguinale).

PHOTO N°7 : Une femelle *Amblyomma variegatum* gorgée au scrotum d'un bovin.

PHOTO N°8 : Dispositif expérimental pour l'étude de la survie des nymphes *Amblyomma variegatum* dans le pâturage naturel

PHOTO N°9 : Suivi de parcours de troupeaux bovins et positionnement des points par système G.P.S.

PHOTO N°10 : Identification de tiques récoltées sur des animaux sauvages au laboratoire après métamorphose nymphale.

PHOTO N°11 : Un troupeau bovin dans le pâturage naturel. C'est sur ces aires qu'il s'infeste par les tiques.

PHOTO N°12 : Contrôle de phénomène de mue au laboratoire.

SIGLES UTILISES

A.A.P. : Aggregation and Attachment Pheromone

A.SEC.N.A. : Agence pour la Sécurité de la Navigation Aérienne

C.I.R.D.E.S. : Centre International de Recherche - Développement sur l'Élevage en zone
Subhumide

CIRAD - EMVT : Elevage et Médecine Vétérinaire Tropicale

F.A.O. : Food and Agriculture Organisation

I.G.B. : Institut Géographique du BURKINA

P.A.S.A. : Programme d'Ajustement du Secteur Agricole

Z.A.P. : Zone Agro - Pastorale

TABLE DES MATIERES

DEDICACE.....	A
REMERCIEMENTS.....	B
RESUME.....	C
LISTE DES TABLEAUX.....	D
LISTE DES FIGURES.....	E
LISTE DES PHOTOGRAPHIES.....	F
SIGLES UTILISES.....	G
INTRODUCTION.....	4
PREMIERE PARTIE : GENERALITES (CARACTERISTIQUES DU MILIEU, RAPPEL SUR LES TIQUES).....	7
CHAPITRE I : GENERALITES SUR LE MILIEU D'ETUDE.....	8
I. I- SITUATION GEOGRAPHIQUE.....	8
I.2- LE CLIMAT.....	8
1.2.1- LA TEMPERATURE.....	8
1.2.2- LA PLUVIOSITE.....	10
1.2.3- L'EVAPORATION ET L'EVAPO - TRANSPIRATION.....	10
1.2.4- L'HUMIDITE RELATIVE DE L'AIR (H.R.).....	12
1.2.5- L'INSOLATION.....	13
1.2.6- LA NEBULOSITE.....	13
1.2.7- LES VENTS.....	13
I.3- LES SOLS.....	13
I.4- L'HYDROLOGIE.....	14
I.5- LA VEGETATION.....	14
I.6- LA FAUNE SAUVAGE.....	18
I.7- LE CADRE HUMAIN.....	18
I.8- LE CHEPTEL.....	18
1.8.1- EFFECTIFS.....	18
1.8.2- ESPECES.....	19
I.9- LE MODE D'ELEVAGE ET DE CONDUITE DU TROUPEAU.....	19
CHAPITRE II : GENERALITES SUR LES TIQUES.....	21
I- SYSTEMATIQUE.....	21
II- MORPHOLOGIE GENERALE DES TIQUES.....	22
II.1- MORPHOLOGIE EXTERNE.....	23
II.2- MORPHOLOGIE INTERNE.....	27
III- BIOLOGIE GENERALE DES TIQUES.....	27
III.1- CYCLE DE <i>AMBLYOMMA VARIEGATUM</i>	27
III.2- LES TYPES EVOLUTIFS DES TIQUES.....	29
IV- PARTICULARITES MORPHOLOGIQUES ET PHYLOGENESE D' <i>AMBLYOMMA VARIEGATUM</i>	33
IV.1- ADAPTATIONS MORPHOLOGIQUES ET PHYSIOLOGIQUES.....	33
IV.2- DISTRIBUTION ACTUELLE ET POTENTIELLE D' <i>AMBLYOMMA VARIEGATUM</i>	33
V- ROLE PATHOGENE DES TIQUES (TIQUES D'IMPORTANCE VETERINAIRE).....	35
V.1- LES PREJUDICES PHYSIQUES.....	36
V.2- LES PARALYSIES OU TOXICOSES.....	36
V.3- LES MALADIES MICROBIENNES ET PARASITAIRES.....	36

VI- LUTTE CONTRE LES TIQUES ET LES MALADIES ASSOCIEES OU TRANSMISES PAR LES TIQUES.....	38
VI.1- PRINCIPES DE LUTTE	38
VI.2- LUTTE CONTRE LES TIQUES SUR L'HOTE.....	38
VI.3- LES METHODES TRADITIONNELLES.....	38
VI.4- LES METHODES MODERNES	39
VI.5-LA PERTURBATION DU MICRO-HABITAT DE LA TIQUE : LUTTE ÉCOLOGIQUE.....	40
DEUXIEME PARTIE : MATERIELS ET METHODES.....	43
I - ESTIMATION DE L'IMPORTANCE RESPECTIVE DES DIFFERENTS HOTES POTENTIELS DANS L'ACCOMPLISSEMENT DE LA PHASE NYMPHE DU CYCLE D'AMBLIOMMA VARIEGATUM.....	44
I.1- ESPECES ANIMALES INFESTEES PAR LES NYMPHES AMBLIOMMA VARIEGATUM.....	44
I.1.1- DETERMINATION DES HOTES SAUVAGES.....	44
I.1.2- LES HOTES DOMESTIQUES DE LA TIQUE AMBLIOMMA VARIEGATUM.....	45
II- LA DENSITE DES ANIMAUX SAUVAGES ET DOMESTIQUES.....	48
III- PARCOURS DES ANIMAUX DOMESTIQUES (BOVINS) DANS LE PATURAGE NATUREL.....	52
IV- LA CINETIQUE DE DETACHEMENTS JOURNALIERS DES NYMPHES AMBLIOMMA VARIEGATUM (ANIMAUX DOMESTIQUES COMME SAUVAGES)	53
V- DEVENIR DES NYMPHES GORGEES ET CINETIQUE DE MUE.....	54
TROISIEME PARTIE : RESULTATS - ANALYSES - DISCUSSIONS.....	
<u>ETUDE N°1 ESTIMATION DES VARIATIONS SAISONNIERES ET DU NIVEAU D'INFESTATION DES ANIMAUX DOMESTIQUES PAR LES NYMPHES AMBLIOMMA VARIEGATUM</u>	57
A - RESULTATS.....	57
B - ANALYSE ET DISCUSSIONS.....	60
C - CONCLUSION.....	65
<u>ETUDE N°2 DENSITE DES ANIMAUX DOMESTIQUES.....</u>	66
A- RESULTATS.....	66
B- ANALYSE ET DISCUSSION.....	66
C - CONCLUSION.....	68
<u>ETUDE N°3 DETERMINATION DES HOTES SAUVAGES DE LA NYMPHE AMBLIOMMA VARIEGATUM</u>	70
A - RESULTATS.....	70
B - ANALYSE ET DISCUSSIONS.....	73
C- CONCLUSION.....	75
<u>ETUDE N°4 : ESTIMATION DE LA DENSITE ET DES INDICES KILOMETRIQUES D'ABONDANCES DES HOTES SAUVAGES</u>	75
A- RESULTATS.....	76
B - ANALYSE ET DISCUSSIONS.....	78
C - CONCLUSION.....	78
<u>CONCLUSION SUR LES QUATRE PREMIERES ETUDES.....</u>	80
<u>ETUDE N°5 : PAROURS DES ANIMAUX DOMESTIQUES.....</u>	84
A - RESULTATS.....	
B - ANALYSE ET DISCUSSIONS.....	84
C - CONCLUSION.....	85
<u>ETUDE N° 6 : CINETIQUE DE DETACHEMENT JOURNALIER DES NYMPHES AMBLIOMMA VARIEGATUM.....</u>	86

A - RESULTATS.....	86
B - ANALYSE ET DISCUSSIONS.....	89
C - CONCLUSION.....	91
<u>ETUDE N° 7 : CINETIQUE DE MUE DES NYMPHES GORGEES EN ADULTES ET MICRO - HABITAT COLINISE PAR CES NYMPHES.....</u>	93
A - RESULTATS.....	93
B - ANALYSE ET DISCUSSIONS.....	94
<i>a) Micro - habitat colonisé et déplacement des nymphes gorgées.....</i>	<i>94</i>
<i>b) Survie des nymphes gorgées et cinétique de mue en adulte.....</i>	<i>95</i>
C - CONCLUSION.....	95
QUATRIEME PARTIE : SYNTHESE DES ETUDES MENEES.....	97
CONCLUSION GENERALE.....	101
BIBLIOGRAPHIE.....	106
ANNEXES.....	H

causent le plus de dégâts. La lutte menée par les éleveurs vise à limiter ces différentes pertes. Traditionnellement, elle se fait par détiqage manuel. Cependant, elle est coûteuse en temps et en main d'œuvre. C'est pourquoi de nos jours, ils ont tendance à utiliser les acaricides. Mais, ces produits étant chers, les éleveurs (aux revenus limités), supportent difficilement les charges occasionnées par leur utilisation.

La recherche de méthodes de lutte alternatives efficaces, peu coûteuses en temps et en main d'oeuvre et, n'occasionnant pas trop de charges financières, serait alors très judicieuse.

C'est dans ce contexte que s'inscrit notre thème d'étude intitulé :

CONTRIBUTION A L'ETUDE DE CERTAINS PARAMETRES BIOLOGIQUES DE LA TIQUE *AMBLYOMMA VARIEGATUM* (ACARINA : IXODINA) AU STADE NYMPHAL

Les tentatives infructueuses dues à des difficultés financières, sociales, biologiques, géographiques...qu'ont connues certains pays dans les différentes campagnes de lutte contre les tiques incitent à améliorer ou à réviser les méthodes de lutte contre ces tiques. La meilleure connaissance de la biologie et de l'écologie de ces acariens pourrait contribuer à élaborer ces nouvelles méthodes de lutte.

La répartition des nymphes gorgées sur le pâturage naturel conditionne le niveau d'infestation de ce dernier en saison pluvieuse par les tiques adultes, et donc le risque infestant pour les bovins. Notre étude a pour but de déterminer s'il existe des zones de pâturage où le risque infestant est très élevé et d'autres où il est plus faible, ou au contraire si ce risque infestant est réparti de façon homogène sur tous les parcours fréquentés par les bovins. En cas de répartition hétérogène, des modes de conduites de troupeaux visant à éviter les zones où le risque est élevé pourraient être proposés aux éleveurs, limitant ainsi l'infestation des animaux et le recours aux acaricides.

Des expériences multiples mais toutes complémentaires ont été entreprises alors à cet effet avec les objectifs suivants :

*Connaître les hôtes domestiques et sauvages des nymphes et leur importance respective

*Connaître la cinétique de détachement journalier des nymphes se gorgeant sur les hôtes domestiques et si possible, sauvages.

*En fonction de cette cinétique et du comportement des différents hôtes, déterminer les zones à risque infestant faible ou élevé sur le parcours des animaux

*Etudier le devenir des nymphes gorgées sur le sol et la cinétique de mue des nymphes en adultes ; en effet alors que les nymphes sont présentes sur les animaux d'octobre à février, l'infestation par les adultes ne s'installe qu'après les premières pluies vers le mois de mai ; on ne sait sous quelle forme et dans quelles conditions les tiques passent la saison sèche chaude dont les conditions climatiques et notamment l'absence d'humidité sont défavorables à leur développement. On cherchera à élucider cet aspect.

La satisfaction de ces attentes permettra une meilleure connaissance de même qu'une bonne méthode de lutte contre la tique.

Ce mémoire s'articule de la façon suivante :

Après nous être consacrés à une connaissance du milieu d'étude, à un rappel des généralités sur les tiques et à la présentation de nos protocoles expérimentaux, nous faisons état de résultats de toutes nos investigations. Nous discutons des données collectées et analysées . Enfin, nous proposons, à la lumière de nos observations, des méthodes de lutte adéquates.

PREMIERE PARTIE

GENERALITES

CARACTERISTIQUES DU MILIEU
RAPPELS SUR LES TIQUES

CHAPITRE I : GENERALITES SUR LE MILIEU D'ETUDE

I.1- SITUATION GEOGRAPHIQUE

Nos sites d'étude se trouvent dans les environs de BOBO DIOULASSO. Ce sont deux villages : YEGUERESSO et DINGASSO situés à une vingtaine de kilomètres de la ville de BOBO, respectivement à l'Est et au sud-ouest au pied de la falaise de BANFORA. L'étude a concerné une zone couvrant une superficie d'environ 600 km², soit approximativement un rayon de 10 km à partir des deux sites d'étude. Une partie de notre étude s'est aussi déroulée à la ferme expérimentale de BANANKELEDAGA, située à 15km au nord de BOBO et gérée par le C.I.R.D.E.S.. La carte N°1 permet de mieux situer notre zone d'étude dans son contexte géographique.

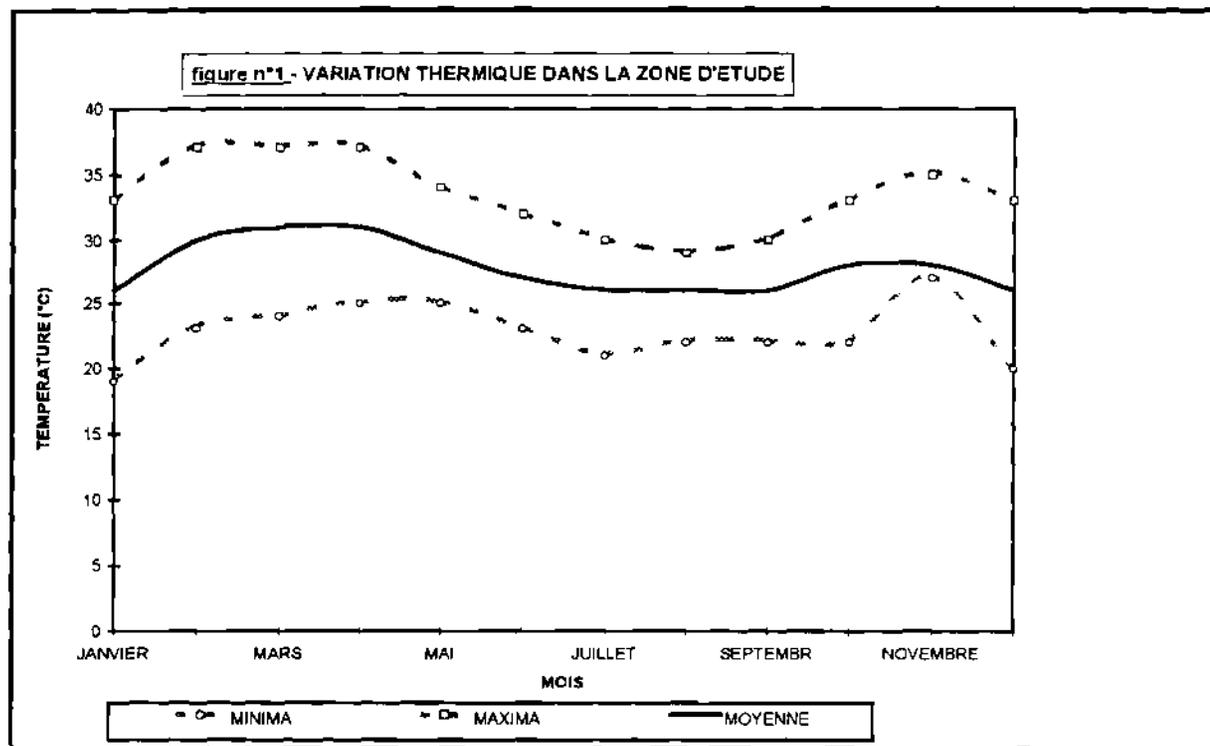
I.2- LE CLIMAT

1. La zone d'étude appartient au domaine tropical soudanien. Elle connaît un climat contrasté à deux saisons avec une saison sèche de novembre à mars, une saison humide de juin à septembre et deux périodes de transition, avril mai et octobre. Les précipitations annuelles varient entre 1000 mm et 1100 mm. La moyenne annuelle de température est de l'ordre de 26,9°C. Au cours de la dernière décennie, des fluctuations thermiques ont été remarquées. Quand aux précipitations, elles semblent se concentrer au milieu de la saison humide et on remarque moins de jours pluvieux qu'auparavant, associant ainsi à la réduction des totaux annuels, un régime de précipitations plus violent à l'image de la zone subhumide (DIALLO et *al.*, 1998).

I.2.1- LA TEMPERATURE

Pour l'année 1998, elle est de 27,8°C (moyenne des maxima: 32,40°C et moyenne des minima : 21,75°C). L'amplitude annuelle entre les maxima et les minima est de l'ordre de 11°C. La température joue un rôle important dans la dynamique de la population des tiques. Elle constitue un facteur dynamique dans l'organogenèse des individus gorgés mais aussi intervient dans l'activité des individus à jeun (MOREL, 1981). Le bon déroulement de la ponte, de l'éclosion et de

la mue est très corrélée avec les maxima moyens de la surface du sol (BARRE, 1989).



1.2.2- LA PLUVIOSITE

La zone d'étude connaît une moyenne annuelle de précipitations de 1120 mm par an étalée sur 80 jours de pluies (calcul sur une période de 11 ans). Les pluies sont abondantes pendant quatre mois (juin à septembre) avec une quantité d'eau supérieure à 100 mm.

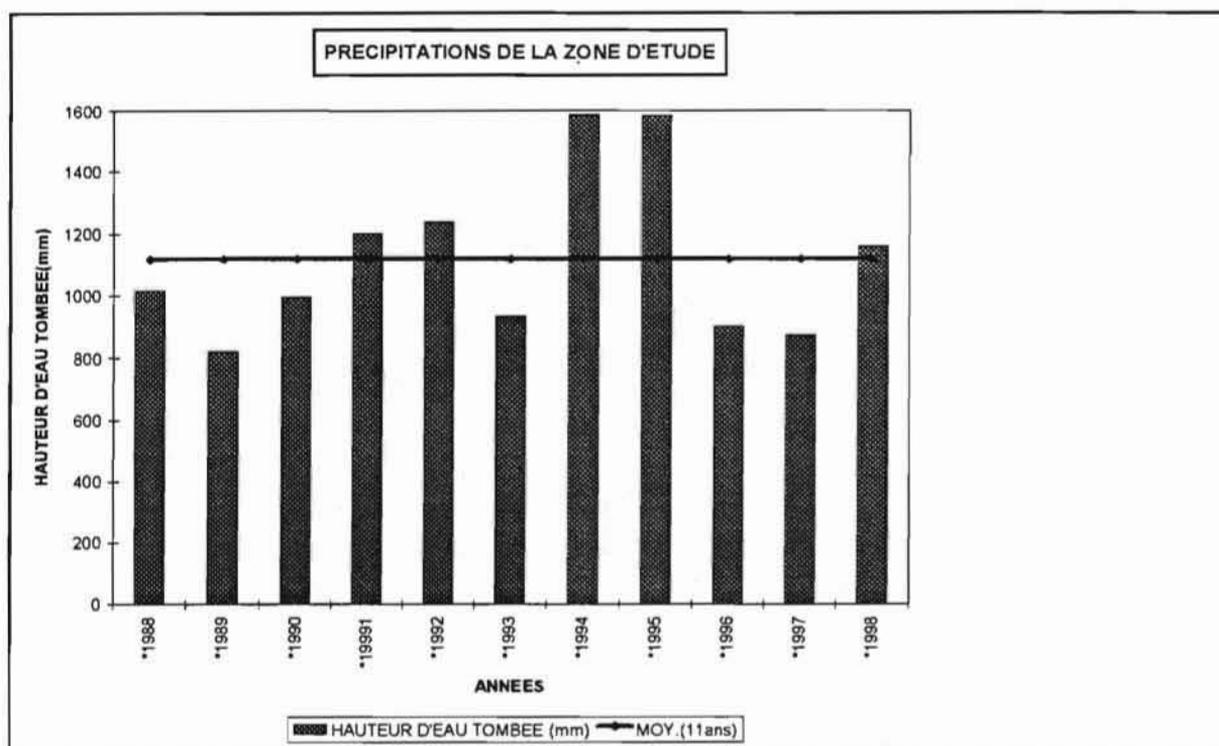


figure n°2

I.2.3- L'EVAPORATION ET L'EVAPO-TRANSPIRATION

Elle est étroitement liée à l'insolation et à la ventilation. Pour l'année 1998, on a observé une évaporation moyenne annuelle de l'ordre de 233 mm (A.S.E.C.N.A. - BOBO, 1998). Sur toute l'année, sauf au mois d'août, les précipitations sont inférieures à l'évaporation, le bilan de l'eau est alors négatif. On peut distinguer trois variantes au cours de l'année. L'évaporation est élevée de novembre à mars avec une moyenne mensuelle de l'ordre de 306 mm. En avril - mai l'évaporation moyenne est de 239 mm, enfin elle est basse de juin à octobre avec une moyenne de 165 mm. L'évaporation corrélée à la pluviosité, permet le calcul de l'évapotranspiration potentiel (E.T.P.), facteur important dans la détermination de la période active de végétation. Ainsi, pour l'année 1998, l'E.T.P. était de l'ordre de 1740 mm. Quand à la période active de végétation, elle s'étend de mi-mai à mi-octobre .

I.2.4- L'HUMIDITE RELATIVE DE L'AIR (H.R.)

Elle est moyenne toute l'année selon la classification de Blaney Criddle*. Elle est plus soutenue en saison pluvieuse avec une moyenne de 62,5 % de juin à septembre qu'en saison sèche. La moyenne annuelle est de l'ordre de 40 %. La moyenne maximale est estimée à 72 % et l'amplitude moyenne annuelle est de 32 %. Ce facteur climatique joue un rôle déterminant dans la dynamique de la population ixodienne. *Amblyomma variegatum*, pour accomplir son cycle, a besoin d'une H.R. suffisante de 75 %. (BARRE, N., 1989).

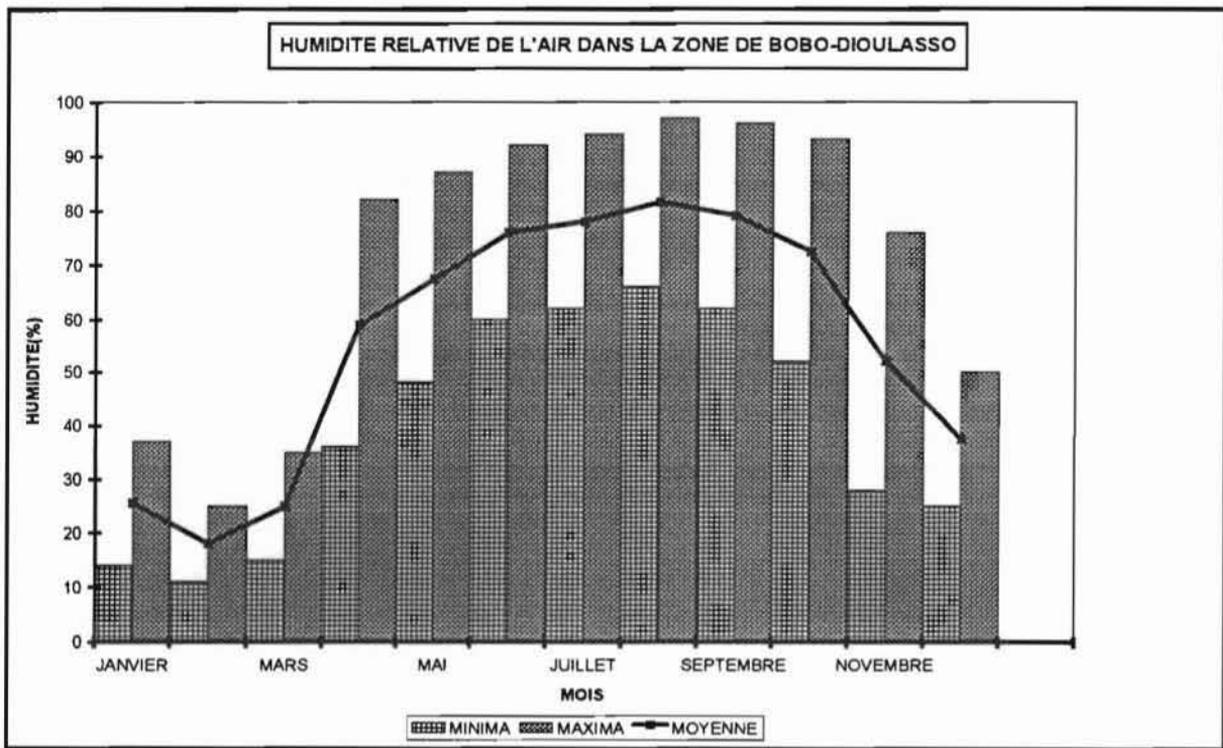


figure n°3

* L'humidité relative, variable climatique peut s'apprécier par la nomenclature de la FAO qui utilise la formule de **BLANEY - CRIDLE** :

$H.R.moyenne (H_{rm}) = \frac{1}{2} (H.R.maximale + H.R.minimale)$ et lorsque les mesures sont effectuées au niveau d'un bac, les normes suivantes sont admises :

Si $H_{rm} < 40\%$, on dit qu'elle est faible, $40\% < H_{rm} < 70\%$, elle est dite moyenne et au delà de ce seuil, elle est dite forte.

I.2.5- L'INSOLATION

Elle a un rapport étroit avec le rayonnement global. La moyenne annuelle est de 223 heures (A.S.E.C.N.A -BOBO, 1998). Il n'y a pas de corrélation entre insolation et pluviosité. Cependant, lorsque la première est combinée à la deuxième, elles peuvent servir d'indicateur des stress thermiques et hydriques infligés aux plantes et aux tiques au sol (BARRE ,1989).

I.2.6- LA NEBULOSITE

La nébulosité est un terme qui caractérise le taux de recouvrement du ciel par les nuages. Elle est forte toute l'année et surtout le jour, le ciel étant couvert à plus de 5/8. La moyenne annuelle de recouvrement est de l'ordre de 74%. Dans la zone , la nébulosité varie peu durant toute l'année. On note cependant une légère augmentation pendant la saison pluvieuse (Juin à Septembre) où elle atteint la valeur de 84% (A.S.E.C.N.A -BOBO, 1998).

I.2.7- LES VENTS

La zone d'étude connaît principalement deux régimes de vents. Ces deux types d'air sont corrélés aux transitions saisonnières. Il s'agit essentiellement:

- De l'harmattan, vent sec et glacial en provenance du désert Saharien à partir de novembre. C'est l'indicateur du début de la saison sèche.
- De la mousson, alizé marin qui remonte du Sud à partir du mois de Juillet. Cette dernière est l'indicateur du début de la saison humide (MEALLET, 1997).

I.3- LES SOLS

Dans la zone d'étude, les sols sont de type ferrugineux, lithosols et vertisols. Les zones de bas-fond sont occupées par des sols hydromorphes (SIDIBE,1992). La zone d'étude est traversée par les grès du précambrien supérieur qui constituent la falaise de Banfora . Son niveau inférieur est formé du substrat cristallin granitique fortement peneplané (TOUTAIN et *al.*, 1975 cité par MICHEL, 1998). Les formes de reliefs sont ainsi peu marquées, avec des altitudes comprises entre 300m et 350m et de pentes faibles (1% à 3%). Quand aux buttes et plateaux, ils sont nombreux dans la zone et cuirassés dans la quasi-totalité (GUILOBEZ, 1997 cité par MICHEL,

1998).

I.4- L'HYDROLOGIE

Le réseau hydrographique est constitué en majeure partie d'affluents de fleuves. Des rivières telles que le Houet, le Baoulé et le Niani peuvent être remarquées. Les principaux cours d'eau qui drainent la zone sont le Koba et son affluent, le Tolé (pour la zone de DINGASSO). Le long de la falaise de BANFORA, on rencontre çà et là, des sources d'eau qui malheureusement ne répondent pas aux besoins en eau du cheptel.

I.5- LA VEGETATION

Selon la subdivision phytogéographique du pays (GUINKO, 1995 cité par KIEMA, 1992), il ressort que notre zone d'étude est dominée par des savanes. Selon CESAR (1991) cité par KIEMA (1992) : " La savane est définie comme une formation végétale d'herbacés pouvant contenir ou pas des ligneux et régulièrement parcourue par le feu ". Pour qu'il y ait savane, il faut obligatoirement le passage annuel du feu, faute de quoi, on assistera à une dominance des espèces forestières au détriment de celles savaniques.

La conférence de YANGAMBI en 1956 a classé la végétation des savanes en cinq types physiologiques : savane herbeuse, savane arbustive, savane arborée, savane boisée, forêt claire (KIEMA, 1992).

TABLEAU N°1: CLASSIFICATION DES SAVANES (NOMMENCLATURE DE YANGAMBI, 1956)

Formation	Hauteur des ligneux	Recouvrement
Forêt claire	> 8 m	70%
Savane boisée	> 8 m	20 –70 %
Savane arborée	< 8 m	2 –20 %
Savane arbustive	< 8 m	2 –70 %
Savane herbeuse	< 8 m	0 –2 %

La zone d'étude est caractérisée par les strates suivantes :

*Au sommet des collines, on a une végétation ligneuse qui est épaisse ou en îlots. Comme plantes dominantes on a : *Combretum glutinosum*, *Saba senegalensis*, *Lannea microcarpa*, *Sterculia setigera*.

*La strate herbeuse (tapis graminéen) est discontinue et comprend : *Loudetia togoensis*, *Andropogon pseudapricus*, *Loudetia kerstingii* et *Andropogon gayanus*. On distingue en outre des zones de forêt dont la végétation plus dense comprend dans la majorité : *Acacia macrostachya* et *Saba senegalensis*.

Quant aux zones de plaines aux sols apparemment plus profonds, nous avons des savanes arborées et des savanes arbustives. Cette observation est similaire à celle faite par KIEMA, (1992) dans la région de BONDOKOUI en zone cotonnière.

Les savanes arborées à *Isoberlinia doka*

Elles sont spécifiques aux flancs des collines, aux sommets des glacis et aux bordures des cuirasses. L'espèce dominante est *Isoberlinia doka*. On a cependant d'autres espèces végétales comme : *Prosopis africana*, *Pterocarpus erinaceus*, *Combretum spp.*

Savanes arborées à *Terminalia spp*

Ce type de savane est spécifique aux sols sableux. Les espèces dominantes sont : *T. macroptera*, *T. laxiflora*, *T. avicennoides*. Quand aux ligneux, on a partout *Vitellaria paradoxa*, *Pterocarpus erinaceus*, *Detarium microcarpum*, *Annona senegalensis*, *Entada africana*. Les espèces andropogonnées dominent la strate herbeuse.

Savanes arbustives

Elles sont dominées par les espèces suivantes : *Annona senegalensis*, *Detarium microcarpum*. La strate herbeuse est dominée par *Andropogon gayanus* et d'autres graminées pérennes .

Cycles saisonniers de la végétation dans la zone d'étude

Tous les paramètres climatiques ont des actions directes ou indirectes sur le rythme saisonnier de notre milieu d'étude. A ces facteurs nous devons ajouter l'action du feu qui est nécessaire pour l'existence des espèces savaniques. Selon COCHETTE et FRANQUIN 1967 (cité par KIEMA,1992) la période active de la végétation correspond à la période de l'année où la pluviosité = 1/2 E.T.P.. En savane elle s'étend sur 4-5 mois.

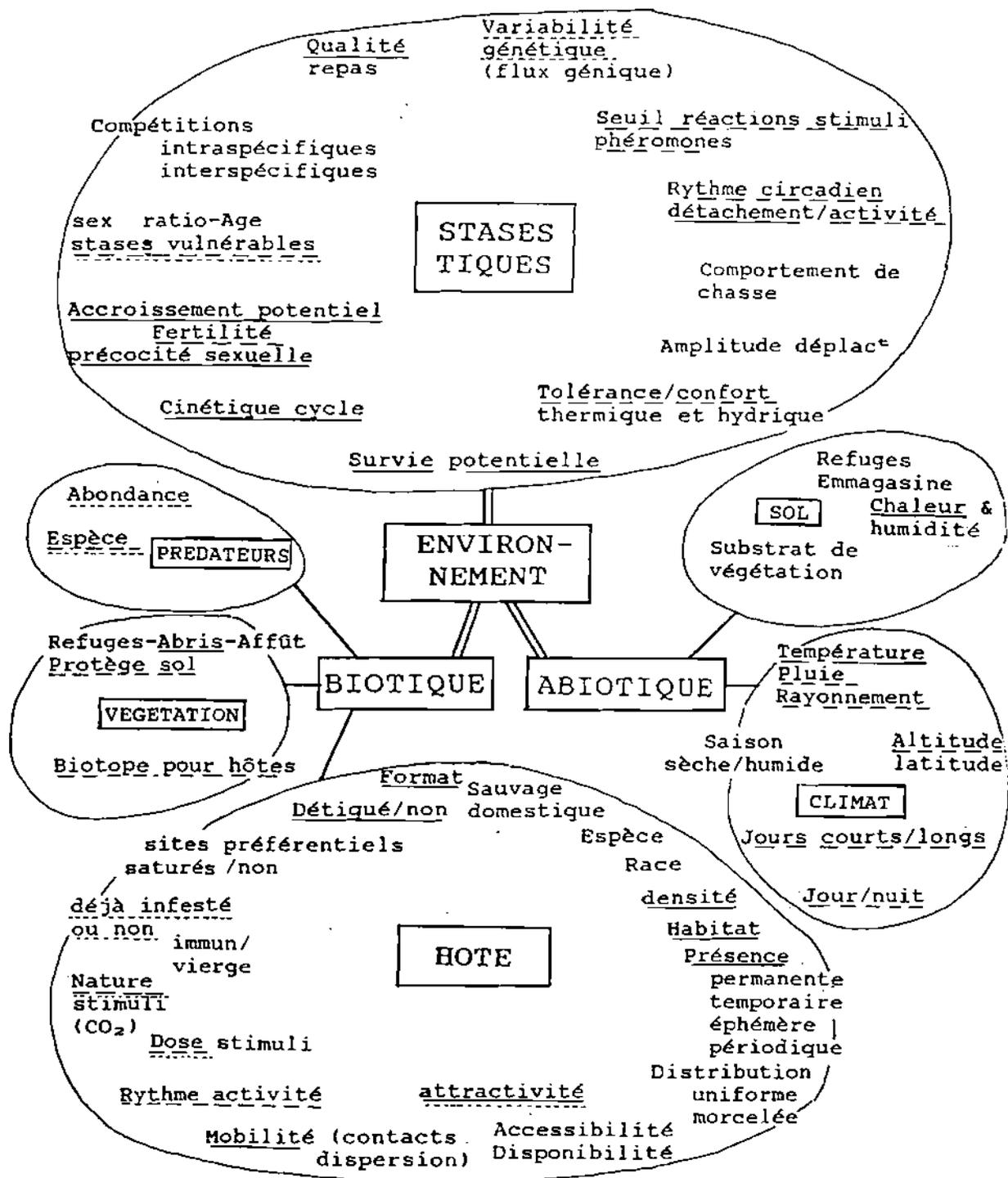
Selon GUINKO (1984) et FOURNIER (1990) cités par KIEMA (1992), le cycle saisonnier de la végétation est la suivante :

- période de feuillaison et floraison : début saison sèche
- développement des herbacées : début saison pluvieuse et début saison sèche (en octobre les feuilles jaunissent puis tombent et en Novembre les herbacées sèchent).

Dynamique de la végétation

Nous entendons par dynamique, le processus de régénération des espèces savaniques. Les différents auteurs ont des visions diverses sur ce processus. On retiendra cependant qu'il existe plusieurs phases dans la dynamique d'évolution des espèces savaniques. Ainsi selon ZOUNGRANA cité par KIEMA (1992), entre 6 et 10 ans, le sol est presque totalement couvert par des espèces diverses dont les graminées vivaces indicatrices de la reconstitution de la fertilité du sol.

La végétation joue un rôle déterminant dans l'entretien du cycle des tiques. Elle constitue en l'occurrence le micro habitat préférentiel des tiques, mais intervient aussi à différents échelons dans la dynamique de la population ixodienne. << Une tique ne subsistera sur une aire donnée où sont présents ses hôtes appropriés que si elle y trouve un microclimat favorable à sa survie >> (MOREL,1969 cité par SIDIBE, 1991). La végétation est la composante principale de l'habitat des tiques.



SCHEMA N°00 : Interactions possibles entre *A. variegatum* et son environnement et liste des facteurs de régulation des populations (BARRE, 1989).

FACTEURS :
 ———— déterminant - - - - - importance à préciser _ _ _ important
 (vierge c'est à dire dépourvu d'aucun symbole) peu important

I.6- LA FAUNE SAUVAGE

Notre étude ne portera que sur les vertébrés, hôtes sauvages pour la tique *Amblyomma variegatum* présents dans la zone. Il s'agit des oiseaux (francolins, tourterelles, hérons gardes-boeufs), connus en certaines régions du globe comme hôtes des immatures (MOREL, 1981, BARRE, 1989). Ils fréquentent les zones où pâturent les bovins. Il en est de même pour les reptiles (serpents, tortues, crocodiles, varans). La part importante de cette faune est constituée par les mammifères (rongeurs, ruminants sauvages). Nous détaillerons mieux cette faune, son importance pour notre étude avec l'estimation de la densité des hôtes capturés ou abattus dans le milieu d'étude.

I.7- LE CADRE HUMAIN

Dans la zone d'étude, cohabitent diverses ethnies. Les plus importantes numériquement et qui occupent la zone depuis longtemps, sont : les Bobo (Bobo-Dioula), et les Tiefos, agropasteurs. Aux côtés de ces dernières, nous avons en minorité les Peulhs. Entre autres, citons les Mossi, agro-pasteurs dont l'installation est récente. Globalement chaque groupe social, du fait de son statut, de sa position par rapport aux autres groupes dans la maîtrise du foncier, de ses activités " préférentielles " s'associe à un faisceau de pratiques agricoles ou pastorales (MICHEL, 1998).

I.8- LE CHEPTEL

Il est important dans la zone d'étude et constitue une base économique dans le quotidien des populations rurales. La zone d'étude bénéficie d'un abondant couvert herbacé. La richesse en fourrage de la zone représente un atout sur le plan de la production animale.

I.8.1- EFFECTIFS

Nous n'avons pas de statistiques du cheptel animal spécifique à la zone d'étude. En 1997, dans le cadre de l'enquête nationale sur les effectifs du cheptel animal au BURKINA FASO, dans la zone du Houet, on dénombrait les effectifs suivants :

BOVINS : 203800

CAPRINS : 33500 (BAHILI et *al.*, 1993)

L'enquête réalisée dans le milieu d'étude, nous permettra au cours des pages suivantes d'estimer la densité de chaque espèce animale.

I.8.2. ESPECES

Les bovins : dans la zone d'étude, on a principalement deux types de bovins : les zébus et les taurins permanenment en contact. Les zébus sont réputés moins résistants aux maladies comparativement aux taurins qui eux seraient rustiques (MEALLET, 1997). Il existe un intermédiaire, produit du croisement entre zébus et taurins à des degrés divers dénommés métis ou méré.

Les ovins et les caprins : les espèces présentes sont de race guinéenne de type soudanien (MEALLET, 1997). Ils présentent une rusticité caractéristique. Ces animaux sont vendus au " coup par coup " lorsqu'un besoin de trésorerie se fait sentir. Leur prolificité permet une reconstitution rapide des effectifs (THOMAS, 1992).

Les autres espèces : elles se présentent sous la forme de petits effectifs d'importance minime. Ce sont les Equidés, Asins et Porcins mais aussi de la volaille (poules et pintades).

Dans les chapitres ultérieurs, nous tenterons de comprendre plus finement les caractéristiques de ce cheptel : effectif, densité, espèces.

I.9- LE MODE D'ELEVAGE ET DE CONDUITE DU TROUPEAU

La zone d'étude connaît un élevage de type extensif. Le pâturage naturel constitue la source alimentaire principale, complétée en saison sèche par des résidus de culture. Comme productions principales, on peut noter le lait, la force de travail (bœufs de trait), la viande.

L'ELEVAGE PEULH

Dans cet élevage, les animaux ont une valeur sociale. Il est de type

naisseur. Le principal produit recherché par le peulh est le lait. Les bovins représentent pour eux une manière de capitaliser leur fortune. On peut alors comprendre la philosophie Peulh à travers un de leur adage: " Dieu veuille que la vache survive au peulh et non le peulh à la vache ".

Les bovins vendus sont pour la plupart des excédents ou bien des animaux de réforme ou présentant une pathologie particulière. Cet élevage connaît dans la zone quelquefois des phénomènes de transhumance. L'amplitude de transhumance est de l'ordre de 35 km avec un maximum de 100 km (CHARTIER, 1982 cité par MEALLET, 1997). On note cependant ces dernières années des phénomènes de sédentarisation avec la nouvelle approche agro-sylvo-pastorale.

L'ELEVAGE PAYSAN :

Il est pratiqué par les autres communautés locales autres que les peulhs. Les troupeaux sont de petits effectifs et constitués pour la plupart de bœufs de trait. Ces personnes sont des agro-pasteurs et des agriculteurs éleveurs.

CHAPITRE II : GENERALITES SUR LES TIQUES

I- SYSTEMATIQUE

La classification des tiques a varié au fil du temps en fonction des diverses découvertes. Des modifications ont été périodiquement apportées par différents auteurs. La subdivision au niveau des divers taxons ne fait pas l'unanimité auprès des acarologues. Pour notre étude, nous adhérons à la taxonomie moderne (MOREL 1976, CAMICAS et MOREL 1978 cité par BARRE, 1989).

CLASSIFICATION

*Embranchement : ARTHROPODA (SIEBOLD & STANNUS 1845).

*Classe : ARCHNIDA (CUVIER, 1812).

*Sous-classe : ACARINA, (NITZCH, 1818).

super - ordre : ANACTINOTRICHIDA (VAN DER HAMMEN, 1968).

*Ordre : IXODIDA (VAN DER HAMMEN, 1968).

*Sous-ordre : ARGASINA (VAN DER HAMMEN, 1968).

£ Super famille : ARGASOIDEA (SCHULZE, 1937).

§ Famille : ARGASIDAE (MURRAY, 1977).

Cette famille contient 18 genres ou sous-espèces dont :
Alectorobius Pocock 1907 ; *Argas* (Latreille, 1896).

£ Super - famille : NUTTALIELLOIDEA.

\$ Famille : NUTTALIELLOIDEA (SCHULZE 1935).

Cette famille contient un seul genre mono spécifique.

*Sous-ordre : IXODINA (VANDER HAMMEN, 1968).

£ Super - famille : IXODOIDEA (SCHULZE, 1937).

\$ Famille : IXODIDEA (SCHULZE, 1937).

Cette famille contient 17 genres ou sous-genres, 225 espèces ou sous-espèces.

\$ Famille : AMBLYOMMIDAE (SCHULZE, 1937).

C'est une famille contenant 26 genres ou sous-genres, 415 espèces ou sous-espèces dont :

AMBLYOMMA ((KOCH, 1944).

RHIPICEPHALUS ((KOCH, 1944).

BOOPHILUS (CURTICE, 1891).

Seules les *AMBLYOMMIDAE* parasitent le bétail en Afrique Occidentale (MOREL 1969, cité par BARRE, 1989). C'est dans cette famille que se place l'espèce qui est l'objet de notre étude : *Amblyomma variegatum*.

Dans la zone d'étude les bovins et les ovins sont principalement infestés par les espèces suivantes :

- *Amblyomma variegatum*
- *Hyalomma marginatum rufipes*
- *Hyalomma truncatum*
- *Boophilus geigy*
- *Rhipicephalus lunulatus*
- *Rhipicephalus sulcatus*

II- MORPHOLOGIE GENERALE DES TIQUES

La sous-classe des Acariens se distingue des autres arachnides par les éléments suivants (MOREL, 1981) :

- Ils possèdent un corps globuleux. Il n'y a pas de limite entre les parties antérieures et postérieures. Cependant on a une distinction entre le capitulum avec le reste du

corps.

- Ils sont dépourvus de poumons
- L'adulte et la nymphe ont six paires d'appendices, chélicères, palpes et quatre paires d'appendices locomoteurs.

Les tiques diffèrent des autres Acariens par leur morphologie et leur biologie :

- Présence d'un rostre ou hypostome constitué par la réunion de deux pièces symétriques .
- Grande taille par rapport aux acariens en général (adulte à jeun 1,5 à 15 mm).
- Cuticule souple chez la femelle, elle peut s'étendre et s'accroître en surface et en épaisseur lors de la réplétion.

II .1- MORPHOLOGIE EXTERNE

II .1. 1 La femelle à jeun

Elle possède un capitulum antérieur et terminal. Ce dernier présente une base cylindrique ou polyédrique très sclérifiée. Vu de dos, il a une forme variable (triangulaire, rectangulaire, trapézoïdale, pentagonale ou hexagonale) ; sur celui-ci sont fixées les pièces suivantes :

- Un hypostome central, organe piqueur. Il est muni de files longitudinales de denticules rétrogrades dont le nombre a une importance dans la systématique des *Boophilus*.
- des chélicères au nombre de deux avec une pièce interne fixe et un doigt externe mobile servant à inciser le tégument et à permettre la pénétration de l'hypostome.
- une paire de palpes latéraux à quatre éléments séparés mais non articulés, mobile à leur base à terminaison sensorielle tactile.

Vu de dos, la tique présente :

Un scutum, partie dure fortement sclérifiée de forme variable.

Le reste du tégument dorsal comporte des sillons longitudinaux et des rides transversales facilitant l'extension. Postérieurement, les plis dessinent des festons. Les ocelles lorsqu'elles sont présentes, se trouvent sur le bord du scutum. La

femelle est porteuse d'aires poreuses.

Sur la face ventrale, se trouvent :

- quatre paires de hanches sclérifiées où s'insèrent les pattes terminées par une ventouse et deux griffes.
- deux plaques stigmatiques, disposées latéralement dans l'alignement des hanches.
- un pore génital ou gonopore entre les hanches
- un anus ou uropore situé postérieurement et limité par un sillon anal.
- des sillons longitudinaux sur l'ensemble du tégument qui est souple.

II.1.2- Le mâle

Le mâle se distingue de la femelle sur plusieurs aspects :

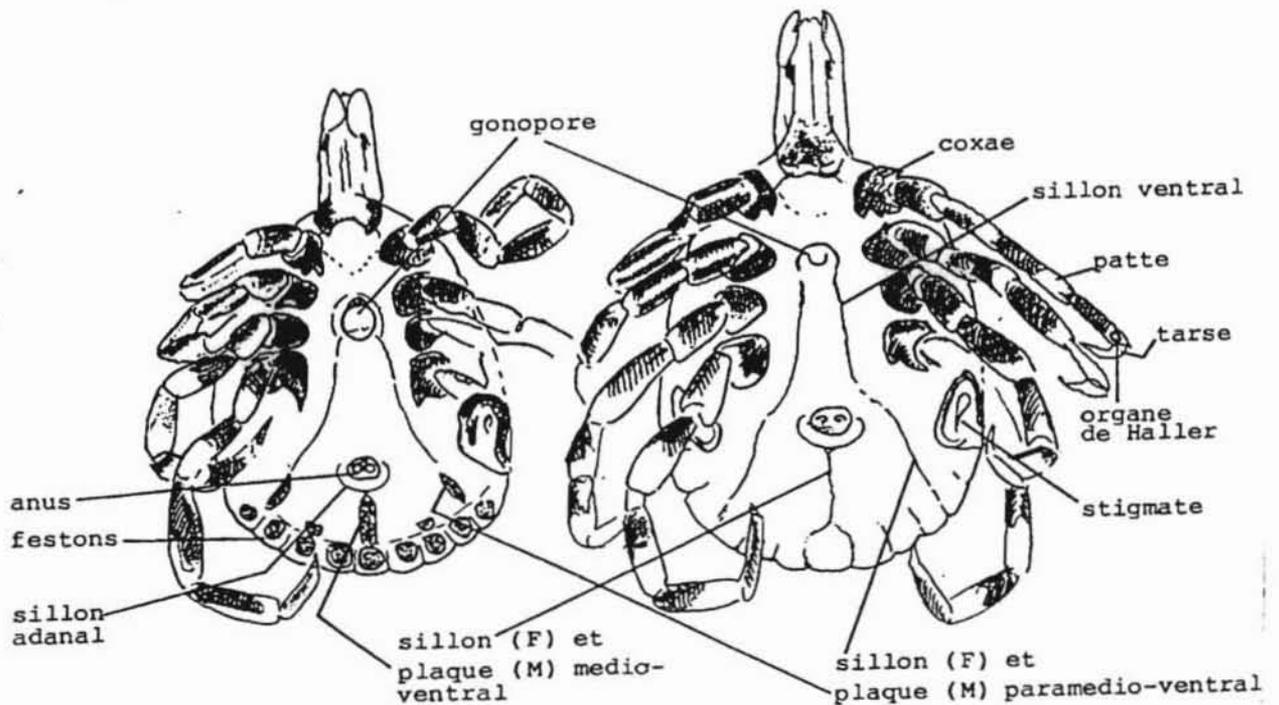
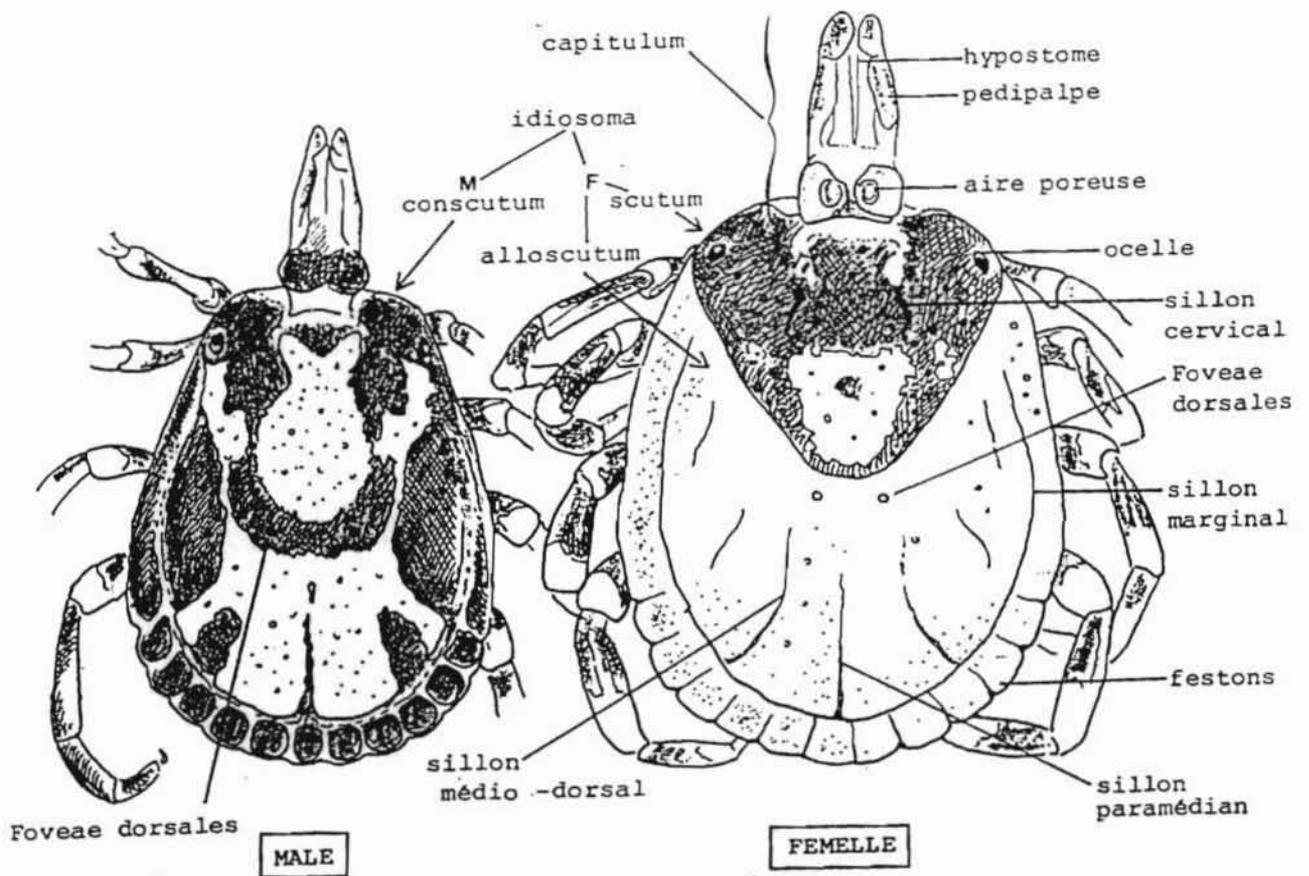
- par sa structure : toute la face dorsale est recouverte d'un scutum épais et rigide qui peut être porteur de ponctuations. Cela peut expliquer pourquoi le mâle change peu de volume au cours de son repas de sang. Le tégument ventral présente parfois des épaissements en plaques paires.
- par sa proportion, surtout au niveau du capitulum. Il ne possède pas d'aires poreuses. Le dimorphisme sexuel est poussé.

II.1.3- La nymphe

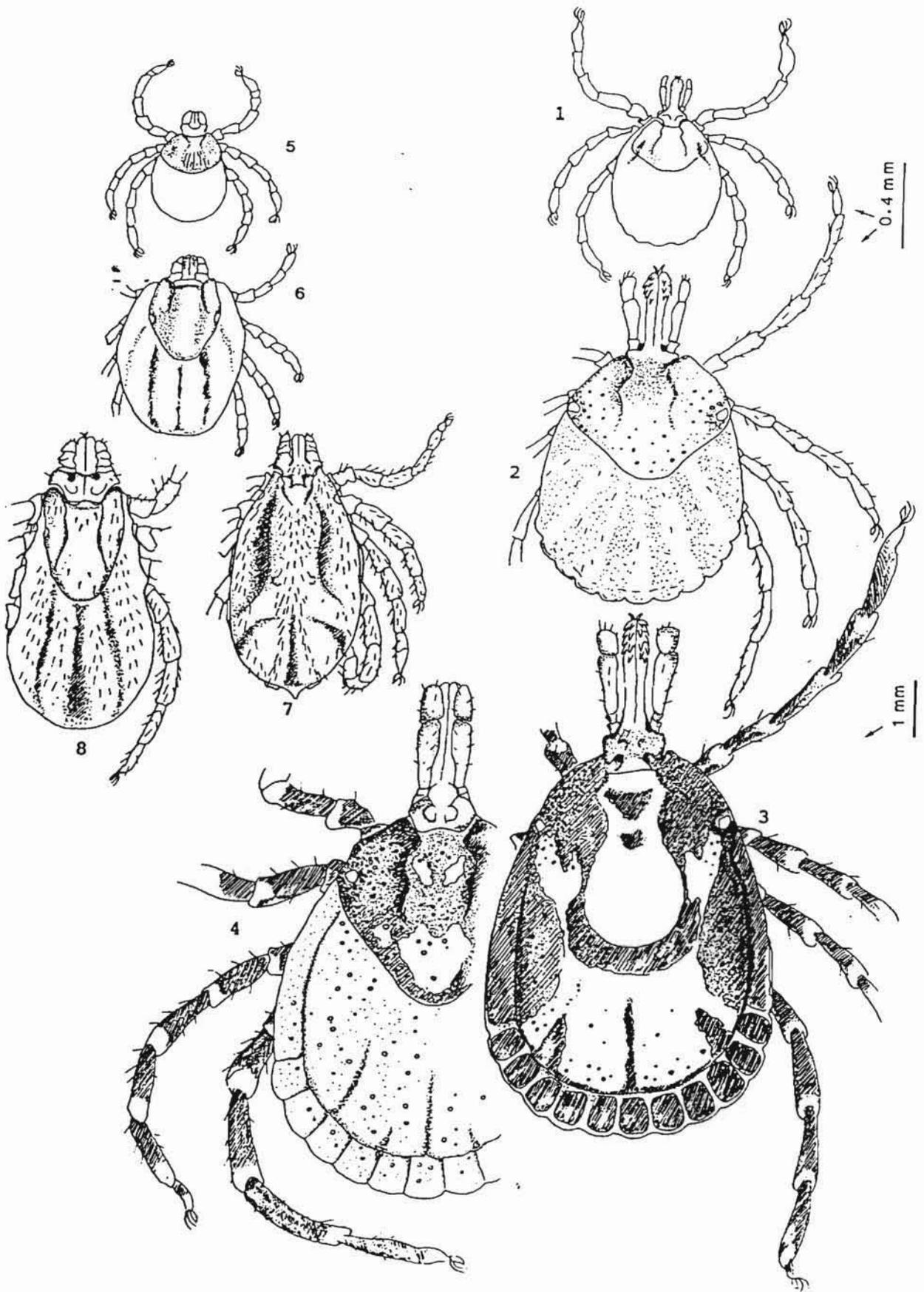
Elle ressemble à la femelle, sauf qu'elle est de petite taille (1 à 2,5 mm). Elle est dépourvue de pore génital et d'aires poreuses.

II.1.4- La larve

Elle ressemble à la nymphe, mais de taille encore plus petite (0,5 à 1 mm à jeun). Sa particularité est qu'elle ne possède que trois paires de pattes.



SCHEMA N°1 : Morphologie des adultes d'*A. variegatum* (MOREL, 1981, illustré par BARRE, 1989).



SCHEMA N°2: Morphologies externes de la tique *Amblyomma variegatum* (BARRE, 1989). *Amblyomma variegatum* (1 : larve, 2 : nymphe, 3 : mâle, 4 : femelle) tique de grande taille comparée à *Boophilus microplus* (5 : larve, 6 : nymphe, 7 : mâle, 7 : mâle, 8 : femelle).

II.2- MORPHOLOGIE INTERNE

Le tube digestif comprend un pharynx, un œsophage et un estomac central. L'estomac est lié à l'uropore. Les glandes salivaires sont constituées par des acini de plusieurs types. Elles sécrètent un solidifiant assez rapidement et constitue avec l'hypostome et les chélicères, le système de fixation de la tique sur son hôte. La salive est constituée d'enzymes, de substances toxiques, histamine et anticoagulants. Les glandes salivaires représentent le micro - habitat des protozoaires transmis aux animaux par la tique.

L'urine est excrétée sous forme de sphérules blanches, par deux tubes de Malpighi se réunissant au niveau du sac rectal s'ouvrant dans le rectum. Ce dernier débouche à l'uropore. Elle s'effectue par l'intermédiaire de trachées débouchant au niveau des stigmates positionnés postérieurement à la 4^{me} paire de coxae.

Paires à l'origine, les glandes se réunissent en un massif unique dans la partie postérieure du corps. C'est de ce niveau que partent les canaux d'élimination se réunissant antérieurement avant de déboucher en un conduit unique par le gonopore.

L'appareil circulatoire est constitué par un coeur dorsal pulsatile allongé.

Le système nerveux est constitué par un ganglion céphalique traversé par l'oesophage.

III- BIOLOGIE GENERALE DES TIQUES

III.1- CYCLE DE *AMBLYOMMA VARIEGATUM*

Il semble être le cycle originel, le plus primitif. Il se caractérise par les étapes suivantes :

L'œuf : les oeufs sont pondus en amas par la femelle gorgée détachée de son hôte, dans un milieu propice à son éclosion (base des touffes d'herbe, anfractuosités du sol...). La femelle se déplace sur une courte distance. La ponte est faite en un même endroit. Après cette étape, la femelle meurt. Le temps d'incubation est fonction de la température et de l'humidité. Chez *Amblyomma variegatum*, il est de 45 - 65 jours (BARRE, 1989) et varie suivant l'espèce. L'embryogenèse s'étale de 20 à 50 jours. Le nombre d'œufs pondus par une femelle *Amblyomma variegatum*, pesant couramment 3 à 4 grammes, varie de 10000 à 100000 oeufs.

La larve : à l'éclosion, elle est ramollie et gonflée. Elle subit pendant quelques jours des transformations pour s'endurcir : élimination d'eau et des déchets métaboliques acquis pendant l'embryogenèse. Son état initial de quiescence est levé par des stimuli qui peuvent être visuels, olfactifs ou physiques telle que la température (BARNARD 1986 cité par BARRE, 1989). Les larves sont accumulées au sommet des végétaux (herbes) et attendent le passage d'un hôte. Mais si il fait très chaud, elles redescendent à la base, à l'ombre pour bénéficier d'un micro - climat plus propice. Lorsque un animal les frôle, alors elles se fixent sur sa peau. Elles sécrètent un ciment dans leur salive pour consolider leur fixation sur l'hôte. Les larves tendent leur première paire de pattes pour faciliter leur fixation. Des organes chémorécepteurs présents au niveau de l'organe de Haller joue un rôle remarquable dans ce mécanisme de contact (JONGEJAN, 1994). Le temps accordé au repas sanguin est variable avec l'espèce, mais aussi avec les conditions environnementales. Il varie généralement de 3 à 12 jours. Une fois gorgée, la larve tombe au sol où elle cherchera un micro - habitat adéquat pour réaliser sa pupaison (métamorphose pour passer au stade suivant). Cette pupaison s'étale sur 2 à 8 jours suivant les conditions du milieu. La nymphe est le produit de toutes ces transformations.

La nymphe : c'est ce stade qui nous intéresse dans notre étude. Les nymphes sont disséminées dans le pâturage naturel. C'est de là, qu'elles recherchent activement les hôtes en se déplaçant au sol. Nous reviendrons particulièrement au cours des chapitres prochains sur la cinétique de mue des nymphes en adultes et sur leur micro - habitat préférentiel.

Les larves et les nymphes *Amblyomma variegatum* sont ubiquistes (l'ubiquité est la possibilité théorique pour une espèce de tique à un stade donné, d'infester les vertébrés terrestres fréquentant le même biotope qu'elle sans manifester de sélectivité), elles parasitent aussi bien les ongulés, les petits carnivores, les rongeurs (exception faite des myomorphes), les oiseaux que les reptiles. Elles n'ont pas une sélectivité poussée (la sélectivité correspond à l'orientation du choix d'une tique à un stade ou à tous les stades, vers certains groupes de vertébrés).

L'adulte : issu de la mue de la nymphe gorgée, il prendra un temps pour le

durcissement et le repos. Ils se mettent à la recherche d'un hôte suite aux effets des divers stimuli (CO₂, phéromones, ébranlement du sol, alors ils se dirigent vers la source de ces stimuli). C'est sur l'hôte que se réalise l'accouplement. La femelle fécondée et gorgée se détache de l'hôte et pond. Le mâle peut persister sur l'hôte et féconder d'autres femelles, après quoi il meurt ou est transporté dans une nouvelle région lors des divers déplacements. Une des particularités biologiques des tiques *Amblyomma*, et en l'occurrence de *Amblyomma variegatum* est la production de phéromones.

Après 4 - 5 jours de fixation, les mâles produisent des phéromones d'agrégation - fixation (P.A.F.). Elles ont la spécificité d'attirer les mâles et les femelles à jeun mais aussi les nymphes. Elles induisent leur fixation à proximité des premiers mâles fixés (voir photographie N°6 en annexes).

Chez *Amblyomma variegatum*, les phéromones ont été identifiées comme un mélange de produits, dont les 3 principaux sont :

- le salicylate de méthyle (SM)
- l'ortho - nitrophénol (ON)
- l'acide nonanoïque (AN) ou acide pelargonique.

Amblyomma variegatum est une espèce ubiquiste, ayant un tropisme marqué pour le bétail. Il convient cependant d'envisager la possibilité pour les immatures de se gorger sur d'autres vertébrés.

III.2- LES TYPES EVOLUTIFS DES TIQUES

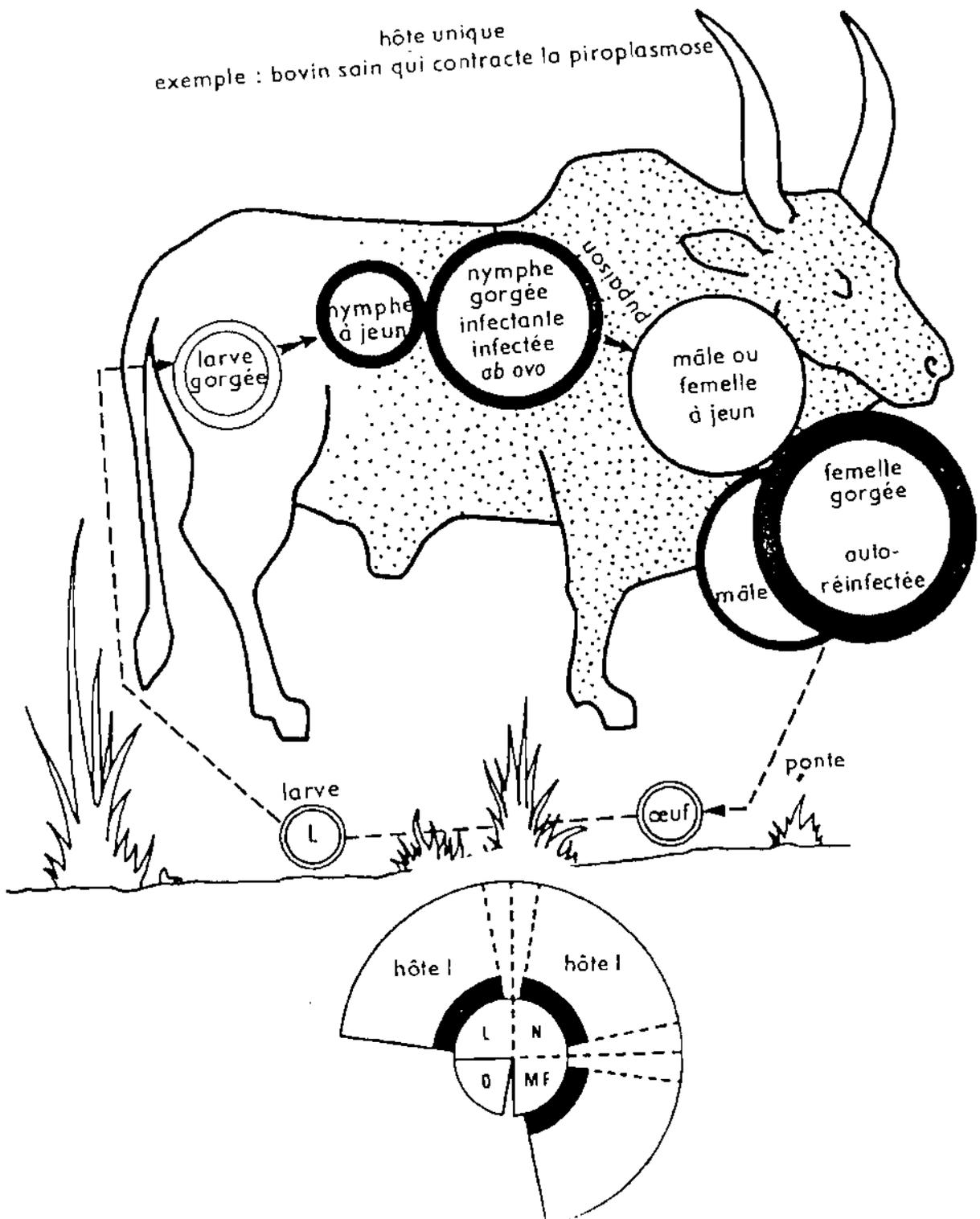
Ils sont classés selon la nomenclature de MOREL, 1969. Ces types évolutifs sont variables avec le genre, l'espèce, les conditions environnementales. On insistera surtout sur la nature des relations hôte - parasite, hôte - milieu. Ainsi - t- on :

- **le cycle triphasique ou trixène**, c'est l'exemple typique, cité ci-dessus, caractéristique des *Amblyommidae* et illustré par *Amblyomma variegatum*. C'est le plus primitif
- **Le cycle diphasique ou dixène**, où les trois stades de parasitisme évoluent sur deux hôtes individuellement différents. Les repas larvaire et nymphale s'effectuent sur un même animal hôte et l'adulte parasite un animal différent. C'est le cas par

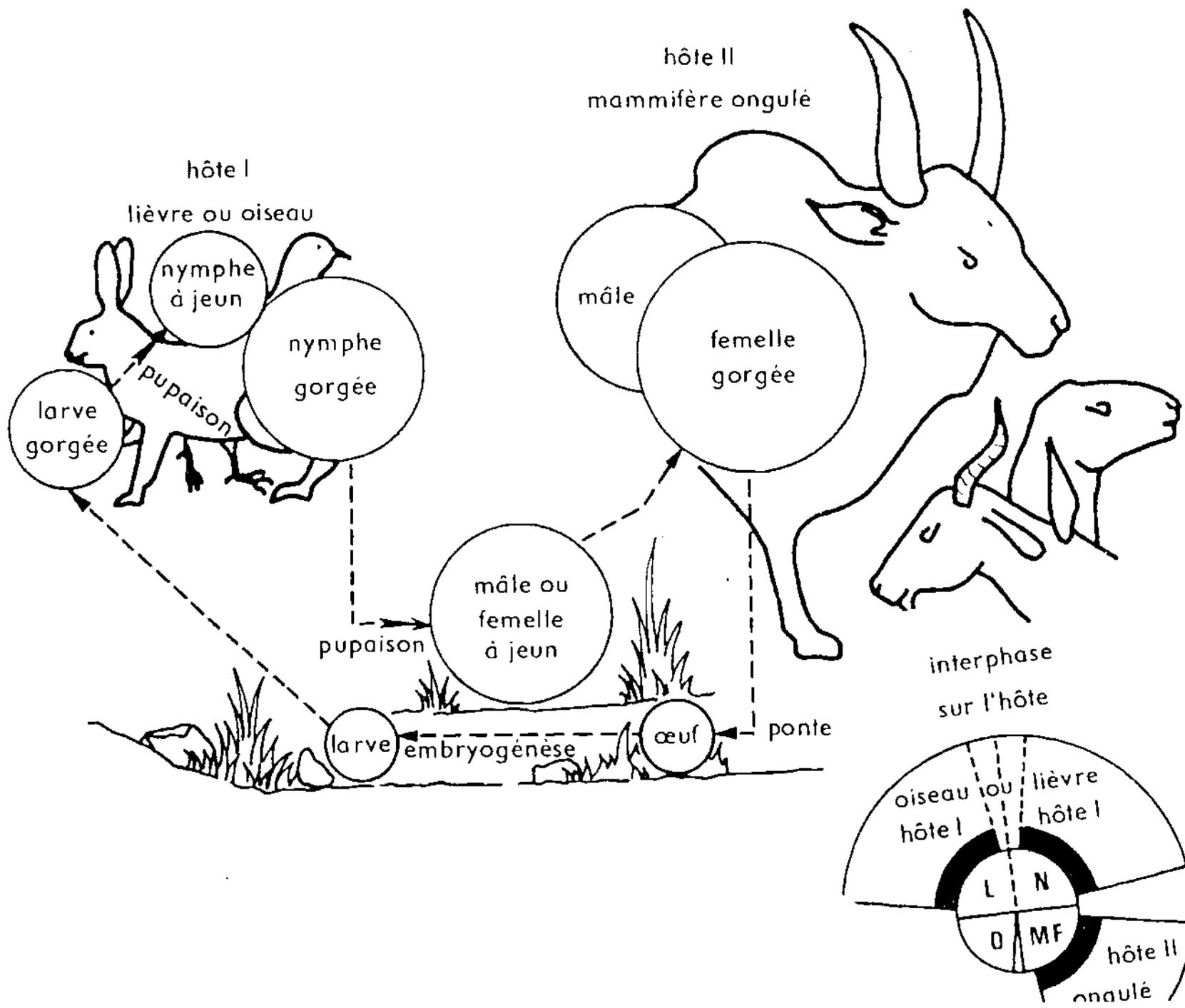
exemple des tiques du genre *Hyalomma*.

- **Le cycle monophasique ou monoxène.** Les trois phases parasitaires s'effectuent sur un même hôte. C'est le type le plus évolué. C'est l'exemple de la tique *Boophilus decoloratus*. Le cycle monoxène est le type le plus évolué dans le cycle de vie des espèces ixodoïdiennes. Ce dernier présente un avantage pour la tique car elle lui permet de minimiser les risques de ne pas trouver un hôte pour la continuité de son cycle, mais aussi de fuir les dures conditions du milieu

hôte unique
 exemple : bovin sain qui contracte la piroplasmose



SCHEMA N°3: Cycle monoxène (*Boophilus spp.*) (MOREL, 1981).



SCHEMA N°4: Cycle dixène (*Hyalomma* spp.), (MOREL, 1981).

IV- PARTICULARITES MORPHOLOGIQUES ET PHYLOGENESE D'AMBLYOMMA VARIEGATUM

IV.1- ADAPTATIONS MORPHOLOGIQUES ET PHYSIOLOGIQUES

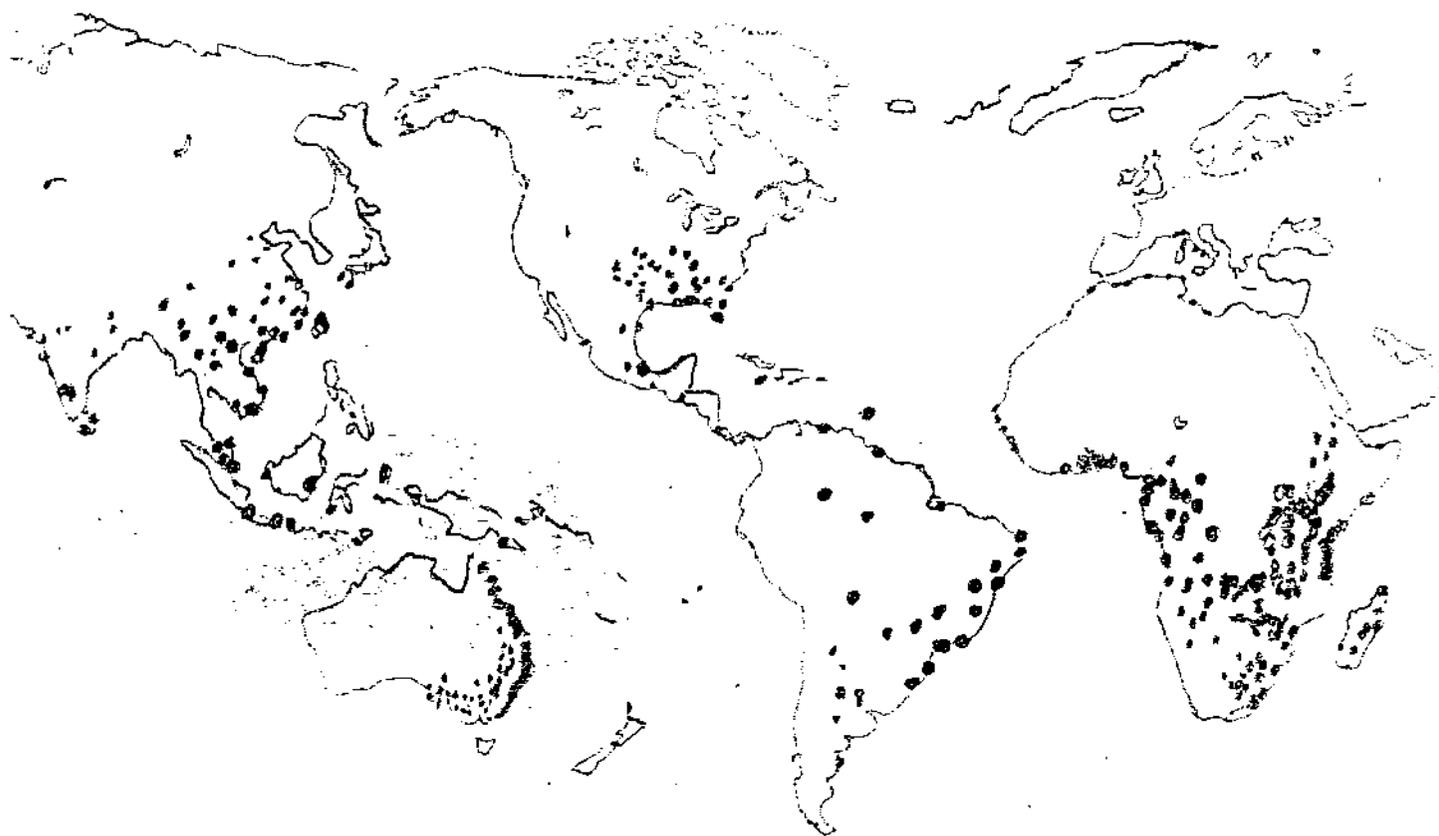
Amblyomma variegatum de par ses caractéristiques biologiques, semble issu d'un type primitif, peuplant les zones couvertes et tirant son repas de sang des ongulés sauvages. *Amblyomma variegatum* a évolué en colonisant de nos jours les milieux ouverts avec des spécificité dans ses hôtes (grands herbivores sauvages et domestiques qui les peuplent). Elle a donc acquis toutes les modifications morphologiques et physiologiques susceptibles de lui permettre de survivre dans cet écosystème. On peut alors comprendre le succès de sa large répartition en Afrique subhumide.

En effet, elle a un rostre important lui permettant de pénétrer une peau épaisse. Son capitulum longiligne lui permet son association aux ongulés. Les ocelles hémisphériques et les ornements émaillés du scutum s'observent dans ce genre chez les espèces vivant dans les formations ouvertes plus arides et éclairées comme l'est notre milieu d'étude. Les ocelles permettent le repérage des hôtes , l'émail protégerait du rayonnement solaire.

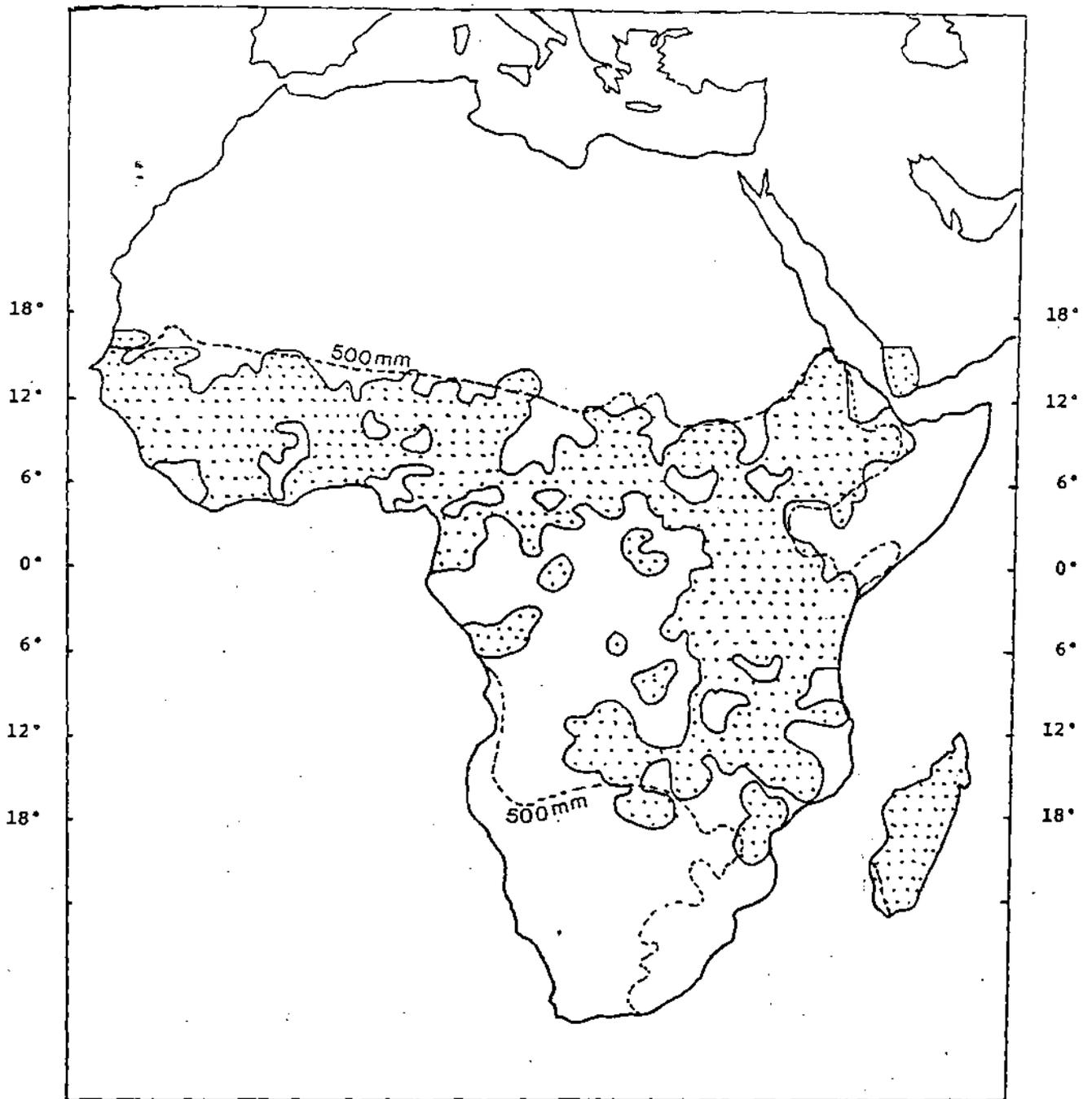
Le sillon marginal qui se prolonge en région postérieure est un caractère des *Amblyomma* d'ongulés, il supporte des fibres musculaires qui améliorent le maintien de la forme du corps lors de l'engorgement, toujours intense chez les *Amblyomma* adaptés à ses hôtes. Toutes ces adaptations ont pour but, la réalisation normale de son cycle de vie.

IV.2- DISTRIBUTION ACTUELLE ET POTENTIELLE D'AMBLYOMMA VARIEGATUM

Amblyomma variegatum est cosmopolite dans toute l'Afrique (17° de latitude Nord, pratiquement superposé à l'isohyète 500 mm et qui correspond à la limite des savanes sèches jusqu'au nord du 20° de latitude Sud). C'est l'espèce la plus largement répartie dans le continent (WALKER et OLWAGE, 1987, cité par BARRE, 1989). *Amblyomma variegatum* occupe toutes les zones climatologiques à l'exception de la partie septentrionale de l'Afrique et au niveau de sa Corne (rudes conditions du milieu , maxima des précipitations < 400 mm) (BARRE, 1989).



CARTE N°2 : Distribution d'*Amblyomma variegatum* à l'échelle mondiale (OJVR, 1987).



CARTE n°3 : Répartition de la tique *Amblyomma variegatum* en Afrique (WALKER et OLWAGE, 1987, cité par BARRE, 1989)

V- ROLE PATHOGENE DES TIQUES (TIQUES D'IMPORTANCE VETERINAIRE)

V.1- LES PREJUDICES PHYSIQUES

Les principaux préjudices portés à la production animale par les tiques sont d'ordre physique :

- Perte de sang : dans la réalisation de son cycle de vie, une tique consomme en moyenne 1 à 3 ml de sang (voir photographie N°7 en annexes)..
- Agitation : Elle est provoquée par les irritations de la peau causée par les tiques durant leur infestation. L'hôte se lèche et se gratte. Il s'en suit des troubles d'ordre secondaire : la consommation de fourrage baisse, la production de lait et de viande faiblit, la condition physique de l'animal est atteinte.
- Sensibilité des régions piquées aux infections secondaires bactériennes et cryptogamiques ainsi qu'aux parasites. La condition physique d'un animal peut être lésée par une infestation grave. Il s'ensuit des troubles immunitaires et métaboliques.
- La dépréciation des peaux et cuirs : les piqûres des tiques ont des incidences sur la qualité des peaux brutes (ULY, 1993).

V.2- LES PARALYSIES OU TOXICOSES

Durant leur repas sanguin, certaines tiques injectent des toxines et des sécrétions salivaires dans le tissu cutané et dans le système sanguin de l'hôte. La réaction de l'hôte est alors une paralysie ou toxicose. Cette réaction est fonction de sa sensibilité ainsi que de la quantité et de la nature des toxines qui lui sont inoculées.

V.3- LES MALADIES MICROBIENNES ET PARASITAIRES

Les tiques sont des vecteurs potentiels d'agents pathogènes. Ces agents pathogènes peuvent être des protozoaires, des bactéries mais aussi des virus. Une tique vectrice, lors d'un repas sanguin, peut inoculer à son hôte des germes pathogènes. Ces derniers se multiplient dans son système sanguin et dans ses tissus et peuvent entraîner des troubles plus ou moins importants pouvant parfois causer la mort.

A- La Cowdriose

La cowdriose dont l'agent causal est une rickettsie nommée *Cowdria ruminantium*, est une maladie infectieuse, virulente, inoculable et non contagieuse. Son agent pathogène est transmis par les tiques du genre *Amblyomma*. Les Bovidés, qu'ils soient domestiques ou sauvages sont atteints par la maladie. Elle se manifeste par une fièvre élevée, une gastro-entérite aiguë et une péricardite exsudative (d'où l'appellation « Heartwater » en anglais). Tous ces symptômes sont suivis par des troubles nerveux graves surtout chez les petits ruminants. Cette maladie est mortelle pour les races exotiques.

Son diagnostic s'effectue par la mise en évidence de corps rickettsiens dans les cellules endothéliales des capillaires du cortex cérébral.

Elle peut être traitée par la tétracycline, un médicament efficace si le traitement est effectué avant les troubles nerveux.

B- La Dermatophilose

La dermatophilose dont l'agent causal est une bactérie *Dermatophilus congolensis* est une maladie infectieuse et transmissible. Elle attaque préférentiellement les ruminants mais on l'observe aussi sur les Equidés et autres animaux aussi bien sauvages que domestiques.

Elle se manifeste le plus souvent sous forme chronique et se caractérise par des lésions cutanées (croûtes, dépilation...) suivies d'un amaigrissement et éventuellement de la mort. Elle est couramment associée à la présence de la tique *Amblyomma variegatum* dans l'élevage.

Le diagnostic est clinique et bactériologique. Le traitement antibiotique s'avère inefficace. Le moyen le plus sûr pour se mettre à l'abri de la maladie demeure le détiqage manuel périodique.

VI- LUTTE CONTRE LES TIQUES ET LES MALADIES ASSOCIEES OU TRANSMISES PAR LES TIQUES

VI.1- PRINCIPES DE LUTTE

La lutte contre les tiques vise à limiter les pertes qu'elles entraînent, mais aussi celles dues aux maladies transmises par ou associées aux tiques. Cette lutte doit être menée d'une manière concertée et rationnelle entre les différents partenaires de l'élevage, en fonction des divers genres et espèces présentes dans la zone, mais surtout à la lumière de la fine compréhension de leur biologie respective.

Plusieurs méthodes de lutte sont utilisées. Ainsi distingue - t- on :

VI.2- LUTTE CONTRE LES TIQUES SUR L'HOTE

La lutte contre les tiques sur l'hôte présente plusieurs avantages. Elle permet de limiter rapidement le degré d'infestation des animaux, les mettant ainsi à l'abri des pathologies diverses occasionnées par les tiques : maladies parasitaires, intoxication , lésions de cuirs et peaux. Cette méthode est bénéfique parce que l'animal est ici utilisé comme piège des tiques (*Amblyomma variegatum*) dans le pâturage infesté. Les tiques précédemment fixées sur l'animal synthétisent des phéromones d'agrégation - attachement (A.A.P.) attirant les tiques libres à la recherche d'hôtes (BARRE, 1989). Ainsi c'est un procédé efficace d'attraction des tiques pour une destruction préalable.

V.3- LES METHODES TRADITIONNELLES

a) Le détiquage manuel

C'est la méthode la plus couramment utilisée par les éleveurs en Afrique. Elle consiste à un arrachage manuel des tiques sur l'animal en ne rompant pas toute fois leur rostre. C'est une méthode qui n'est facilement applicable qu'à un petit effectif d'animaux. En revanche, elle s'avère contraignante pour une charge parasitaire élevée. Elle est coûteuse en temps et en main-d'œuvre, d'autant que l'infestation maximale par les adultes *Amblyomma variegatum* est observée en début de saison pluvieuse (travaux champêtres).

b) L'utilisation de produits divers

Les éleveurs dans l'optique de détruire les tiques sur les animaux utilisent une panoplie de produits d'origine diverse. C'est le cas des produits végétaux renfermant des principes actifs nocifs aux tiques.

Aetaea spicata L

Cette plante est utilisée en usage externe sous forme de lotions, ou mélangée à de la graisse de porc non salée. Elle guérit la gale et tue les acariens (FONTQUER, 1962 cité par ULY, 1993)

Azadirachta indica A. Juss

L'huile de Neem de par ses propriétés amères et son odeur caractéristique est un bon acaricide. (KRITIKAR et al., 1918 cité par ULY, 1993)

Ricinus Communis L

La poudre de feuilles et ou de pétioles du ricin en solution dans l'eau est un bon acaricide. Elle permet de lutter contre de nombreux acariens et est inoffensive pour les animaux supérieurs (VAN OVER, 1943 cité par ULY, 1993).

Tephrosia vogelii Hook f

Les feuilles, graines et autres parties de la plante contiennent des principes actifs aux propriétés insecticides. Ces parties en solution ou sous d'autres formes sont utilisées pour lutter contre les acariens (LEMMENS et al., 1917 cité par ULY, 1993). De nombreuses autres espèces végétales sont utilisées pour lutter contre les tiques.

Ces produits divers présentent des inconvénients car ils peuvent créer des foyers de résistance aux acaricides (ULY, 1993).

VI.4- LES METHODES MODERNES

Ce sont pour la plupart des méthodes efficaces pour lutter contre les tiques. Ce sont également des méthodes très coûteuses pour le commun des éleveurs traditionnels. Ces méthodes consistent à appliquer sur l'animal par aspersion ou immersion une solution contenant l'agent ixodicide. Ces ixodicides sont très variés

aussi bien en nature que dans leur mode d'utilisation. Ce sont :

*Les minéraux (Arsenic)

*Les végétaux (la nicotine et les pyretrines...)

*Les Organochlorés (DDT, Lindane...)

*Les Organophosphorés (Irenchloryphos, Diazinon...)

*Les pyretrinoïdes : ils sont de nos jours les plus utilisés compte tenu de leur efficacité et de leur rémanence dans la lutte contre les tiques. Ce sont par exemple la Deltametrine, le Butox,. Ils présentent pour la plupart une toxicité faible et sont non dangereux pour l'homme et les autres mammifères. Ces produits sont utilisés sous diverses formulations. La plus courante est leurs utilisations en application dorsale sur les animaux connu sous le vocable de formule « *POUR - ON* ».

VI.5-LA PERTURBATION DU MICRO-HABITAT DE LA TIQUE : LUTTE ÉCOLOGIQUE.

C'est la combinaison de toutes les méthodes susceptible de briser le cycle de la tique dans son écosystème. Parmi ces méthodes, on peut distinguer :

· Les feux de brousse

Ces feux de brousses s'effectuent en début de saison sèche. Ils ont pour objectif d'éliminer les tiques tombées au sol, mais aussi de perturber leur niche écologique. Ils s'avèrent cependant inefficace parce qu'ils sont superficiels alors que les tiques s'abritent dans les anfractuosités du sol.

· Le retrait des hôtes domestiques et la rotation des pâturages

Cette méthode est basée sur la mise en défens des pâturages pendant une période supérieure à la durée de vie à jeun de la tique présente sur le pâturage à ce moment là, ce qui occasionne sa mort par inanition. C'est une méthode pour lutter contre les tiques à cycle court (*Boophilus spp*), mais elle s'avère inefficace pour celles à cycle long (*Hyalomma spp* et *Amblyomma spp*). Il faut aussi signaler que ce procédé n'est concevable que dans le cas de l'élevage moderne (intensification), car il est nécessaire de disposer en propre de grandes surfaces de pâturages pouvant être soustraites pendant plusieurs semaines ou mois de l'alimentation des animaux.

• La mise en culture

C'est une méthode qui consiste à mettre en culture les pâturages à haut risque infestant de larves, nymphes et adultes. Une fois de plus, cette méthode n'est efficace que dans le cas d'un élevage moderne, et surtout sur une faible proportion des parcours.

. La lutte biologique

Comme la lutte écologique, elle vise à briser le cycle de vie de la tique. Elle consiste à favoriser le développement des animaux prédateurs des tiques ou les hyper-parasites des tiques :

*Les hyper-parasites des tiques

Ils sont pour la plupart des hyménoptères chalcidiens, de la famille des Encyrtidés. Ils régulent la population ixodienne à laquelle ils sont associés. Cependant leur rôle véritable n'est pas encore élucidé.

*Les prédateurs des tiques

Ils sont variés et d'importance diverse. Ils régulent la population ixodienne par la prédation. Ils sont pour la plupart des oiseaux, des arthropodes ou des reptiles. C'est le cas par exemple de la fourmi *Solenopsis geminata* (BUTLER, CARMINO et PERESZ, 1979 cités par BARRE, 1989) prédatrice de la tique *Boophilus microplus*.

Dipterae :

Megaselia Scalaris, une petite mouche (GARRIS 1983 cité par BARRE, 1988).

Tinedae :

Tineola biselliella dont les chenilles sont prédatrices de larves d'*Argasidae* (VOLLMER, 1931 cité par BARRE, 1989).

Icthyidae : *Quiscalus lugubris*, le " merle " (BARRE, 1989)

Ardeidae : *Bubulcus ibis*, le héron gardes-bœufs (BARRE, 1989).

Gallinacae : *Gallus domesticus*, le poulet domestique (BARRE , 1989).

Des micro-organismes ont été identifiés comme étant pathogènes pour les tiques. C'est le cas de certains champignons. Aussi de nombreux autres animaux ont été identifiés comme prédateurs des tiques, mais dont le mécanisme n'est pas parfaitement élucidé. La présence de certaines plantes dans le pâturage peut contribuer à éloigner certains ixodidés. La promotion de ces espèces végétales surtout lorsqu'elles sont apétables pour les animaux serait grandement avantageux. C'est le cas des plantes du genre *Stylosanthes* (SUTHERST , RAYMOND et SCHNITZERLING, 1982 cité par ULY, 1993).

Une autre méthode de lutte est celle basée sur la sélection de races animales résistantes aux tiques. Elle s'opère par sélection massale ou par croisement entre animaux dans le but d'obtenir un produit ayant une immunité naturelle face aux tiques. Pour ce dernier cas on recherche un facteur hétérosis favorable dans l'immunité aux tiques. Des diverses races on peut retenir quelques unes qui sont résistantes aux tiques :

Le Brahman et le Hereford cattle (Y. REHAV 1987)

La SAHIWAL Frisonne Australienne (ALEXANDER *et al.*, 1984) Le Bos taurus dairy bull (FIVAZ *et al.*, 1991)

Le Zébu Goudali (STACHURSKI, 1993)

La Santa Gertrudis, la Bonsmara, l'Afrikaner, la Nguni (REHAV *et al.*, 1991)

Cette méthode serait avantageuse, mais dans la pratique et pour ce qui est de l'élevage bovin traditionnel en Afrique occidentale, elle se heurte à de nombreux problèmes. On peut cependant retenir que les races indigènes présentent l'avantage de résister mieux aux tiques comparativement aux races exotiques. Les indigènes très souvent en situation de stabilité enzootique tolère les tiques si la charge n'est pas élevée.

DEUXIEME PARTIE

MATERIELS ET METHODES

I - ESTIMATION DE L'IMPORTANCE RESPECTIVE DES DIFFERENTS HOTES POTENTIELS DANS L'ACCOMPLISSEMENT DE LA PHASE NYMPHE DU CYCLE D'*AMBLYOMMA VARIEGATUM*

I.1- ESPECES ANIMALES INFESTEES PAR LES NYMPHES *AMBLYOMMA VARIEGATUM*

I.1.1- DETERMINATION DES HOTES SAUVAGES

Présentation de l'objectif

Amblyomma variegatum est une tique ayant un tropisme marqué pour les herbivores sauvages et domestiques. Les immatures (nymphe et larve) sont ubiquistes. Le but de cette étude est d'estimer la contribution de la faune sauvage dans la dynamique de population de la tique *Amblyomma variegatum* en nous référant à celle des animaux domestiques

L'exploitation des données concernant l'étude des variations saisonnières de l'infestation des bovins par la tique dans notre zone d'étude a montré que le pic d'infestation par les nymphes intervient au cours du mois de novembre. C'est pourquoi, la capture des animaux sauvages a été faite entre le 15 octobre 1998 et fin janvier 1999.

Les animaux susceptibles d'héberger des nymphes *A. variegatum* sont les suivants :

*Les ruminants sauvages (cephalophes, guib harnaché), à cause de leur physiologie et anatomie proches de celles des animaux domestiques (bovins et ovins).

*Le phacochère pour sa fréquence dans les savanes, mais aussi et surtout pour sa grande taille
(attractivité potentielle).

*Les rongeurs lagomorphes (lièvres) dont le contact avec le sol où les tiques sont présentes est permanent. Ce sont aussi, des hôtes connus pour les stades immatures de nombreuses tiques.

*Les rongeurs myomorphes (rat de Gambie, souris) en revanche semblent ne pas

être hôtes pour *A.variegatum* dans certains milieux comme la GUADELOUPE (BARRE, 1989).

*Les carnassiers (mangoustes, civettes) connus en certains points du globe(GUADELOUPE) pour être hôtes de *A.variegatum* (BARRE, 1989).

*Les oiseaux fréquemment au sol (hérons , perdrix , pintades , tourterelles).

*les reptiles.

*Les chiens et chats.

Méthodologie

Les animaux ont été capturés à l'aide de pièges achetés ou confectionnés, ou encore à l'aide d'un chasseur (tir au fusil). Dans tous les cas, cela a été fait avec l'autorisation du ministère de l'environnement et de l'eau .

Le dénombrement et la détermination des tiques ont été faits sur tout le corps par comptage. On a pris soin d'examiner la peau en écartant soigneusement poils ou plumes.

L'identification des tiques a reposé sur les clefs de détermination des tiques , présentés en annexes .

Matériels

Pour la réalisation de l'expérience, nous avons disposé de : pièges (cages parallélopiédiques), des chasseurs (deux exactement des deux sites d'étude, signature de contrat), des animaux sauvages, des flacons pour la charge des tiques, des pinces pour la saisie de spécimens de petite taille, des microscopes, de l'alcool dilué à 70% pour la conservation des spécimens.

I.1.2- LES HOTES DOMESTIQUES DE LA TIQUE AMBLYOMMA VARIEGATUM

But de l'étude :

On cherche à connaître l'importance et les variations saisonnières de l'infestation des animaux domestiques par la nymphe *Amblyomma variegatum*. Cette

étude visait à comprendre davantage le degré d'infestation des animaux domestiques par la nymphe *Amblyomma variegatum*, leur part relative à l'entretien du cycle de la tique. Aussi, elle se veut de déterminer la contribution de ces animaux domestiques à l'infestation des pâturages.

Méthodologie:

Nous nous sommes intéressés aux animaux domestiques présentant une importante densité dans la zone d'étude et pouvant être des hôtes potentiels de la tique . Il s'agissait des ruminants , animaux pour lesquels *A . variegatum* présente un tropisme marqué .

Les grands ruminants :

Au total 30 bovins ont servi dans cette partie de l'étude. Ils étaient sélectionnés sur trois troupeaux différents. Dix bovins par troupeau ont subi des contrôles hebdomadaires. Nous avons travaillé avec deux troupeaux à YEGUERESSO et un à DINGASSO, deux localités situées à une vingtaine de kilomètres de BOBO - DIOULASSO . Ces échantillons de 10 animaux par troupeau ont été choisis au hasard suivant une méthode de randomisation de permutations des nombres au hasard. Ils ont été bouclés avec des numéros spécifiques pour faciliter la reconnaissance.

Petits ruminants :

Nous avons travaillé avec un échantillon de 10 ovins, choisis au hasard comme les échantillons de bovins. Ce troupeau ovin était de la zone de YEGUERESSO. Le contrôle d'infestation a été effectué chaque quinzaine. Ils ont été également bouclés avec des numéros pour une reconnaissance facile.

Pour le contrôle d'infestation par les tiques des bovins comme des moutons, nous avons divisé le corps de l'animal en sept régions anatomiques (voir annexe N°11) :

- La zone de l'anus

- La zone du scrotum ou des mamelles

- La zone du ventre
- La zone de l'aisselle
- La zone des pieds
- La zone du fanon
- Les autres zones du corps de l'animal pouvant être infestées

Les tiques n'ont pas été arrachées, elles ont été déterminées sur place sauf celles dont la détermination suscitait des discussions. Les fiches de contrôle d'infestation ont été rempli sur place.

Technique de comptage des tiques (voir photographies N°1, N°2, N°3 en annexes)

Animaux domestiques

Les animaux sont contentionnés et maintenus couchés latéralement. On procède à un examen minutieux des diverses régions anatomiques. Pendant la période du pic d'infestation (nymphe), on a utilisé diverses méthodes de comptage. Lorsque la charge parasitaire est importante, pour faciliter le comptage, on divisait en plusieurs régions chaque zone anatomique avec un marqueur de couleur (voir photographie N°2 en annexes) . De cette manière, nous minimisons le risque de mauvais comptage. Quelques fois, les tiques étaient dénombrées sur une partie du corps (suivant la symétrie latérale du corps de l'animal) et le résultat est extrapolé au double.

Animaux sauvages

Les tiques récoltées sont conservées dans des flacons contenant de l'alcool et on prend soin d'indiquer les informations suivantes :

- Date de récolte.
- Localité.

- Nature de l'hôte.

Il arrive que des tiques soient conservées vivantes (nymphe) au laboratoire pour une meilleure identification après métamorphose nymphale (voir photographies N°10 et N°12 en annexes).

II- LA DENSITE DES ANIMAUX SAUVAGES ET DOMESTIQUES

But :

L'importance d'une espèce animale dans la réalisation du cycle de la tique dépend de sa qualité d'hôte pour la tique, mais aussi de sa densité dans la zone considérée. Dans d'autres parties du globe, la faune sauvage est un maillon incontournable dans l'entretien de la dynamique des populations d'*Amblyomma variegatum* (BARRE, 1989). Quel serait alors le rôle des hôtes sauvages pour le cycle de la tique dans la zone d'étude ?

Cet aspect a retenu notre attention. L'objectif de cette présente étude visait à déterminer la part relative de chaque espèce dans cette dynamique. L'estimation de la densité des diverses espèces ainsi que leur infestation moyenne permettra de hiérarchiser leur participation à l'accomplissement du cycle. *Amblyomma variegatum* est une tique ayant un tropisme marqué pour les vertébrés terrestres en l'occurrence les herbivores (BARRE, 1989). Il était dès lors nécessaire pour nous, de porter nos investigations sur les milieux ouverts. L'estimation de la densité des vertèbres concernera la zone d'élevage de YEGUERESSO - DINGASSO (Province du Houet). On s'attachera aux objectifs suivants :

- estimer la densité des Artiodactyles ; Lagomorphes, oiseaux (hérons, francolins et pintades) ; Carnivores (civettes, genettes, mangoustes) ; Insectivores (hérissons).
- estimer les indices kilométriques d'abondance.

Lieu :

YEGUERESSO : Deux parcours de troupeaux d'une longueur approximative de 10 km chacun.

DINGASSO : Deux parcours de troupeaux d'une longueur approximative de 10 km chacun.

MATERIELS ET METHODES

Matériels biologiques

Ils sont constitués par les espèces animales sauvages, hôtes potentiels de la tique *Amblyomma variegatum*, supposées exister dans la zone concernée par l'étude.

Ainsi, on peut distinguer :

- Les Artiodactyles : Guib harnaché (*Tragelaphus scriptus*), Céphalophe de Grimm (*Sylvicapra gramma*), Céphalophe à flancs roux (*Cephalophus rufilatus*), Ourébi (*Ourebia oribi*), Phacochère (*Phacochoerus africana*).
- Les Carnivores : Genettes (Genre *Genetta*), Mangoustes (Genre *Herpestes*, *Ichneumia*, *Mungo*), Civettes (*Civetictis civetta*).
- Les Lagomorphes : Genre *Lepus*.
- Les Rongeurs : Écureuils (Genre *Xerus* ou *Euxerus*) et Hérissons (*Alterix albiventris*).
- Les Oiseaux : Héron garde - boeufs (*Bubulcus ibis*), Pintade commune (*Numida meleagris*), Francolins (*Francolinus bicalcaratus*).

Méthodes d'observation

Les observations sont diurnes et nocturnes et correspondent respectivement aux intervalles des heures suivantes :

6 heures - 10 heures, 20 heures - 24 heures. Les observations sont réalisées le long des quatre parcours de troupeaux dans les deux sites d'étude à bord de véhicules :

- comptage à bord de véhicules le long des parcours avec une largeur de bande illimitée.
- suivi de troupeaux : comptage direct de hérons garde - boeufs prioritairement, mais des observations occasionnelles sur les autres espèces ont été également notées.

Méthodes d'analyses

*estimation de la densité

Les estimations de la densité seront faites selon la théorie du Line transect telle que décrite dans BURNHAM et *al.*, 1980 et BUCKLAND et *al.*, 1993 ou selon la méthode de KELKER (HAYNE, 1949).

estimation de l'indice kilométrique d'abondance

L'indice Kilométrique d'Abondance peut être considéré comme un bio - indicateur qui convient davantage quand une estimation de la densité et des effectifs totaux des animaux est fortement imprécise. C'est une technique qui a été développée

dans les années 1970.

***Logiciels de traitement des données**

Pour les espèces dont l'échantillonnage était suffisant, on a utilisé le logiciel « DISTANCE, V2.2 » (LAAKE et al., 1994) pour l'estimation des densités. Dans le cas contraire, on a utilisé le tableur EXCEL, pour le calcul des indices Kilométriques d'Abondance.

Organisation

moyens matériels

- *Un véhicule double cabine 4x4
- *2 boussoles suunto
- *2 G.P.S.
- *fiches de relevés
- *tôles découpées en 10cm x 10cm
- *1 Kg de peinture noire
- *des pointes de 8
- * un marteau
- *2 lampes projecteurs avec une autonomie d'au moins 2 heures
- *1 pinceau
- *1 litre de pétrole
- *1 chiffon

moyens humains

- *2 observateurs
- *2 chasseurs
- *1 chauffeur

Données à récolter :

espèces

- *nombre
- *distance radiale
- *azimut de parcours
- *heure d'observation
- *azimut des animaux
- *position des observations (nocturnes comme diurnes).

Estimation de la densité des animaux domestiques :

Pour l'estimation de la densité des animaux domestiques, nous nous sommes inspirés des techniques utilisées par d'autres chercheurs dans d'autres localités (BAHILI et BAKARY, 1993, MICHEL, 1997, 1998, 1999). La démarche adoptée pour dénombrer les animaux domestiques dans la zone d'étude est une combinaison de plusieurs méthodes déjà pratiquées. Ainsi, la densité a été estimée à partir des habitations et à partir des concessions. Nous nous sommes intéressés aux propriétaires de troupeaux bovins de taille supérieure à trois animaux vivant dans la zone d'étude. Un biais a été noté pour cette sélection, mais il n'influencera pas de trop l'objectif visé. La densité recherchée est une densité apparente et son imprécision serait certes grande. Cependant, il permettra d'apprécier le rôle majeur des espèces concernées dans la dynamique des populations de la tique *Amblyomma variegatum*.

Nous avons ciblé, les propriétaires des troupeaux respectant les conditions précédemment citées. Des statistiques du cheptel animal ont été établis. La démarche adoptée relève d'une technique de communication : la méthode accélérée de recherches participatives (MARP) par l'utilisation des interviews semi structurés (I.S.S.). Les habitations concernées par l'étude ont été positionnées par GPS. Les récepteurs GPS (Global Positionning System) fournissent de manière relativement fiable, la position (longitude et latitude) de n'importe quel point sur le globe terrestre. Ils sont basés sur une constellation de 24 satellites en rotation permanente. Les renseignements fournis sont d'une imprécision de l'ordre de 100m. Ainsi, les points d'eau et pâturage fréquentés par le bétail ont été repérés. La localisation des divers déplacements du bétail en fonction des saisons a été faite. Parallèlement, nous nous sommes intéressés au mode de conduite du troupeau et à l'affluence des transhumants dans la zone d'étude.

Les données collectées ont été analysées avec le logiciel MAPINFO du SIG (Système d'Information Géographique). Ainsi, la zone d'influence globale du cheptel animal a été déterminée, l'aire occupée par ce dernier a été connue. En combinant la taille du cheptel dans la zone d'étude et la zone d'influence globale (aire occupée) de ce cheptel, on a abouti à une densité par unité de surface. Certes, elle est grossière mais elle représente une information capitale pour l'appréciation du rôle

joué par le cheptel animal dans le cycle de l'acarien étudié.

Matériel : appareil G.P.S. (Global Positionning System), fiches de relevés de données.

III- PARCOURS DES ANIMAUX DOMESTIQUES (BOVINS) DANS LE PATURAGE NATUREL

But :

Le but de l'étude est de déterminer le parcours effectué par les troupeaux bovins pour savoir : où chutent les nymphes gorgées (est-ce qu'il y a des zones de plus forte infestation ou celle-ci est homogène sur tout le territoire occupé par les troupeaux ?).

Méthodologie :

Ainsi, nous avons suivi le parcours des troupeaux avec les bergers avec prise de données simultanées par le système G.P.S., toutes les 10 minutes (voir photographies N°9 et N°11 en annexes). Ce suivi a été réalisé du matin au soir (départ pour le pâturage - retour du pâturage). On a fait aussi des parcours à mobylette avec les bergers pour qu'ils nous délimitent approximativement le parcours des animaux selon les saisons.

De ces diverses études, on a localisé la zone d'influence globale des troupeaux, les interférences avec les autres troupeaux voisins. Pour les prises de données lors des suivis des troupeaux avec les bergers, les informations ont été remplies dans des fiches de suivi de troupeaux.

Pour élucider la zone d'influence globale des troupeaux, nous avons choisi de mener des enquêtes auprès des éleveurs situés dans un rayon de 10 km des sites d'étude. On a identifié ainsi les divers parcours du troupeau en fonction des saisons, les points d'abreuvement principaux, la taille du troupeau. La distance maximale de parcours des animaux a été identifiée avec le système G.P.S., qui

fournit les coordonnées géographiques.

Toutes les informations nécessaires ont été remplies dans les diverses fiches d'enquête.

Matériels : G.P.S. et fiches de suivi

IV- LA CINETIQUE DE DETACHEMENTS JOURNALIERS DES NYMPHES *AMBLYOMMA VARIEGATUM* (ANIMAUX DOMESTIQUES COMME SAUVAGES)

But :

La détermination des zones de pâturage sur lesquelles les nymphes gorgées se retrouvent ne nécessite pas seulement la connaissance des parcours des animaux au moment de leur infestation par les nymphes, mais également la connaissance du moment où les tiques gorgées se détachent de leur hôte. On a cherché à élucider les périodes propices au détachement des nymphes au cours du nyctémère. Des corrélations ont été faites avec les paramètres environnementaux

Méthodologie :

L'étude a été réalisée avec des animaux naturellement infestés provenant de deux éleveurs du village de YEGUERESSO. Deux expériences ont été effectuées à un mois d'écart, la première impliquant deux taurillons zébus et la seconde deux génisses croisées zébu - baoulé. Tous les animaux avaient entre un an et demi et deux ans et demi et pesaient environ 150 Kg. Ces animaux, amenés de leur troupeau le lundi matin, ont été parqués dans un enclos extérieur, disposant d'une zone ombragée. Dès leur arrivée, un schéma de la répartition des nymphes sur le corps était établi, les tiques étant repérées par zone grâce à des traits au marqueur portés sur la peau des bovins (voir photographies N°2 et N°3). A des intervalles de deux à trois heures, les animaux étaient couchés et l'évolution de la réplétion des nymphes était notée. On pouvait ainsi déterminer à quelle période chacune des nymphes repérées disparaissait de son hôte

Matériels :

Bovins infestés naturellement, étable, chronomètre.

V- DEVENIR DES NYMPHES GORGÉES ET CINÉTIQUE DE MUE

But :

L'objectif de la présente étude était de déterminer le micro - habitat colonisé par les nymphes après leur détachement de leurs hôtes respectifs. Aussi, la forme acquise par ces dernières pour vaincre les rudes conditions de l'environnement était un des aspects que nous nous voudrions d'éclaircir. Nous sommes intéressé également au mécanisme (cinétique) de mue des nymphes en adultes.

Matériels et Méthodes :

Des nymphes issues d'animaux (bovin) naturellement infestés, ont été collectées lors des contrôles d'infestation. Elles ont été marquées avec une goutte de verni à onglon, déposé sur leur scutum.

L'expérience s'est déroulée à la ferme expérimentale de BANAKELEDAGUA où des parcelles bien définies ont été utilisées.

Durant un mois et demi, à partir du mois de novembre (période d'infestation nymphale), nous avons procédé au lâchage des nymphes dans le site. Quatre lots ont été distingués :

Deux lots se rapportaient à l'étude de la survie des nymphes. Ainsi dans le pâturage naturel, à un endroit ombragé, cinq nymphes gorgées marquées ont été lâchées aux environs de 13:00. Elles ont été suivies pendant deux à trois heures. On a noté la distance parcourue par les nymphes avant de se stabiliser et l'endroit où elles se sont arrêtées. On les a alors emprisonné dans des cages pour faciliter les contrôles ultérieurs qui sont d'une périodicité d'une semaine (voir photographie N°8 en annexes). Ces cages sont de forme cubique recouverte d'une toile moustiquaire en fer (maille < 2mm). Leur surface de base n'est pas recouverte et est munie dans les quatre angles de pointes servant à leur fixation au sol. Elles présentent l'avantage de limiter les déplacements ultérieurs des nymphes après stabilité. L'objectif de cet encagement était de ne pas perdre les nymphes pour compromettre les observations ultérieures.

Parallèlement, cinq nymphes gorgées marquées ont été lâchées dans un endroit ensoleillé du pâturage. Elles ont été observées de la même façon, puis ont été pareillement encagées.

Les deux autres lots se rapportaient à l'étude de la cinétique de mue des nymphes en adultes, le devenir des nymphes après mue.

A l'image des expériences ci - dessus, cinq nymphes gorgées ont été introduites dans des cages parallélépipédiques recouvertes de toiles moustiquaires et contenant de la terre (voir photographie N°4 en annexes).

Cette terre était mise dans l'optique de créer les conditions naturelles à l'intérieur de la cage.

Parallèlement, cinq nymphes gorgées ont subi les mêmes traitements, mais cette fois ci dans un endroit ensoleillé du pâturage.

Toutes ces expériences ont été réalisées pendant au moins 10 semaines en même temps que s'effectuaient les divers contrôles.

TROISIEME PARTIE :

RESULTATS

ANALYSES

DISCUSSIONS

ETUDE N°1 ESTIMATION DES VARIATIONS SAISONNIERES ET DU NIVEAU D'INFESTATION DES ANIMAUX DOMESTIQUES PAR LES NYMPHES AMBLYOMMA VARIEGATUM

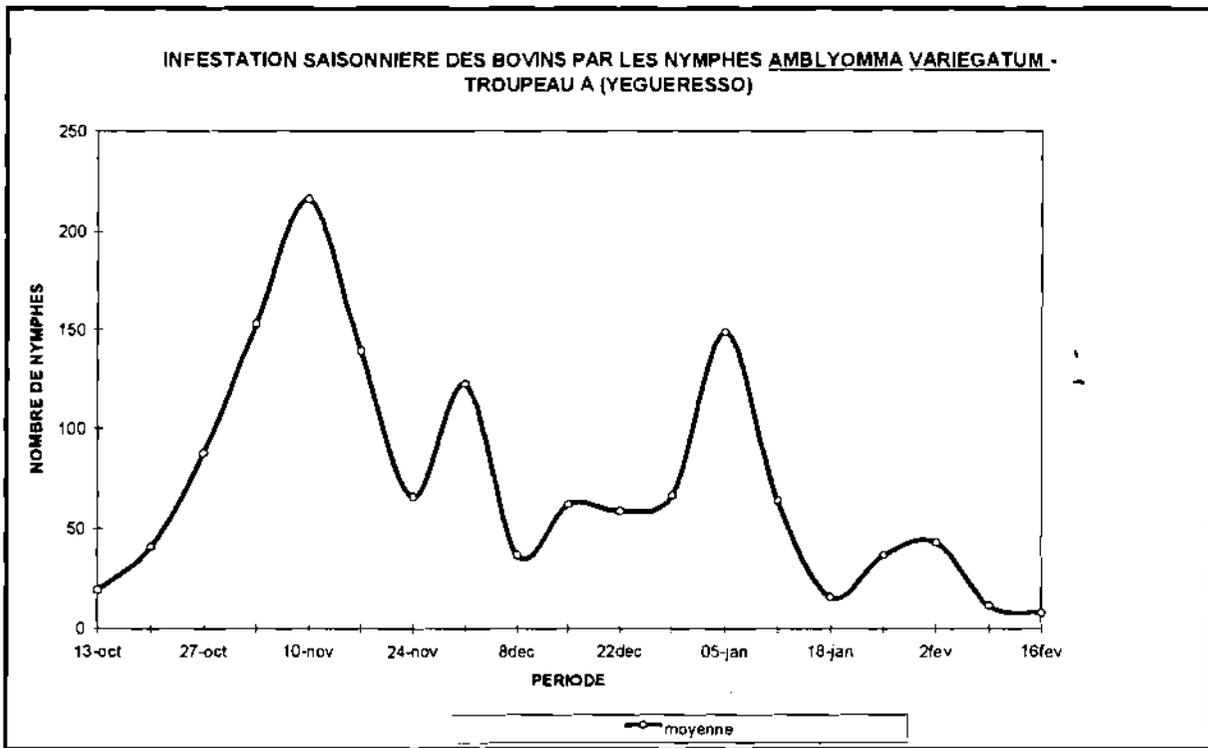
A - RESULTATS

Comme précédemment décrit à la partie méthodologie, trois troupeaux bovins (dont deux dans le village de YEGUERESSO et un dans le village de DINGASSO) ont été impliqué dans cette étude. On s'est intéressé aussi à un troupeau ovin à YEGUERESSO. Dix animaux par troupeau ont été sélectionnés suivant la méthode de randomisation de permutation des nombres au hasard (LELLOUCH, J., LAZARD, P., 1996). Au niveau de chaque échantillon, les animaux ont été bouclés avec des numéros pour faciliter la reconnaissance.

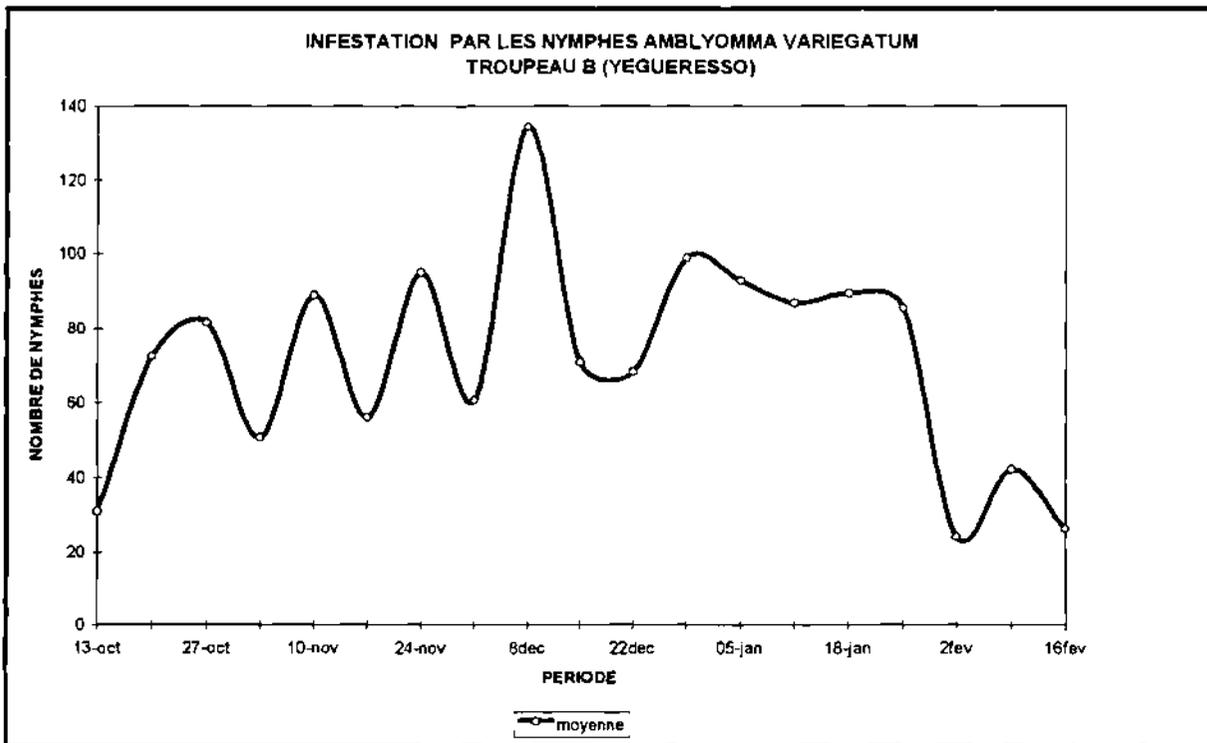
Ainsi, du 13 octobre 1998 au 16 février 1999, au niveau du village de YEGUERESSO, nous avons procédé à un contrôle hebdomadaire des tiques sur les animaux choisis dans les deux troupeaux respectifs. Les ovins ont été aussi contrôlés chaque quinze jours à partir du 11 décembre jusqu'au 8 février 1999.

L'autre échantillon de bovins dans le site de DINGASSO a subi parallèlement les mêmes traitements que ceux de YEGUERESSO avec une seule différence. L'étude a concerné la période du 29 octobre au 28 janvier 1999. Les figures suivantes montrent les variations saisonnières de l'infestation nymphale moyenne des quatre troupeaux (en légende des différentes figures, le terme « MOYENNE » indique la moyenne d'infestation nymphale) :

La figure n°4 indique la variation saisonnière de l'infestation par les nymphes *Amblyomma variegatum* du troupeau A YEGUERESSO. L'infestation par les nymphes dans ce troupeau s'étale du mois d'octobre au mois de février. Elle est caractérisée par trois pics dont le pic important est celui du mois de novembre. En 1998, on notait pour le même troupeau une infestation maximale au même mois de novembre (résultat fourni grâce aux essais acaricides menés par le CIRDES).



figuren°4



figuren°5

Pour ce troupeau, on note plusieurs pics d'infestation nymphale. L'infestation maximale intervient au mois de décembre.

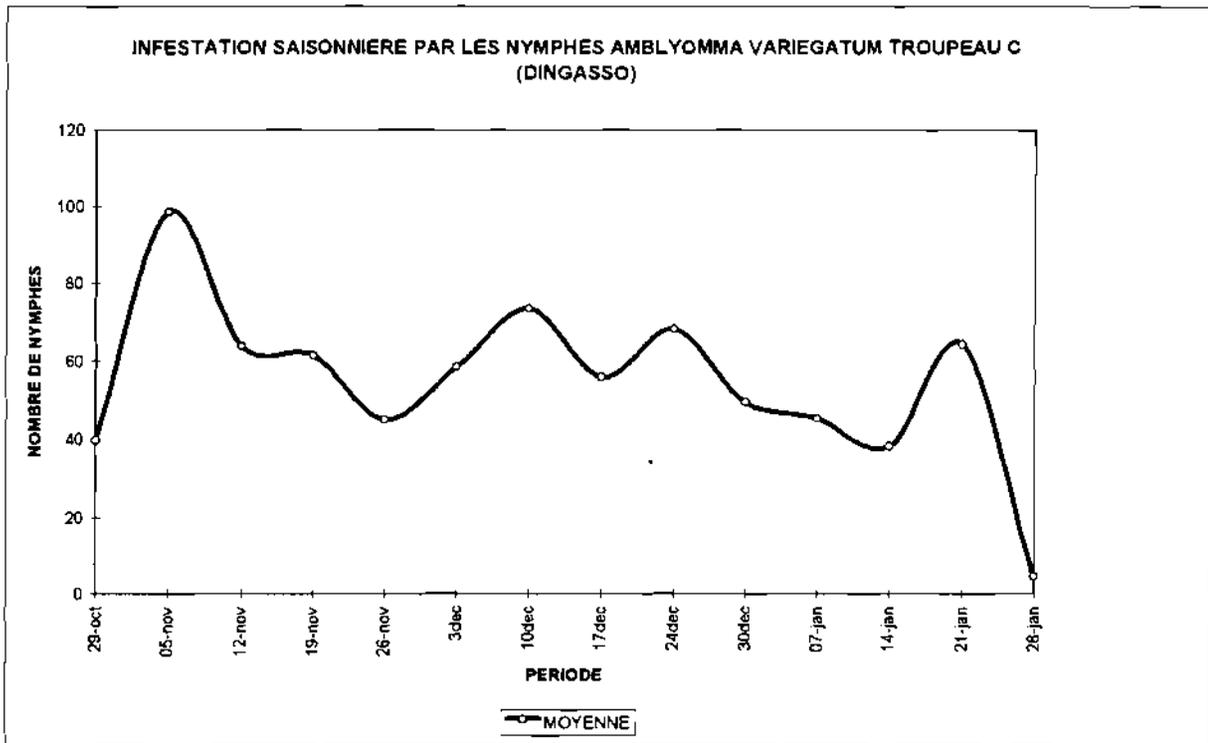


figure n°6

On note pour le troupeau C, un pic d'infestation maximale au mois de novembre.

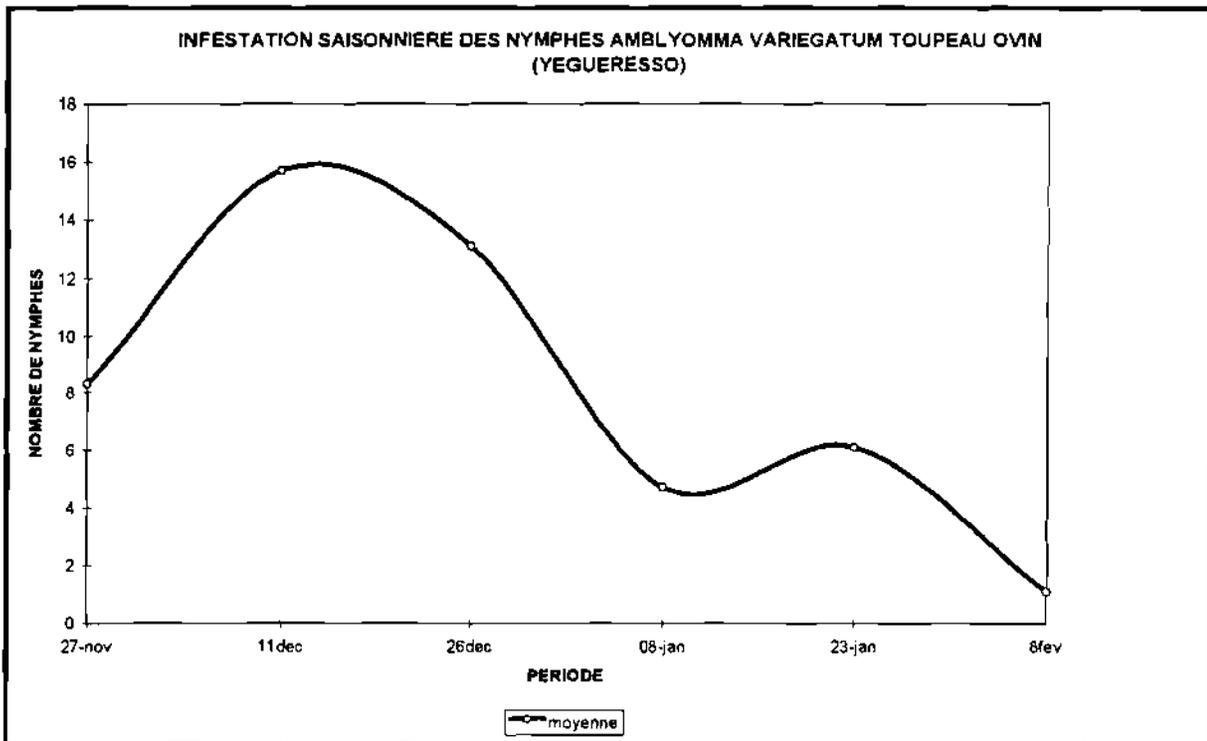


figure n°7

Le troupeau ovin à YEGUERESSO connaît le même rythme d'infestation par les

nymphes

B - ANALYSE ET DISCUSSIONS

L'étude menée sur les hôtes domestiques de la nymphe *Amblyomma variegatum* dans la zone d'élevage DINGASSO - YEGUERESSO a permis de faire les constats suivants. L'infestation des animaux par stade de la tique est maximale en saison sèche froide. Les nymphes apparaissent significativement sur les animaux, au cours du mois d'octobre et cette infestation se poursuit jusqu'au mois de février. Les pics d'infestation les plus importants s'observent en novembre et en décembre. Ainsi à YEGUERESSO, pour le troupeau A (Sangaré Adama), le pic maximal a été observé au mois de novembre (10 novembre 1998) avec la charge nymphale moyenne par animal de 216. Celui du troupeau B (Sangaré Ali) est intervenu au mois de décembre (8 décembre 1998) avec une moyenne par animal de 135.

A DINGASSO, au niveau du troupeau C (Boly Boureima), l'infestation maximale a eu lieu au cours du mois de novembre avec un maximum de nymphes par animal de l'ordre de 99.

Les pics diffèrent d'un troupeau à l'autre mais restent néanmoins dans la même période. Ils sont décalés les uns des autres. On pense que cela est peut-être dû à la divergence entre les diapause que connaissent les nymphes dans les divers sites d'étude. L'observation des différentes courbes de variation saisonnière d'infestation par les nymphes montre que dans la zone d'étude, l'infestation par les nymphes s'étale sur 5 à 6 mois c'est à dire d'octobre à février. Ces remarques, nous les faisons pas seulement pour les résultats de l'étude présente, mais à la lumière de nombreux contrôles d'infestation menés les années antérieures dans les mêmes sites par le CIRDES. En 1998, dans le cadre des essais acaricides, l'infestation de quelques échantillons de bovins de la zone a été suivie du mois d'octobre au mois de février. L'exploitation de ces données a révélé que la période d'infestation nymphale correspond à celle trouvée cette année.

Nous référant aux études réalisées sur le même stade de la tique dans d'autres zones comme la GUADELOUPE (BARRE, 1989) mais aussi en nous inspirant des expériences réalisées sur des lapins infestés artificiellement, on a pu déterminer le temps de gorgement des nymphes dans le milieu d'étude. Ainsi, une nymphe fixée sur un hôte met en moyenne cinq jours et demi pour se détacher. D'autre part en considérant que la fixation des tiques sur les divers hôtes est continue, on peut

estimer le nombre de nymphes sur les animaux entre deux périodes de contrôle successifs.

Soit X_0 , le nombre de nymphes présentes sur un hôte A le jour J_0 de contrôle d'infestation et X_n , le nombre de nymphes présentes le jour J_n de contrôle suivant. La variable n représente le nombre de jours écoulés entre les deux contrôles successifs. On peut estimer le nombre X_i de nymphes présentes sur l'hôte le jour J_i .

$$X_i = X_0 + i.Z \text{ avec } Z = (X_n - X_0)/(J_n - J_0), Z \text{ est appelé incrémentation}$$

Quand au nombre Y_i de nymphes gorgées tombées le jour i , il nous est donné par la formule suivante :

$$Y_i = X_i / 5,5 = (1/5,5).(X_0 + i.Z) = 0,18.(X_0 + i.z)$$

Connaissant les nombres X_i et X_j de nymphes présentes respectivement sur un bovin A et un ovin B le même jour, on peut déterminer la contribution P de B dans l'entretien du cycle de la tique par rapport aux bovins. Cette dernière a été déterminée avec la formule suivante.

$$P = (X_i/X_j).100$$

Pour les hôtes sauvages, nous avons utilisé les mêmes critères de calcul.

En appliquant ces formules aux données obtenues par l'infestation saisonnière, nous obtenons les tableaux suivants:

TABLEAU N°2

TROUPEAU A : INFESTATION DE L'ECHANTILLON DE BOVINS PAR LES NYMPHES AMBLYOMMA VARIEGATUM.

N° ANIMAL	008	0011	2507	2203	4238	2589	3111	3116	4425	4426
OCTOBRE	217	117	211	266	220	229	110	262	264	266
NOVEMBRE	712	496	875	690	870	965	376	902	906	839
DECEMBRE	395	256	504	299	516	404	234	336	332	323
JANVIER	640	443	1106	469	1094	872	373	705	708	639
FÉVRIER	44	36	128	50	11	57	34	46	38	44
TOTAL	2008	1348	2824	1954	2811	2527	1127	2251	2248	2111
MOYENNE.T	2120,9									
ECART-TYPE.T	557,22									

TABLEAU N°3

TROUPEAU B : INFESTATION DE L'ECHANTILLON DE BOVINS PAR LES NYMPHES
AMBLYOMMA VARIEGATUM.

N° ANIMAL	0033	0036	483	2003	2170	2181	2182	2217	3102	4451
OCTOBRE	201	151	260	374	295	109	359	276	375	136
NOVEMBRE	515	291	465	528	622	152	406	289	315	320
DECEMBRE	666	579	604	381	677	147	602	428	541	527
JANVIER	1061	924	1133	700	1098	299	956	947	948	935
FEVRIER	44	98	136	57	150	44	92	91	106	85
TOTAL	2487	2043	2598	2040	2842	751	2415	2031	2285	2003
MOYENNE.T	2149,50									
ECART-TYPE.T	567,46									

TABLEAU N°4

TROUPEAU C : INFESTATION DE L'ECHANTILLON DE BOVINS PAR LES NYMPHES
AMBLYOMMA VARIEGATUM.

N° ANIMAL	275	277	2243	2245	4239	2518	4466	4267	4270	4427
OCTOBRE										
NOVEMBRE	510	463	343	252	348	228	298	356	282	546
DECEMBRE	477	390	309	421	433	278	291	291	285	329
JANVIER	260	279	279	223	213	175	224	190	176	203
FEVRIER										
TOTAL	1247	1132	888	896	994	681	813	837	743	1078
MOYENNE.T	930,9									
ECART-TYPE.T	179,35									

TABLEAU N°5

TROUPEAU MOUTONS (ECHANTILLON) : INFESTATION PAR LES NYMPHES AMBLYOMMA
VARIEGATUM

N° ANIMAL	4428	4459	4430	4452	4453	4454	4455	4456	4457	4458
OCTOBRE										
NOVEMBRE										
DECEMBRE	80	36	104	71	52	107	51	94	72	66
JANVIER	27	42	46	13	7	33	9	64	36	35
FEVRIER										
TOTAL	107	78	150	84	59	140	60	158	108	101
MOYENNE.T	104,5									

TABLEAU N°6

CHARGE NYMPHALE TOTALE POUR TOUTE LA PERIODE DE CONTROLE DE LA MOYENNE DES HOTES DOMESTIQUES DANS LA ZONE D'ETUDE.

TROUPEAU	A	B	C	OVINS
TOTAL NYMPHES GORGEES TOMBEES PAR ANIMAL	2120,9	2149,50	930,9	104,5

Pour les différentes périodes de contrôle et pour les deux sites d'étude, le calcul de la charge totale observée par animal est de 2120,9 et de 2149,50 pour les troupeaux A et B. Pour la même zone, on assimilera le degré d'infestation des petits ruminants à celle des ovins qui est en moyenne de 104 par animal. La zone de DINGASSO est représentée par le troupeau C. Un animal dans ce troupeau durant la saison des nymphes peut porter jusqu'à 931 nymphes.

Pour la zone de YEGUERESSO, nous avons à priori penser que le niveau d'infestation devrait être sensiblement égale entre les troupeaux A et B. Cela est d'autant plus justifiable en ce sens que les deux troupeaux sont de la même race (croisés zébu - baoulé) et fréquentent les mêmes aires écologiques. Il arrive souvent qu'ils s'interfèrent au niveau des points d'abreuvement (fin saison sèche). Nous avons confirmé cette hypothèse par une comparaison des moyennes des nymphes qui se sont gorgées par animal au niveau des deux troupeaux. Le test de STUDENT au seuil de 5% révèle qu'il n'y a pas de différence significative pour le niveau d'infestation de ces deux troupeaux. Pour la période de novembre à décembre, on admettra que la zone de YEGUERESSO est caractérisée par une infestation nymphale par animal de 1826.

La zone de DINGASSO est distante de celle de YEGUERESSO d'une vingtaine de kilomètres. Elles diffèrent entre elles sur de nombreux points. Situé en dessous de la falaise de BANFORA, le site de DINGASSO est caractérisé par de nombreux points d'eau (affluents de fleuves, rivières, sources d'eau émanant de la falaise de

BANFORA...). Cet atout environnemental a favorisé le développement d'une strate herbacée qui fait de ce village, une zone d'élevage par excellence. L'importante biomasse végétale fait que les animaux bénéficient de nombreux choix quant aux zones de pâture. Les troupeaux bovin ne fréquentent donc pas permanentement les mêmes pâturages comme ceux de YEGUERESSO. Cette zone enclavée par le massif gréseux qui est la falaise de BANFORA est moins anthropisée que celle de YEGUERESSO. De ces informations, il serait évident que le cheptel bovin présent dans ce site n'ait pas le même niveau d'infestation que celui de YEGUERESSO car la végétation est l'une des composantes principales de l'habitat - milieu (BARRE, 1989). L'hypothèse de différence d'infestation entre les deux sites fut confirmée par le test de STUDENT de comparaison des moyennes. Au seuil de 5%, il ressort une différence significative entre les niveaux d'infestation des deux localités. Le niveau d'infestation de cette zone sera assimilée à la charge nymphale par animal de toute la période de contrôle dans le troupeau C. Ce niveau est de 931.

TABLEAU N°7

TEST STATISTIQUE DE COMPARAISON DE DEGRE D'INFESTATION PAR LA NYMPHE AMBLYOMMA VARIEGATUM DE LA ZONE DE YEGUERESSO ET DE DINGASSO (TEST DE STUDENT)

PARAMETRES	n	A	C	m	s
A(oct -fév)	10			2121	557,22
B(oct -fév)	10	P=0,115		2150	567,46
AB(nov - jan)	20	P=8,27		1826	352,11
C(nov - jan)	10			930,9	179,35

LEGENDE :

A : Troupeau bovin de l'éleveur Sangare Adama - YEGUERESSO

B : Troupeau bovin de l'éleveur Sangare Ali - YEGUERESSO

AB : Troupeaux bovins appartenant aux éleveurs Sangare Adama et Sangare Ali

C : Troupeau bovin de l'éleveur Boly Boureima - DINGASSO

n : Taille de l'échantillon

m : moyenne de l'échantillon s : écart - type de l'échantillon

La comparaison entre les troupeaux A et B nous donne une différence non significative au d.d.l. = 18 et au seuil de 5%. Le t_{cal} étant de 0,115.

La comparaison entre les troupeaux C et AB quand à elle est significative au d.d.l. = 28 et au seuil de 5%. Le t_{cal} étant de 8,27.

Au sein d'un même troupeau, le degré d'infestation varie d'un animal à l'autre. Ainsi, certains animaux peuvent avoir une charge double voire triple par rapport à d'autres. En guise d'exemple, dans le troupeau B, l'animal n°423 a été le plus infesté par les nymphes. Sa charge totale s'élevait à 2598 nymphes. A l'opposé dans ce même troupeau, l'animal n°2181 a été le moins infesté. Pour toute la saison, sa charge était estimée à 751.

Dans les différents troupeaux, ces phénomènes sont courants. Ils s'expliquent par le fait que certains animaux sont plus attractifs les uns que les autres. Cette attractivité ou non attractivité est à lier au format de l'animal, à sa race comme l'a souligné une étude menée au CAMEROUN et dans d'autres localités (MERLIN, 1986, BARRE, 1989). Nous pensons aussi que le comportement de l'animal au pâturage peut justifier cette situation. Des études menées à la ferme expérimentale de BANANKELEDAGA en 1997 ont permis d'émettre des hypothèses quand au mode d'envahissement des troupeaux bovins par la tique *Amblyomma variegatum*. Il est possible que les animaux qui manifestent un comportement de coucher au pâturage plus prononcé soient plus exposés au risque d'infestation (STACHURSKI, communication personnelle).

C - CONCLUSION

L'infestation des troupeaux bovins dans la zone d'étude s'opère en saison sèche froide. D'un troupeau à l'autre, les pics d'infestation peuvent différer aussi bien dans le temps que dans l'importance. Ces aspects n'empêchent cependant pas d'observer une infestation saisonnière qui s'étale du mois d'octobre au mois de février avec des maxima en novembre et en décembre. En raisonnant en terme de pourcentage, dans la zone de YEGUERESSO, un bovin participe pour 83,20% dans l'infestation des pâturages contre 16,80% pour un ovin (ces pourcentages sont obtenus par la méthode des incrémentations précédemment décrite)

ETUDE N°2 DENSITE DES ANIMAUX DOMESTIQUES

A- RESULTATS

Les investigations menées dans le cadre de l'estimation de la densité des animaux sauvages dans la zone d'étude ont fourni les résultats suivants

TABLEAU N°8 Le cheptel animal dans les villages enquêtés

	VILLAGES	N.P.E	BOVINS	ANES	OVINS	CAPRINS
ZONE DE DINGASSO	DODOUGOU	2	96	0	0	0
	DINGASSO	7	496	2	40	28
	ME	4	136	0	10	10
	DJOKA	5	360	0	0	0
ZONE DE YEGUERESSO	KORO	7	525	4	5	0
	YEGUERESSO	10	441	3	77	6
	BORODOUGOU	4	104	1	10	0
	LEGUEMA1	20	1424	0	240	0
	TIEMA	1	60	0	16	0
	LEGUEMA2	12	823	0	50	31
TOTAL	10	72	4465	10	448	75

N.P.E : Nombre de personnes enquêtées

TABLEAU N°9 : DENSITE DES ANIMAUX DOMESTIQUES (au km²).

	BOVINS	ANES	OVINS	CAPRINS
Toute la zone d'étude	7,44	0,01	0,75	0,12
La zone de DINGASSO	22	0,04	1	0,76

B- ANALYSE ET DISCUSSION

Comme annoncé dans la première partie de l'étude, de très nombreuses méthodes sont utilisées pour le dénombrement des animaux domestiques présents sur une aire donnée (MICHEL, 1997, 1998, 1999). Ces méthodes varient en fonction de la précision voulue mais aussi, en fonction des techniques utilisées. Pour ce qui est spécifiquement du cheptel bovin et ovin, leur densité sur une aire donnée est une variable dans le temps et dans l'espace. En général, ce matériel animal n'est pas une donnée statique (effet transhumance).

Pour l'estimation de la densité des animaux domestiques dans la zone d'élevage YEGUERESSO - DINGASSO, nous nous sommes inspirés des méthodes antérieures utilisées par d'autres chercheurs pour le même fin (BAHILI et BAKARY, 1993, MICHEL, 1997, 1998, 1999). Nous les avons adaptées pour les circonstances de notre étude. La densité ainsi recherchée est certes apparente, cependant, elle nous permet de faire des appréciations quand au rôle joué par ces animaux dans l'entretien du cycle la tique d'étude *Amblyomma variegatum*.

Ainsi, durant le mois de décembre 1998, nous avons procédé à la détermination de la zone d'influence globale des troupeaux bovins dans la zone couverte par notre étude. La méthodologie employée pour cette étude relève d'une technique de communication appelée M.A.R.P. (Méthode Accélérée de Recherche Participative). Pour notre étude, un outil de cette technique nous a intéressé, il s'agit des I.S.S. (Interviews semi - structurés). Par cette approche, nous avons saisi les opinions de 72 éleveurs répartis en 10 villages de la zone concernée par l'étude. L'étude visait par cette méthode à déterminer la taille du cheptel animal domestique. Il s'agit des animaux pouvant être des hôtes potentiels de la tique *Amblyomma variegatum*. Aussi, on cherchait à localiser les zones de parcours des bovins en fonction des différentes saisons, les points d'eau qu'ils fréquentent. On s'est aussi intéressé au mode de conduite des troupeau dans la zone étudiée. De nombreuses informations ont pu être recueillies à ces différents fins. Dans la zone couverte par l'étude, nous avons noté un seul mode de conduite du troupeau. Les animaux ne sont pas soumis à la pâture nocturne ni matinale, ils ne connaissent que la seule grande pâture journalière. Les éleveurs de la zone ne pratiquent pas la transhumance. Au contraire, la zone subie l'influence de nombreux transhumants en provenance de la partie nord du pays. Il faut cependant noter qu'en saison pluvieuse, à cause des travaux champêtres, ils se déplacent temporairement dans des campements de

brousse avec les animaux . Ces campements en général ne sont pas éloignés des parcs d'origine. En fonction des saisons, les pâturages varient. Les zones de parcours sont alors très diversifiées. Il en est de même pour les points d'eau fréquentés.

L'étude nous a permis de dénombrer pour les propriétaires de troupeau bovin de taille supérieure à 10 animaux, un total de 4465 bovins, 469 ovins, 75 caprins et 10 ânes. Ce sont ces chiffres qui nous ont guidé dans les différentes démarches. La localisation de la zone d'influence est une donnée qui nous a permis d'estimer la densité du cheptel animal pendant la période d'infestation des nymphes, de localiser les zones à haut risque infestant à la lumière des études complémentaires. En effet l'occupation de l'espace par les différents troupeaux bovins en fonction des saisons a des incidences sur l'infestation des pâturage. Pour la tique étudiée, chaque saison est caractérisée par un stade donné de l'acarien. La corrélation entre ces différentes informations seraient sans doute des données judicieuses en matière de pastoralisme.

La représentation des différentes concessions concernées par l'étude sur une carte avec le logiciel MAPINFO a été faite. Elle nous a fourni une zone d'influence globale de 600 km². En considérant que les animaux sont uniformément répartis dans la zone, nous avons obtenus les estimations des densités du cheptel animal. Ainsi, nous avons une densité apparente (nombre d'animaux au km²) de 7,44 pour les bovins, 0,75 pour les ovins, 0,12 pour les caprins et 0,01 pour les asins. De ces informations, nous constatons que les bovins sont les plus représentés dans la zone, secondés par les ovins puis viennent enfin les autres espèces.

Les animaux domestiques ont une zone d'influence de 50 km² (zone où les interférences entre les différents troupeaux de la zone est permanente) dans la zone de DINGASSO. La densité des animaux dans ce site est de l'ordre de 22 pour les bovins, 1 pour les ovins. Nous constatons là, l'importance de l'élevage bovin dans cette zone.

C - CONCLUSION

Les bovins représentent la part importante du cheptel animal domestique dans la zone d'étude. Ils sont secondés par les ovins et caprins, puis viennent enfin les

asins. Pour toute la zone d'étude, on estime la densité des bovins à 7,44 au km². Spécifiquement dans la zone de DINGASSO, les bovins ont une densité de 22 au km² et les ovins 1 au km². Les densités ainsi déterminées sont grossières. A plusieurs niveaux, on peut remarquer des biais. Ainsi, aussi bien dans la taille du troupeau, nous sommes convaincu que nous sommes en deçà de la réalité car tous les animaux n'ont pas été recensés exhaustivement. Nous ne nous sommes intéressés qu'aux troupeaux de taille significative (n>10). Les bovins de traite, possession de nombreux agriculteurs dans la zone n'ont pas fait partie de l'étude. L'aire de la zone d'influence a été déterminée sur le principe de la confiance portée aux réponses fournies par les enquêtes. Il est fort probable que cette surface soit sous - estimée en ce sens que les déplacements que connaissent les bovins sont très variables aussi bien dans le temps que dans l'espace. Néanmoins, les informations nous permettent de nous faire une idée du rôle que peut jouer chaque espèce concernée dans la dynamique des populations de la tique d'étude *Amblyomma variegatum*.

**ETUDE N°3 DETERMINATION DES HOTES SAUVAGES DE LA NYMPHE
AMBLYOMMA VARIEGATUM**

A - RESULTATS

Cette expérience vise à déterminer les animaux sauvages susceptibles d'être des hôtes potentiels de la tique dans la zone d'étude. A la différence de l'étude sur les animaux domestiques hôtes préférentiels de la nymphe *Amblyomma variegatum*, il ne s'agit pas ici d'un suivi, mais de captures ou d'abattages ponctuels d'animaux toujours différents. Pendant une période de cinq mois, du 19 octobre 1998 au 5 février 1999, nous avons procédé à l'abattage ou à la capture d'animaux sauvages susceptibles d'héberger la nymphe *Amblyomma variegatum*. L'opération s'est réalisée dans les deux sites d'étude. Elle était bihebdomadaire à YEGUERESSO et hebdomadaire à DINGASSO. Les résultats obtenus dans le cadre de cette expérience sont consignés dans les tableaux suivants :

TABLEAU N°11 **Liste des animaux capturés ou abattus dans les deux sites d'études : infestation par les diverses tiques(exceptée la tique d'étude)**

	YEGUERESSO						DINGASSO					
	N.C.A	HYA	RHIP	A.m	HM	APO	N.C.A	HYA	RHIP	A.m	HM	APO
LIEVRES	25	4	56	4	4	0	16	56,2	50	0	0	0
HERISSON	25	4	56	64	24	0	4	25	25	0	0	0
SOURIS	9	0	0	0	0	0	0					
RATS	0						1	100	0	0	0	100
GENETTE	1	0	0	100	0	0	0					
MANGOUS	1	0	0	0	0	0	0					
GALAGO	0						5	0	0	0	0	0
SERPENT	0						2	0	0	0	0	0
FRANCO	6	0	0	0	0	0	26	100	50	0	0	50
HERONS*	9	0	0	0	0	0	13	0	0	0	0	0
TOURTER	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VANNEAU	0						6	66,6	16,66	16,6	0	0
PINTADES	5	0	0	0	0	0	0					

Légende

N.C.A. : nombre d'animaux capturés ou abattus
 HYAL : *Hyalomma* spp.
 RHIPI : *Rhipicephalus* spp
 A.m : *Amblyomma nutalli*
 H.M : *Haemaphysalis* spp
 Apo : *Aponomma* spp
 HERON : héron garde - boeufs
 TOURTER : tourterelle
 MANGOUS : mangouste

N.B. : les chiffres à l'intérieur des différentes cases indiquent le pourcentage d'infestation (le

nombre d'individus infestés par rapport au nombre d'individus capturés)

TABLEAU N°12 HOTES SAUVAGES INFESTES PAR LA NYMPHE AMBLYOMMA VARIEGATUM

LOCALITE	YEGUERESSO			DINGASSO		
	N.C.A.	%I	M.I.	N.C.A.	%I	M.I.
LIEVRES	25	40	1,36	16	44	3,56
HERISSONS	25	40	1,60	4	0	0
SOURIS	9	0	0	0	0	0
RATS	0	0	0	1	0	0
GENETTES	1	0	0	0	0	0
MANGOUSTES	1	0	0	0	0	0
GALAGO	0	0	0	5	0	0
SERPENTS	0	0	0	2	0	0
FRANCOLINS	6	16	0,83	26	73	5,19
HERONS*	9	0	0	13	23	0,46
TOURTERELLES	3	0	0	0	0	0
VANNEAUX	0	0	0	6	0	0
PINTADES	5	0	0	0	0	0

LEGENDE :

N.C.A. : nombre d'animaux abattus ou capturés

% I : pourcentage d'animaux infestés par la nymphe *Amblyomma variegatum*

M.I. : moyenne d'infestation par la nymphe *Amblyomma variegatum* pour l'espèce dans la zone (nombre de nymphes comptées par rapport au nombre d'animaux capturés ou abattus dans la zone)

* Il s'agit du héron garde - boeufs

Bien qu'il ne s'agisse pas de suivi, nous nous sommes inspirés de la démarche adoptée à l'étude sur l'estimation des variations saisonnières et du niveau d'infestation des animaux domestiques par les nymphes *A. variegatum*. Ainsi, le niveau d'infestation des différents animaux sauvages capturés ou abattus a été déterminé à partir des contrôles bihebdomadaires ou hebdomadaires des tiques sur ces divers animaux. Ces animaux, vivant dans les mêmes aires écologiques que les bovins, nous avons pensé que leur infestation suivait le rythme de celui des bovins. A partir des moyennes, des divers contrôles de tiques par espèce ciblée, la moyenne d'infestation a pu être calculée : elle représente la moyenne des moyennes. Elle a été calculée pour toutes les espèces capturées ou abattues.

Aussi, nous avons estimé le nombre de nymphes qui se sont gorgées sur les divers hôtes à partir de la méthode des incréments que nous avons appliqué pour l'étude sur l'infestation des hôtes domestiques. Leur niveau d'infestation par rapport aux bovins a été estimé de la même manière. Par ces différentes méthodes, nous avons collecter les informations qui sont présentées dans le tableaux suivants :

TABLEAU N°13 MOYENNE D'INFESTATION SAISONNIERE DES DIVERS HOTES DANS LA ZONE D'ETUDE

ESPECE	LOCALITE	
	DINGASSO	YEGUERESSO
LIEVRES	1,47	1,02
HERISSONS	-	1,73
FRANCOLINS	6,75	1,66
HERON	0,34	-

TABLEAU N°14 CHARGE PARASITAIRE DES DIVERS HOTES SAUVAGES

ESPECES	YEGUERESSO	DINGASSO
	NYMPHESTOMBEES	NYMPHES TOMBEES
LIEVRES	21,34	23,84
HERISSONS	39,80	-
FRANCOLINS	26,80	116,37
HERONS*	-	5,22

TABLEAU N°15 IMPORTANCE DU DEGRE D'INFESTATION DES DIVERS HOTES COMPAREE A CELLE DES BOVINS (%)

	YEGUERESSO	DINGASSO
LIEVRES	1,35	2,51
HERISSONS	2,45	0
FRANCOLINS	1,65	12,25
HERON GARDE- BOEUFS	0	0,55
SOURIS	0	-
PINTADES SAUVAGES	0	-
GENETTES	0	0
MANGOUSTES	0	-
TOURTERELLES	0	-
GALAGO	-	0
SERPENT	-	0
VANNEAU	-	0

B - ANALYSE ET DISCUSSIONS

L'étude menée sur les divers animaux sauvages fréquemment rencontrés dans le même biotope que les bovins, a permis l'obtention d'informations permettant de mieux apprécier le rôle potentiel de quelques vertébrés pouvant héberger la nymphe *A. variegatum*. Ces hôtes ne présentent pas la même importance dans toute la zone d'étude. Ainsi, d'une zone à l'autre, le degré d'infestation des divers hôtes sauvages peut fluctuer. Dans les deux sites d'étude, les mammifères sur lesquels se nourrissent les nymphes *Amblyomma variegatum* sont représentés par les espèces suivantes : les lièvres, *Lepus spp.* et les hérissons, *Alterix albiventris*.

Les oiseaux sont également des hôtes possibles du stade nymphal d' *Amblyomma variegatum*. Les nymphes ont été retrouvées sur les espèces suivantes :

- Le francolin, *Francolinus bicalcaratus*.
- Le héron garde - boeufs, *Bubulcus ibis*.

Dans la zone de DINGASSO, les espèces les plus parasitées par les nymphes *Amblyomma variegatum* sont : le francolin avec une moyenne d'infestation saisonnière de 6,75, suivi du lièvre avec une moyenne de 1,47, puis vient enfin le héron - garde - boeufs caractérisé par la moyenne de 0,34. Quant à la zone de YEGUERESSO, les nymphes de la tique étudiée parasitent les espèces suivantes : le hérisson avec une moyenne d'infestation de 1,73, le francolin avec une moyenne d'infestation de 1,66, puis le lièvre avec une moyenne d'infestation de 1,02.

Les différences observées sur les divers hôtes dans les deux entités géographiques pourraient s'expliquer par leur degré d'anthropisation. Le site de DINGASSO est une zone moins anthropisée que celui de YEGUERESSO. Il y a chaque fois contact entre les bovins et les divers hôtes. La pression démographique observée à YEGUERESSO pourrait contraindre la faune sauvage à fréquenter moins la zone d'influence globale du troupeau. Nous n'avons pas pu récolter des nymphes *Amblyomma variegatum* sur trois tourterelles, six vanneaux, cinq pintades sauvages, neuf souris, cinq genettes, cinq galagos, une mangouste et un rat de Gambie. A la lumière de la littérature sur ces espèces (BARRE, 1989, MOREL, 1980), nous pensons que dans le milieu d'étude, ces espèces ne semblent pas être des hôtes privilégiés de la tique. En d'autres endroits du globe, il serait probable qu'ils soient des hôtes de la tique. La mangouste, n'hébergeant pas de nymphes

dans nos sites d'étude, a été trouvé hôte de la tique en GUADELOUPE par BARRE (1989).

Comparant nos résultats , à ceux réalisés par d'autres chercheurs en d'autres endroits du globe (MOREL, 1980, HOOGSTRAAL, 1956, cités par BARRE, 1989), on ne s'étonnera pas de conclure que les rongeurs myomorphes ne contribuent pas au maintien du cycle de la tique (BARRE, 1989). Le héron garde - boeufs considéré comme hôte potentiel de la tique en GUADELOUPE, du fait de son statut migratoire serait un bon disséminateur de la nymphe *Amblyomma variegatum* dans la zone d'élevage YEGUERESSO - DINGASSO. La majeure partie des autres vertébrés examinés étaient infestée.

La connaissance de leur densité et de leur niveau d'infestation par rapport aux ruminants domestiques serait une donnée fondamentale dans la hiérarchisation des hôtes potentiels sur lesquels les nymphes réalisent leur repas de sang.

Des contraintes d'ordre administratif ne nous ont pas permis de faire des inventaires de la tique sur quelques ruminants et suidés sauvages. Il s'agit du Guib harnaché, du cephalophe et du phacochère. Des sondages auprès des chasseurs avec lesquels nous avons travaillé ont révélé que ces espèces, même si elles ont tendance à devenir rares, existent encore dans la zone d'étude. Nous pensons que compte tenu de leurs caractéristiques biologiques et écologiques proches de celles des ruminants et des suidés domestiques et de leur format elles pourraient présenter une charge parasitaire comparable à celle des ovins.

Revenant à la variation saisonnière de l'infestation des divers hôtes sauvages de la tique, on peut remarquer qu'elle est semblable à celle notée sur les bovins qu'on observera dans les pages précédentes. On peut remarquer plusieurs pics d'infestation pour la plupart des espèces étudiées. Cependant, les pics les plus importants interviennent aux mois de novembre et de décembre. Cela pourrait s'expliquer par l'existence au niveau des divers sites de plusieurs groupes d'une même génération subissant de part et d'autres des diapauses en saison sèche en l'abondant à un stade différent comme l'ont révélé certaines études sur les tiques (MERLIN, 1986). L'infestation chez les hôtes sauvages suit un rythme analogue au phénomène remarqué sur les bovins. On peut alors penser que les divers hôtes s'infestent sur les mêmes pâturages. L'infestation des pâturages est donc le produit

de deux catégories de contributeurs : les animaux domestiques et ceux sauvages. Il s'avère alors nécessaire d'élucider le rôle joué par chacun dans le maintien du cycle de l'acarien.

Si la plupart des espèces capturées ou abattues ne sont pas porteuses de nymphes *Amblyomma variegatum*, de nombreuses immatures d'autres tiques se nourrissent sur elles. Ainsi, des nymphes et larves de tiques du genre *Hyalomma* et *Rhipicephalus* ont été plusieurs fois trouvées sur des lièvres, des hérissons, des francolins et des vanneaux. Quelques tiques du genre *Aponoma* et *Haemaphysalis* ont été identifiées sur des serpents, sur des hérissons et des lièvres. Le hérisson, mammifère crépusculaire a retenu notre attention. Cette espèce représente dans la zone d'étude un hôte préférentiel d'une espèce d'*Amblyomma*, à savoir *Amblyomma nutalli*. Nous confirmons là, la sélectivité de cette espèce ixodienne quand à la nature de ses hôtes. MOREL, en 1976 avait fait la même observation en ETHIOPIE lors d'une étude sur les tiques de ce pays. Du nombre de hérissons capturées, elles étaient infestées à 64 % par cette espèce.

Comparant le niveau d'infestation de chaque hôte sauvage de la tique à celui d'un bovin, nous obtenons la conclusions suivante : Par rapport au nombre de tiques attachées sur un bovin, dans l'infestation d'un pâturage, un lièvre participera pour 2,50%, un hérisson pour 2,45% et un francolin pour 12,25 % .

C- CONCLUSION

La tique *Amblyomma variegatum* est une espèce spécifique aux vertébrés qu'ils soient domestiques ou sauvages. Des oiseaux comme le héron garde boeufs et le francolin et certains mammifères comme le hérisson et le lièvre contribuent à l'entretien de la dynamique des populations de la tique dans la zone d'étude. L'estimation de leur densité s'avère nécessaire pour hiérarchiser ces hôtes dans la dissémination des nymphes *Amblyomma variegatum*. Les rongeurs myomorphes ne semblent pas être des hôtes de la tique. Cela s'expliquerait par leur comportement nocturne (BARRE, 1989). Des études ont prouvé que certains stades de la tique comme les larves se nourrissent préférentiellement sur les hôtes diurnes (HOOGSTRAAL, 1956 cité par BARRE, 1989).

**ETUDE N°4 : ESTIMATION DE LA DENSITE ET DES INDICES
KILOMETRIQUES D'ABONDANCES DES HÔTES SAUVAGES**

A- RESULTATS

TABLEAU N°16 SITUATION DES SORTIES PAR PARCOURS

TRANSECT	N.SORTIES DIURNES	N.SORTIES NOCTURNES	TOTAL
PARCOURS A	1	1	2
PARCOURS B	1	0	2
PARCOURS C	1	1	2
PARCOURS E	4	2	6

N = nombre de.....

**TABLEAU N°17 SITUATION DES DIVERSES OBSERVATIONS EN FONCTION
DES PARCOURS**

	3/4/99	5/4/99	6/4/99	7/4/99	11/4/99	13/4/99	14/4/99	15/4/99	16/4/99	17/4	TOT
F		20MA	2MA	2ME	104M*E		28MD	5MC	1NE	51ME	213
L			1ME	1ME	6ND	19ND			12NE		40
H			71ME	48ME	21NE						140
C					1ND	1NE					3
G						1NE					2
M											1
P											15
h	1NA										1

LEGENDE :

F = francolins

MX = observé diurnement sur le parcours X

L = lièvre

NX = observé nocturnement sur le parcours X

H = héron garde - boeufs

C = cephalophe

G = guib harnaché

M = mangouste

P = pintades

h = hérisson

L'indice kilométrique d'abondance indique l'estimation du nombre d'individus d'une espèce par unité de distance. Elle est obtenue par le rapport entre le nombre d'individus observés d'une espèce animale pour la longueur totale des transects. Pour notre étude la longueur des transects est de 40km.

Le tableau suivant indique l'indice kilométrique d'abondance des différentes espèces inventoriées dans la zone d'étude.

TABLEAU N°18 INDICES KILOMETRIQUES D'ABONDANCE DES ANIMAUX INVENTORIES

ESPECES	INDICE KILOMETRIQUE D'ABONDANCE
FRANCOLINS	5,325
LIEVRES	1
HERON GARDE- BOEUFs	3,5
GUIB HARNACHE	0,07
MANGOUSTE	0,025
PINTADES	0,025
CEPHALOPHES	0,375
HERISSON	0,025

TABLEAU N°19 ESTIMATION DE LA DENSITE DES FRANCOLINS DANS LA ZONE DE DINGASSO (DISTANCE V2.2)

MODELES	P	estimate	%CV	df	95%	IC
Uniforme/cosine	DS	9,88	30,21	5	4,62	21,13 1
	D	37,78	32,33	6	17,47	81,73 6
	N	1889	32,33	6	874	4087
Half -normal/ cosine	DS	9,93	31,01	5	4,55	21,64 7
	D	38,2	33,08	7	17,82	81,85 8
	N	1910	33,08	7	891	4093
Half -normal/ Hermite	DS	9,93	31,01	5	4,55	21,64 7
	D	38,2	33,08	7	17,82	8185 8
	N	1910	33,08	7	891	4093
Hazard/cosine	DS	9,69	33,47	7	4,48	20,94 9
	D	36,72	35,37	9	16,89	79,84
	N	1836	35,37	9	845	3992

LEGENDE

DS: estimate of density of cluster

D : estimate of density of animals (estimation de la densité des animaux)

N : estimate of number of animals in specified area (estimation nombre d'animaux).

B - ANALYSE ET DISCUSSIONS

Les résultats obtenus dans le cadre de cette étude indiquent que la zone d'étude n'a pas une diversité faunique abondante. La pression anthropique semble justifier cette situation. Les sondages réalisés auprès des chasseurs de la zone révèlent que dans un passé récent, il existait une diversité biologique d'animaux sauvages. Les espèces ciblées abondaient dans les diverses zones. De nos jours les animaux sauvages se font de plus en plus rares dans la zone étudiée. Les quelques espèces qui existent encore sont représentées par quelques lièvres, les petits mammifères tels que les hérissons, les rongeurs.... Ces remarques sont confirmées par la faiblesse du nombre d'animaux ciblés pour notre étude. Ainsi, pour la majeure partie des espèces inventoriées, l'estimation de leur nombre par unité de surface était très grossière. Les imprécisions étaient non négligeables. Néanmoins, leur importance dans la zone a été déterminée par un indice kilométrique d'abondance qui indique le nombre d'individus de l'espèce concernée qu'on peut rencontrer par unité de longueur de transect. En dehors des francolins et des hérons garde - boeufs, les autres espèces présentent une importance minimale dans la zone concernée par l'étude. Leur indice kilométrique d'abondance est inférieure ou égale à un . Quand aux hérons garde - boeufs, ils sont importants dans la zone étudiée. Nous avons pu dénombrer une centaine d'animaux dans le site de DINGASSO, aux points d'eau en symbiose parfaite avec les bovins. Ils présentent un indice kilométrique d'abondance de l'ordre de 3,5, ce qui représente un indication assez importante de leur présence dans la zone d'étude.

Quand aux francolins, ils représentent la part importante de la faune dans la zone de DINGASSO. Ils sont caractérisés par un indice kilométrique d'abondance de 5,75. L'analyse des données collectées avec le logiciel DISTANCE V2.2 par les différents modèles nous fournit une idée de leur densité. Cette densité par le modèle HALF - NORMAL est de 38 individus au km². La zone d'influence du troupeau dans ce site a été estimée à 50 km². Ce logiciel nous estime le nombre total de francolins à 1910. Ce qui représente un nombre assez important d'individus. Les Céphalophes et les Guib - harnaché sont rares dans la zone d'étude. Ils présentent un indice kilométrique négligeable.

C - CONCLUSION

Dans la zone d'étude, hormis les francolins, les autres espèces ciblées pour l'étude présentent une importance minime en nombre. Les inventaires réalisés dans cette zone fournissent des indications de présence faible pour les lièvres, les mangoustes, les hérissons, les pintades puis les grands mammifères comme le cephhalophe et le guib - harnaché. Les francolins cependant présentent une densité de 38 individus au km² et les hérons garde - boeufs un indice kilométrique d'abondance de 3,5. Un aspect particulier doit être porté sur ces oiseaux afin d'élucider leur rôle dans le cycle de la tique *Amblyomma variegatum* dans la zone concernée par l'étude. Du reste, il serait intéressant d'estimer grossièrement la densité des autres espèces au moins en partant de l'interférence qu'elles ont avec ces oiseaux abondants, dans l'aire occupée par les troupeaux bovins.

CONCLUSION SUR LES QUATRE PREMIERES ETUDES

En combinant les données analysées des quatre premières études, nous comprenons mieux le rôle de chaque espèce dans l'entretien du cycle de la tique *Amblyomma variegatum*. Nous allons dans un premier temps nous focaliser sur le cas spécifique de la zone de DINGASSO. Des extrapolations seront par la suite faites pour toutes les parties concernées par l'étude.

Les études précédentes ont permis de déterminer la charge nymphale d'un bovin de novembre à décembre qui était de 940.

Aussi, nous connaissons le degré d'infestation des autres espèces par rapport au bovin. Ils sont de 17% pour les ovins et les caprins, de 12,25% pour les francolins, de 2,51 et de 0,55 respectivement pour les lièvres et les hérons garde - boeufs.

Nous connaissons aussi la taille du cheptel animal domestique dans cette zone grâce aux enquêtes que nous avons menés . Il en est de même pour la faune sauvage par l'estimation de sa densité. Prenons en exemple le cas des hérons garde - boeufs. Ils ont été inventoriés par comptage direct au niveau de certains troupeaux bovins dans la zone mais n'ont pas été notés dans les différents transects réalisés. Cependant, au vu de leur fréquence dans la zone et compte tenu de leur statut migratoire, nous pensons qu'ils sont assez importants. Leur indice kilométrique d'abondance le confirme (3,5). En se référant au nombre de francolins observés dans cette zone lors des inventaires et en considérant la densité de ces derniers, nous avons déterminé grossièrement la densité des hérons et des lièvres par le critère suivant :

$$D = 38.N / 213$$

Avec D = densité de l'espèce animal concerné, N = nombre d'animaux de l'espèce observé, 38 = densité des francolins au km² et 213 = nombre de francolins inventoriés dans la zone.

Ainsi, nous obtenons une estimation de la densité au km² des hérons garde - boeufs et des lièvres, qui est les sont de 25 pour les hérons garde - boeufs et de 7 pour les lièvres soit au total 1240 hérons garde - boeufs et 357 lièvres présents dans la zone de DINGASSO. Le tableau suivant donne la hiérarchisation des hôtes préférentiels

de la tique *Amblyomma variegatum* dans ladite zone.

TABLEAU N°20 HIERARCHISATION DES HOTES PREFERENTIELS DE LA NYMPHE A.VARIEGATUM (ZONE DE DINGASSO)

	Nymphes gorgées	Effectif	Charge de l'effectif	%
BOVINS	940	1088	1022720	79,40
PETITS RUMINANTS	160	88	14062	1,09
FRANCOLINS	115	1910	219937	17,08
HERONS	24	1249	29469	2,29
LIEVRES	5	357	1846	0,14

Le tableau nous donne des détails sur le rôle joué par les différentes espèces dans l'accomplissement du cycle de la tique. Ainsi, des divers hôtes préférentiels, les bovins viennent en tête avec une contribution de 79,40% à l'entretien de la dynamique des populations de l'acarien d'étude. Il est suivi par le francolin avec la contribution de 17% puis viennent respectivement les hérons garde - boeufs et les petits ruminants avec des contributions respectives de 2,29 et de 1,09. Les lièvres occupent le dernier rang dans cette classification avec une contribution de 0,14.

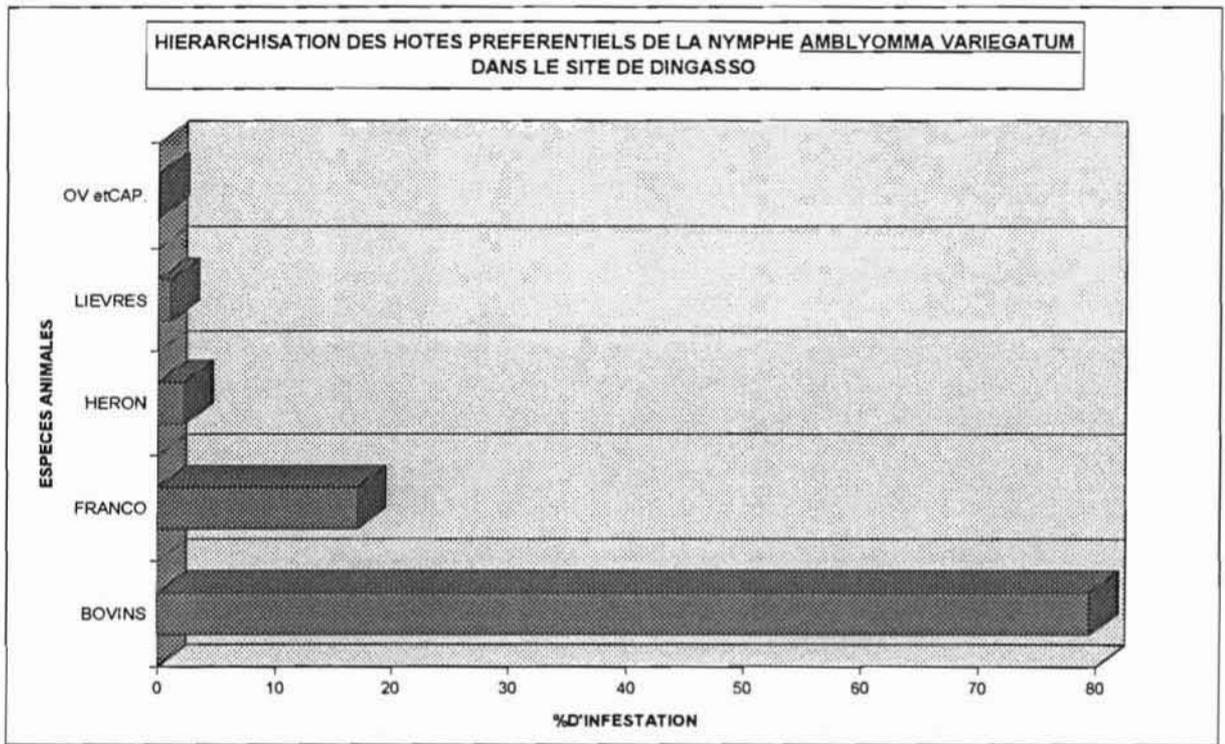
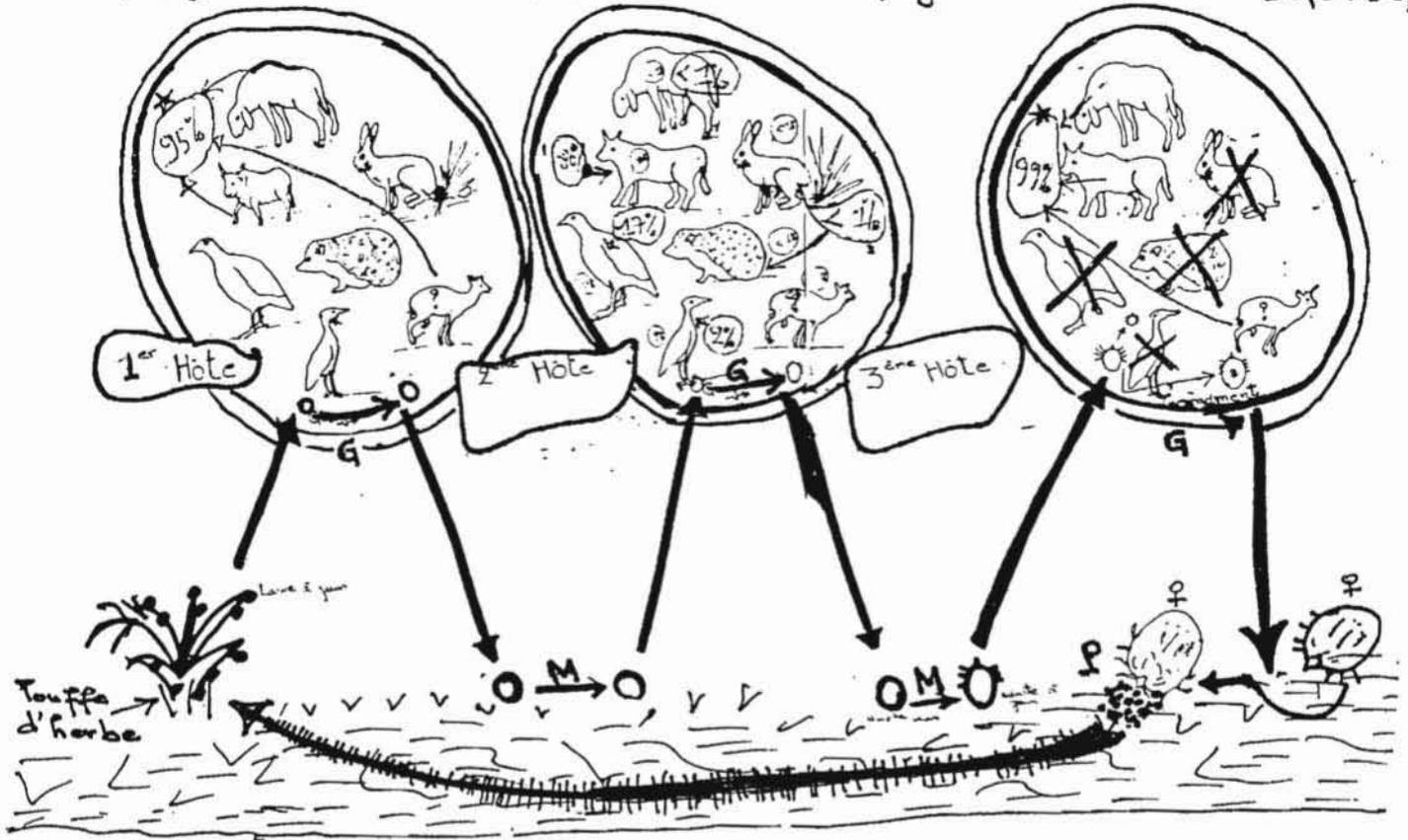


figure n°8

Sol	1 ^{er} Hôte	Sol	2 ^e Hôte	Sol	3 ^e Hôte	Sol
	7,9g	5,5g	5,5g		Repos ♂ 20,6g	
Pisac œufs + Larves					œufs	
		mue		mue		Ponte
43,6g		19,1g		23,7g		20,2+32,8



Cycle de la tique *Amblyomma variegatum* dans la zone d'élevage YEGUERESSO-DINGASSO

Legende

G: gorgement

M: Mue

P: ponte

* : inspiré de BARRE, 1989

SCHEMA N°5

ETUDE N°5 - PAROURS DES ANIMAUX DOMESTIQUES

A- RESULTATS

Pendant cinq mois, de septembre 1998 à janvier 1999, nous avons essayé de déterminer les zones fréquentées par les troupeaux bovins pour la pâture. Ainsi, nous avons consacré quatre jours successifs par mois et par troupeau d'étude pour suivre les parcours des animaux avec les bergers. Ces parcours se faisaient du matin au soir. Pour les trois troupeaux d'étude, le départ pour le pâturage s'effectue généralement aux environs de neuf heures et la rentrée au parc le soir se situe en général aux environs de dix huit heures. Pour le site de YEGUERESSO et pour les deux troupeaux expérimentaux, nous avons noté un seul mode de conduite du troupeau. La pâture est unique et elle est journalière. Il n'y a pas de pâture de nuit ou du matin. La zone de DINGASSO connaît le même type de pâture à la différence qu'au mois d'octobre, en plus de la grande pâture, les animaux pâturent matinalement de six heures à neuf heures à partir d'un parc éloigné des champs de case. Ainsi à YEGUERESSO, les deux troupeaux d'étude ont été suivi. Les parcours sont antagonistes et séparés par l'axe routier OUAGA - BOBO. Le troupeau Sangaré Ali est situé dans le petit village de BORODOUGOU. Pour ce dernier troupeau, vingt jours (reparties en quatre jours successifs) étalés sur cinq mois ont été consacrés pour le repérage des coordonnées géographiques (Longitude et Latitude) des divers parcours. Des centaines de points ont été enregistrés, toutes les informations se rapportant à ces parcours ont été notées : l'activité du troupeau lors des parcours (repos, pâture, abreuvement, marche...). Le faciès a été également décrit : champs, sols, savanes, points d'eau..., l'heure était également notée. Le troupeau Sangaré Adama a bénéficié des mêmes traitements . Pour ce dernier, vingt jours de parcours lui ont été consacrés (octobre - janvier). Le troupeau Boly Boureima de DINGASSO a été l'objet de douze jours de parcours (octobre - novembre).

B - ANALYSE ET DISCUSSIONS

Pour tous sites confondus, en début de saison sèche, les parcours fréquentés par

les bovins sont peu distants. Ils sont en général inférieurs à dix kilomètres. Les zones fréquentées sont dominées par des savanes arbustives et des savanes herbeuses comme précédemment décrit dans notre première partie. En milieu et fin de saison sèche, les parcours sont effectués sur des champs nouvellement récoltés, mais aussi sur les diverses savanes. Pour les trois troupeaux, la période d'abreuvement se situe entre treize heures et quatorze heures suivie du repos couché des animaux pendant une trentaine de minutes.

Les informations recueillies dans le cadre de cette étude ont permis de cartographier les parcours des bovins dans la zone d'étude. Le traitement des données avec le logiciel MAPINFO du S.I.G. a abouti à l'élaboration de la carte de parcours des animaux domestique dans la zone de DINGASSO. Sur cette carte, on peut repérer les points d'abreuvement, la distance maximale de parcours des animaux.

La combinaison de la présente étude avec la cinétique de détachement journalier des nymphes gorgées sur bovins et leur cinétique de mue, la connaissance du micro - habitat colonisé par les nymphes mais aussi du degré d'infestation des divers hôtes est une perspective intéressante. Elle nous a permis d'établir la carte de parcours des animaux domestiques dans la zone de DINGASSO.

C - CONCLUSION

La détermination des parcours des animaux durant l'infestation nymphale est une donnée judicieuse. Elle nous a permis de matérialiser les zones fréquentées par les différents troupeaux dans les divers sites d'étude. Les parcours ne diffèrent pas dans leur forme. Ils ont les mêmes amplitudes. Pour cette raison, nous avons opté de nous intéresser spécifiquement aux caractéristiques des parcours d'une seule zone, celle de DINGASSO. Rappelons que l'objectif visé dans la détermination des parcours était d'identifier les zones où les nymphes seraient grandement disséminées par les animaux. En combinant l'activité des animaux lors des parcours et en décrivant les caractéristiques des zones de parcours (milieu physique, distance par rapport au parc de nuit, période à laquelle les animaux sont présents dans cette zone), mais aussi en s'imprégnant de l'état d'infestation des animaux, des extrapolations peuvent être faites pour les autres troupeaux bovins de la zone concernée par l'étude. Nous considérerons le parc de nuit comme repère pour ce raisonnement.

ETUDE N° 5 : CINÉTIQUE DE DETACHEMENT JOURNALIER DES NYMPHES AMBLYOMMA VARIEGATUM

A - RESULTATS

Les nymphes ont pu être repérées grâce aux schémas de la répartition des nymphes sur les animaux décrits dans la première partie du mémoire. Les traits au marqueur portés sur la peau de l'animal ont facilité la reconnaissance des tiques. Ainsi, aux heures de contrôle, les animaux étaient couchés et on notait l'évolution de la réplétion des nymphes. On a alors pu déterminer la période où chacune des nymphes repérées a disparu de son hôte.

Afin de mieux comprendre l'étude, les critères suivants ont été utilisés :

S = somme = nombre total de nymphes tombées entre deux contrôles successifs et pour toute la durée de l'expérience.

M = moyenne journalière de nymphes tombées entre deux périodes de contrôle successives et pour toute la durée de l'expérience.

N.t./heure = M/X avec X = nombre d'heures entre deux contrôles successifs.

T = somme des M des différents intervalles de contrôle.

$\%N.t. = M/T$

$\%N.t./heure = \%N.t./X$

EXPERIENCE 1

Au cours de la première expérience, les animaux ont été contrôlés chaque jour à cinq reprises, à 6:30, à 9:30, à 12:00, à 14:30, puis à 17:30. Les résultats obtenus sont reportés dans le tableau suivant :

TABLEAU N°21 CINETIQUE DE DETACHEMENT JOURNALIER DES NYMPHES EXPERIENCE 1

DATE/HEURE	17:30 - 6:30	6:30 - 9:30	9:30 - 12:00	12:00 - 14:30	14:30 - 17:30
7 DEC			0	0	4
8 DEC	6	1	5	4	3
9 DEC	10	1	0	1	7
10 DEC	4	7	2	1	3
11 DEC	4	1	0	0	5
12 DEC	3	10	2	0	0
13 DEC	5				
Somme	32	20	9	6	22
Moyenne	5,33	4	1,5	1	3,66
%N.t.	34,38	25,81	9,68	6,45	23,61
%N.t./heure	3,12	8,60	3,87	2,58	7,89
N.t./heure	0,48	1,33	0,60	0,40	1,22

TOTAL NYMPHES GORGEES TOMBEES POUR UNE JOURNEE FICTIVE 15,5

LEGENDE : N.t. : nymphe gorgée tombée

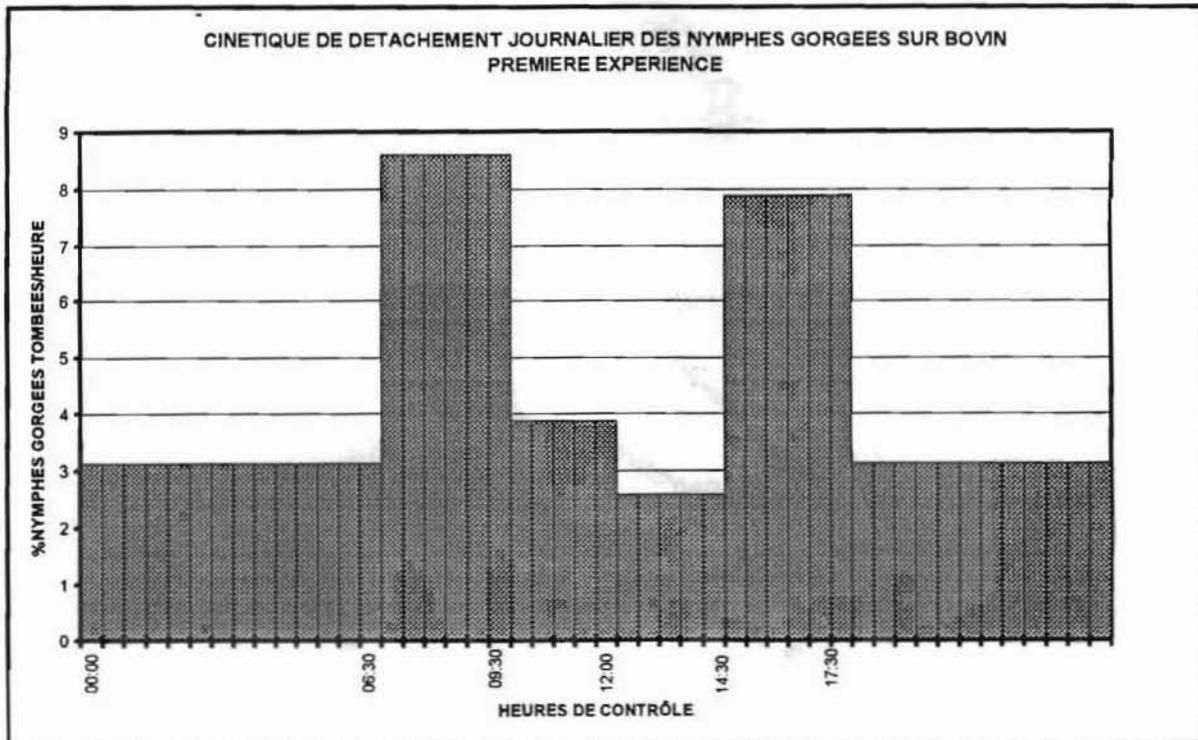


figure N°9

EXPERIENCE 2

Les horaires de contrôle ont été un peu modifiés au cours de la seconde expérience compte tenu des résultats de la première manipulation et des observations faites lors des suivis de troupeaux au pâturage. Il est en effet apparu que les bergers ramenaient les animaux au parc à la nuit tombante. Or la première expérience a montré que de nombreuses tiques chutaient en fin de journée : il était dès lors nécessaire de savoir si cette chute intervenait alors que les animaux sont encore sur le parcours ou lorsqu'ils sont déjà parqués dans leur enclos de nuit. Le dernier contrôle de la journée a donc été repoussé à 18 : 30. Les résultats de la seconde expérience sont présentés dans le tableau suivant :

**TABLEAU N°21 CINETIQUE DE DETACHEMENT JOURNALIER DES NYMPHES
EXPERIENCE 2**

DATE/HEURE	18:30 - 6:30	6:30 - 9:30	9:30 - 12:00	12:00 - 15:00	15:00 - 17:00	17:00 - 18:30
11 JAN				0	0	5
12 JAN	6	0	0	0	5	6
13 JAN	8	6	0	1	13	11
14 JAN	13	6	5	0	3	7
15 JAN	3	3	1	0	3	5
16 JAN	4					
Somme	34	15	6	1	24	34
Moyenne	6,80	3,75	1,50	0,20	4,80	6,80
%N..t.	28,51	15,72	6,29	0,84	20,13	28,51
%N.t./heure	2,38	5,24	2,52	0,28	10,06	19,01
N.t./heure	0,57	1,25	0,60	0,07	2,40	4,53

TOTAL NYMPHES GORGEES TOMBEES POUR UNE JOURNEE FICTIVE 23,85

LEGENDE : N.t. : nymphe gorgée tombée

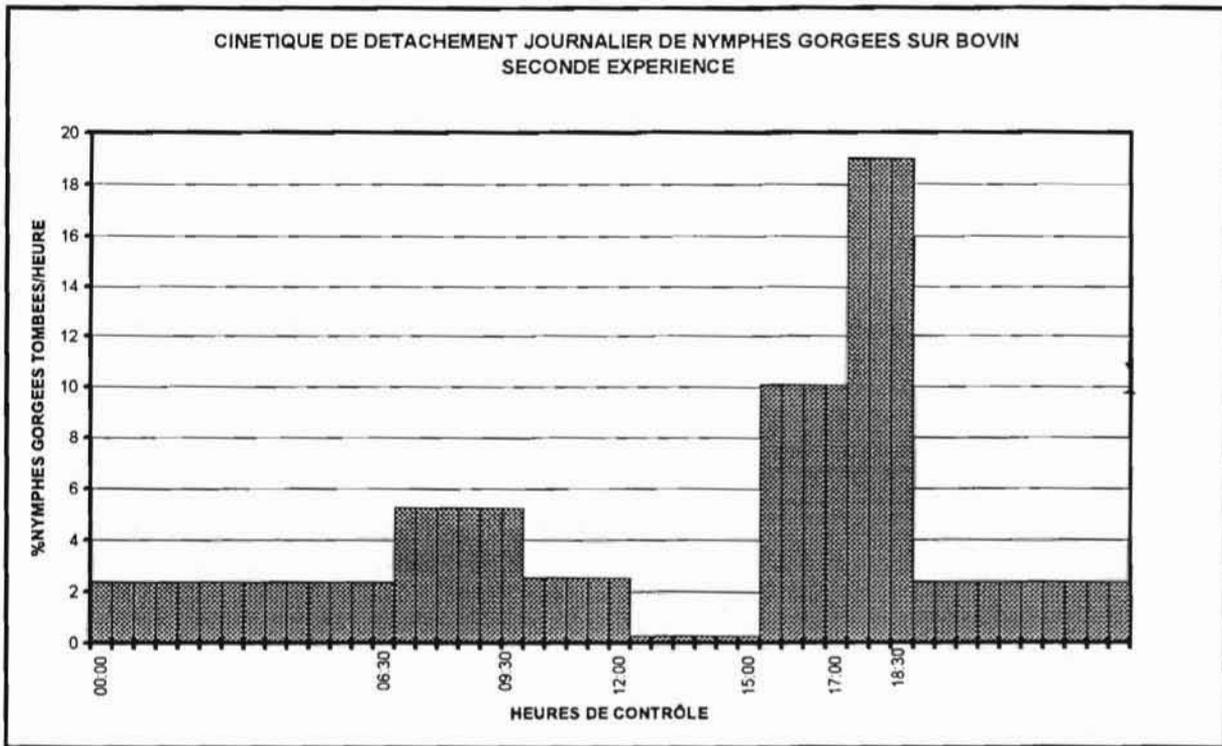


figure N°10

B - ANALYSE ET DISCUSSIONS

EXPERIENCE N° 1

Six jours durant, du 7 au 13 décembre 1998, on a pu observer au total 89 nymphes se gorger, puis se détacher de leur hôte bovin.

Pour une journée fictive et pour le total des nymphes tombées pour la dite période, les observations suivantes sont à noter :

- 34 % des nymphes tombent pendant la période 17:30 - 6:30, ce qui représente par heure 3,12%.

- les périodes 6:30 - 9:30 et 14:30 - 17:30, elles correspondent à la chute respective de 26 % et 24 % des nymphes soit 8,6% et 7,9% tombant chaque heure. Ce sont deux périodes pendant lesquelles les chutes ont été les plus nombreuses.

Une faible proportion de nymphes tombe entre 9:30 et 14:30.

L'analyse de ces résultats nous a permis de savoir que la chute des nymphes n'est pas homogène au cours de la journée, mais qu'il existe des périodes plus ou moins

favorables que nous avons essayé de préciser avec une autre expérience. RECHAV (1978) a noté que la chute des nymphes d'*Amblyomma hebraeum*, espèce voisine de la tique *Amblyomma variegatum* en AFRIQUE DU SUD s'opérait en fin d'après midi et en début de nuit. Au vu de toutes ces informations, nous avons donc introduit une autre période de contrôle, 17:00 - 18:30.

EXPERIENCE N° 2

Elle s'est déroulée pendant six jours, du 11 au 16 janvier 1999. Elle a complété les informations obtenues lors de l'expérience 1.

En raisonnant sur une base de journée fictive, les constats suivants peuvent être notés. Comme pour la première expérience, on remarque qu'il existe des périodes de la journée où des fortes chutes peuvent être notées. Elles correspondent aux intervalles 6:30 - 9:30 et 17:00 - 18:30 avec respectivement 15,72% et 28,51% de nymphes tombées soit par heure 5,24% et 19,01%. On a aussi l'intervalle 15:00 - 17:00, où 20,13% des nymphes chutent, ce qui représente par heure une chute nymphale de 10,06. On constate que la chute est beaucoup plus marquée le soir.

Cette expérience, à l'image de la première, est caractérisée par un « trou » en milieu de journée. La chute nymphale pendant l'intervalle 12:00 - 15:00 est quasiment négligeable. Pour cette expérience, elle correspond à une chute de 0,84% des nymphes, soit 0,28% de nymphes tombées par heure.

De ces expériences, on note que la chute des nymphes gorgées est réalisée en fin de journée avec une concentration entre 17:00 et 18:30. Le pics observés en début de journée sont aussi à noter. En raisonnant sur les deux expériences, on peut constater qu'ils correspondent à une moyenne de 20,80% de chute nymphale pour la période 6:30 - 9:30.

Dans la zone d'étude, on pense que ce sont les nymphes qui se seraient gorgées la journée qui se détachent à la nuit tombante. Le suivi de troupeaux a révélé que les animaux rentraient au parc le soir entre 17:30 et 18:30. Les résultats obtenus dans le cadre de cette expérience sont similaires à ceux obtenus par RECHAV (1978) sur une espèce voisine de *Amblyomma variegatum*, *Amblyomma hebraeum*. Cette dernière se détache en fin d'après - midi et en début de nuit.

Comparant nos résultats à ceux obtenus en GUADELOUPE par BARRE (1989) il ressort des différences notables qu'il faudrait pouvoir expliquer. En GUADELOUPE, 95,4% des nymphes se gorgeant sur bovins et ovins , chutent entre 6: 00 et 10: 00 pendant la période diurne. Seul 4,6% tombent entre 18: 00 et 6:00. Cette nuance est peut - être à imputer à la différence climatique existant entre ces deux entités biogéographiques.

C - CONCLUSION

La chute des nymphes gorgées , dans la zone d'étude, s'opère essentiellement en fin de journée - début de nuit. C'est une période pendant laquelle les conditions climatiques ne sont pas trop néfastes à la survie des nymphes. Les températures élevées sont défavorables au bon déroulement de la vie des tiques (BARRE, 1989). En milieu de journée, il y a peu de nymphes qui se détachent. Il est possible que ce soit une adaptation de l'acarien pour pérenniser l'espèce. La chute importante des nymphes au lieu où il est plus probable de rencontrer un hôte pour la continuité du cycle semble être une adaptation de l'acarien dans son milieu. L'aspect sur lequel nous devons porter les investigations se rapporte aux nymphes tombées dans le pâturage naturel. Si ce sont elles qui entretiennent la dynamique des populations d'*Amblyomma variegatum* dans la zone d'élevage YEGUERESSO - DINGASSO, alors l'identification des endroits privilégiés sur les parcours des animaux où elles se sont disséminées est nécessaire. En rapportant cette information à la cinétique de la chute des nymphes, elle peut être intéressante en gestion de troupeau. En effet la plus grande partie des nymphes tombe au moment où les animaux sont au parc, elles ont peu de chances d'entretenir le cycle de la tique. Elles seront piétinées par les animaux ou détruites par les labours (dans la zone d'étude, les parcs sont utilisés en saison pluvieuse pour la culture du maïs). On constate alors que leur taux de survie est probablement faible. Cependant, celles qui parviennent à survivre peuvent entretenir le cycle de l'acarien en ce sens que l'hôte préférentiel bovin est sur place.

Les nymphes qui se détachent au moment où les animaux sont dans le pâturage naturel entretiendront sans doute le cycle de la tique si les conditions (climat, hôtes préférentiels) leurs étaient favorables. Il convient cependant de noter que leur survie

est probablement moins problématique, mais la possibilité de retrouver un hôte est moindre. L'identification de la zone de répartition de ces dernières sera alors d'un intérêt capital en matière de gestion de parcours de troupeaux.

ETUDE N° 7 CINETIQUE DE MUE DES NYMPHES GORGEES EN ADULTES ET MICRO - HABITAT COLINISE PAR CES NYMPHES

A - RESULTATS

TABLEAU N°22 SURVIE ET CINETIQUE DE MUE DES NYMPHES A. VARIEGATUM APRES MISE EN PATURE

FACTEURS	DISPOSITIFS EXPERIMENTAUX	DATE*	DELAI APRES MISE SUR LE PATURAGE				
			2semaines	4semaines	5semaines	6semaines	8semaines
SOLEIL	10 NYMPHES ENCAGEES ENSEMBLE	10/11/98	+				
		24/11/98	P	P	T		
		8/12/98	P	P	T		
		24/12/98	P	P	T		
	5 NYMPHES DANS LE PATURAGE NATUREL	10/11/98#	10 D	-	-		
		24/11/98	3+, 2P	3+, 1p, 1muée	+		
		8/12/98	P	P	+		
		24/12/98	P	P	+		
OMBRE	10 NYMPHES ENCAGEES ENSEMBLE	10/11/98	4+, 6 P	+			
		24/11/98	P	P	-		
		8/12/98	P	P	début mue	1muée	+
		24/12/98	P	P	T	T	
	5 NYMPHES DANS LE PATURAGE NATUREL	10/11/98#	2P, 8 D	2muées	1 F, 1+	+	
		24/11/98	P	P	3+, 1D, 1P	+	
		8/12/98	P	P	P	1 muée, 4+	+
		24/12/98	P	P	+	+	

LEGENDE : + : tique apparemment morte (couleur, aspect)

P : tique présente apparemment vivante

D : tique non retrouvée

T : cage rongée par les prédateurs

DATE* : date d'expérimentation

: seule expérience où 10 nymphes ont été lâchées dans le pâturage naturel.

Le tableau ci dessus indique qu'aucune des nymphes lâchées n'a survécu au delà de huit semaines après leur mise dans le pâturage naturel. La plupart d'entre elles ont disparu compromettant ainsi les diverses observations. Certaines cages ont été rongées (moustiquaires) par des prédateurs. Néanmoins, la transformation de quelques nymphes a pu être observée.

B - ANALYSE ET DISCUSSIONS

a) Micro - habitat colonisé et déplacement des nymphes gorgées

La méthode adoptée dans le cadre de cette expérience n'a pas été satisfaisante. Les heures de lâchers des nymphes gorgées n'étaient pas adéquates. En effet l'étude sur la cinétique de détachement journalier des nymphes gorgées a révélé que les nymphes gorgées chutaient en grande partie en fin de journée. L'expérience aurait été plus représentative si les lâchers avaient respecté cette cinétique. Mettre des nymphes gorgées au pâturage en plein soleil ne représente donc pas les conditions naturelles. A plusieurs reprises, on a noté des tiques incapables de se déplacer, probablement à cause de la chaleur. Aussi, de nombreuses difficultés ont été notées lors de l'examen du devenir des tiques. Ces difficultés sont à lier au système de marquage des nymphes qui n'a pas été très satisfaisant. Le verni à onglons disparaissait au contact des sécrétions émanant du corps de l'acarien. Il permettait cependant un repérage facile des nymphes au sol. La disparition des tiques est aussi à noter malgré qu'elles soient dans des cages. Néanmoins les informations suivantes ont été recueillies. La quasi - totalité des nymphes lâchées sur le pâturage, après un plus ou moins long moment passé pour la quête de l'endroit propice à leur survie, s'abritent dans les anfractuosités du sol ou sous les débris végétaux. Elles sont ainsi protégées de l'insolation et bénéficient de l'humidité évaporée du sol. Le phénomène est notable si le faciès du pâturage présente de la terre fissurée. On peut penser qu'elles fuient les endroits ensoleillés, aux températures élevées. Les déplacements effectués dans ces conditions trouvent alors leur explication.

Pour les nymphes lâchées au soleil, nous avons constaté le fait suivant : s'il fait très chaud, les nymphes gorgées ne bougent pas du tout et elles meurent quelques instants après. La distance moyenne parcourue avant de s'immobiliser au niveau d'un micro - habitat acceptable est de l'ordre de 38 cm. Au cours de l'expérience, la distance maximale parcourue par les nymphes est de 140 cm et la minimale est de 0 cm (pour les tiques qui ont connues des troubles physiologiques liées à la chaleur).

A l'ombre et pour l'expérience, la moyenne des divers déplacements sont de l'ordre de 20 cm. Le plus grand déplacement observé est de 110 cm et le plus petit de 0 cm.

Les nymphes ne se déplacent pas très loin de leur endroit de chute. Elles se

déplacent dans un rayon inférieur à 150 cm, dans des conditions environnementales propices à leur métamorphose. Cette expérience confirme celle réalisée par BARRE, 1989.

Au cours de l'expérience, on a constaté que quelques tiques (au total quatre nymphes observées) sont restées immobiles après chute. Il serait intéressant de connaître si cela était un comportement naturel de la tique ou un comportement lié à une certaine circonstance (chaleur de l'air, du sol...).

Nous pensons que d'autres recherches avec différentes méthodes sont à effectuer, la méthodologie s'était montrée inadaptée.

b) Survie des nymphes gorgées et cinétique de mue en adulte

Les résultats obtenus dans le cadre de cette expérience, ne permettent pas de faire des analyses statistiques et d'en tirer des conclusions pertinentes. Sur les 150 nymphes gorgées mises au pâturage pour l'expérience, 70 ont été observées mortes avant huit semaines. On a cependant noté auparavant quelques transformations. Ainsi, à l'ombre, quatre nymphes muées ont été notées. Elles sont mortes par la suite ou ont disparu. Deux d'entre elles, lâchées en novembre se sont transformées en adultes en décembre, période où nous n'observons pratiquement pas d'adultes sur les bovins. Durant l'expérience on a pu constater quatre cages dont le tulle a été rongé. De nombreuses nymphes ont disparu même avec la protection de la cage, compromettant ainsi les différents contrôles.

De ces nombreuses observations, on peut penser que les nymphes gorgées tombées pendant la saison sèche froide se transforment avant la saison des pluies. Il serait d'ailleurs utile que cette hypothèse soit élucidée.

C - CONCLUSION

Les nymphes gorgées détachées de leur hôte, ne se déplacent pas sur une longue distance. Elles restent présentes dans un rayon maximal de 150 cm, à un endroit protégé de l'insolation. Ainsi, elles s'abritent dans les anfractuosités du sol ou dans la litière végétale. Au regard des mortalités observées durant l'expérience, nous pensons que les nymphes tombant en saison sèche froide ont moins de chance de survivre jusqu'à la saison pluvieuse. Les conditions climatiques et les aléas environnementaux ne favorisent pas leur survie. A ces facteurs, il faudrait prendre en considération les prédatons dont elles sont sujettes. Durant

l'expérience, on a constaté des fourmis qui traînaient des nymphes au niveau de certaines cages rongées. De l'analyse des différentes informations, nous pensons qu'il est probable que les nymphes tombées pendant la saison sèche froide n'entretiennent pas le cycle de l'acarien. Les conditions drastiques pendant le pic d'infestation nymphale ne permettrait pas la survie des nymphes gorgées tombées. Ce seraient alors les nymphes qui se détacheraient les semaines précédant la saison pluvieuse, c'est à dire en fin saison sèche (conditions environnementales apparemment plus propices à la survie des tiques) qui entretiendraient le cycle de la tique.

Des études similaires dans des conditions meilleures, sans doute apporteront la lumière sur ces aspects de la biologie et du cycle de la nymphe *Amblyomma variegatum*.

QUATRIEME PARTIE

SYNTHESE DES
ETUDES MENEES

Les différentes investigations menées dans la zone d'élevage YEGUERESSO - DINGASSO a permis de déceler les comportements de la nymphe *Amblyomma variegatum* dans ce milieu. La période d'infestation maximale des animaux domestiques comme sauvages par ce stade de l'acarien est la saison sèche froide. Ainsi, les nymphes *Amblyomma variegatum* parasitent les animaux du mois d'octobre jusqu'au mois de février. L'infestation est maximale au mois de novembre et de décembre. D'un troupeau à l'autre, le niveau d'infestation peut varier. Ainsi, nous avons observé une différence dans l'infestation au sein de la zone concernée par l'étude. Le site de DINGASSO est moins infesté que celui de YEGUERESSO.

Les bovins sont les animaux les nombreux dans la zone d'étude. Les statistiques réalisés donnent un effectif de 4465 bovins et les petits ruminants de faible effectif (ovins et caprins), 544 animaux pour toute la zone. Parmi les hôtes domestiques de la tique, les bovins sont les plus infestés par rapport aux petits ruminants dont l'infestation représente 17% de celle des bovins. Quand aux hôtes sauvages, on pense que les animaux de taille comparable aux petits ruminants devraient avoir un degré d'infestation comparable à celui des ovins. Les francolins sont les plus abondants dans la zone (pour la zone de DINGASSO, on dénombre 1910 francolins), suivis par les hérons garde - boeufs et les lièvres. Par rapport de leur degré d'infestation, les francolins occupent le premier rang avec une infestation de 12% par rapport aux bovins. Les autres espèces sauvages existant ont une infestation négligeable comparativement aux bovins.

La connaissance du degré d'infestation des divers hôtes préférentiels de la tique et de leur densité dans la zone concernée par l'étude a permis la hiérarchisation des hôtes de la tique. Dans l'accomplissement du cycle de l'acarien et pour ce qui concerne son stade nymphal, les bovins représentent les hôtes principaux. Ils participent pour environ 80% dans l'entretien du cycle de la tique au stade de nymphes. Parmi les hôtes secondaires, les francolins sont les plus importants. Ils ont une contribution de 17% dans l'accomplissement du stade nymphal de la tique dans la zone étudiée.

Les hérons garde - boeufs et les lièvres ont des contributions respectives de 2 et de 0,1%. La contribution des autres espèces est négligeable. Elles ne sont pas fortement représentées dans la zone, même si certaines d'entre elles comme les petits ruminants ont des degrés d'infestation considérables. Il convient de faire une

distinction entre l'infestation d'un individu et celle de l'espèce. L'infestation d'une espèce animale dans une zone donnée se détermine à partir de l'infestation individuelle de l'espèce concernée rapportée à leur nombre dans la zone. L'infestation de l'individu à elle seule est un paramètre qui ne permettrait pas la hiérarchisation des hôtes de la tique. La densité de ces hôtes intervient alors comme un paramètre complémentaire pour une telle classification. En dehors des hôtes précédemment cités, les autres espèces, moins nombreuses dans la zone, ont des contributions relativement faibles. On comprend alors pourquoi, les petits ruminants sauvages et domestiques, avec des degrés d'infestation cependant élevés, ne jouent pas un rôle majeur dans la dynamique des populations de la tique dans la zone d'étude.

Au vu de toutes ces informations, nous constatons que les bovins à eux seuls peuvent entretenir le cycle de l'acarien dans la zone. Nos investigations pour les troupeaux bovins se justifient alors par cette situation.

En effet, ils sont les plus impliqués dans l'infestation des pâturages. Durant la période d'infestation nymphale, les bovins disséminent une grande quantité de nymphes. Ces dernières une fois gorgée se détachent de leurs hôtes bovins. Leur détachement suit une cinétique que nous avons pu élucider. La chute de nymphes n'est pas homogène toute la journée. Il y a des périodes propices à cette chute. Ainsi, nous avons remarqué qu'elles tombent en général en fin de journée et en début de nuit. En début de matinée, cette chute est aussi significative. En milieu de journée, la chute se réalise faiblement. Les heures de chute des nymphes correspondent à des zones en proximité des parcs. La chute importante des nymphes est réalisée dans les parcs. Les animaux dans toute la zone connaissent le seul mode de conduite qui est la grande pâture journalière. Les animaux partent pour la pâture aux environs de neuf heures et reviennent aux environs de dix huit heures. Nous voyons donc que la fin de la journée et toute la nuit entière correspondent aux périodes où les animaux sont au parc, donc un endroit de plus grande dissémination des nymphes. Il en est de même pour le début de matinée, période consacrée à la traite du lait. Les animaux sont alors en stabulation au parc. Les chutes aux autres périodes de la journée sont effectuées dans le pâturage naturel.

Les nymphes tombées au parc ont moins de chances d'entretenir le cycle de la tique

compte tenu du fait qu'elles seront piétinées par les animaux ou détruites par les labours en saison pluvieuse. Cependant celles qui survivraient dans ces conditions auront plus de chances d'entretenir le cycle de l'acarien en ce sens qu'elles auront plus de chances de trouver un hôte pour la continuité de leur cycle au stade ultérieur. Cependant les nymphes tombées dans le pâturage naturel auront plus de chances de survivre si les conditions leur sont favorables. Pour toute la saison sèche froide, la part importante des nymphes est tombée dans le parc. La zone à haut risque infestant par les nymphes se trouve dans les premiers kilomètres autour des parcs de nuit pour chaque troupeau bovin. En raisonnant sur tous les troupeaux présents dans la zone, nous constatons que les zones d'interférence des troupeaux sont aussi des zones à risque infestant considérable. Ces lieux d'interférences sont représentés par les points d'abreuvement. Le constat est aussi évident en ce sens qu'en saison sèche froide, dans la zone d'étude l'eau commence à devenir une denrée rare. Les rares points d'eau sont fréquentés par plusieurs troupeaux à la fois. A l'échelle d'un seul troupeau, le nombre de nymphes tombées à ces endroits est négligeable (la période d'abreuvement des animaux est située en milieu de journée aux environs de 13 heures, période caractérisée par des chutes nymphales insignifiantes). Mais de l'effet de masse, la proportion de nymphes disséminées dans ces milieux pourrait être considérable.

Nous constatons donc que dans ce milieu, il y a des zones plus infestées que les autres sur les parcours des animaux domestiques. L'établissement d'une carte de risque infestant de la zone de DINGASSO fournirait l'essentiel des informations par rapport à ces faits. Les zones les plus infestantes se localiseraient au niveau des premières aires qui ne sont pas distantes des parcs considérés comme repère pour les parcours du cheptel bovin. Elle peut se concevoir en nous inspirant des résultats des différentes études.

Cette stratification de la densité de nymphes dans le pâturage naturel est une donnée judicieuse en matière de gestion de troupeaux. Il est donc possible de proposer des solutions en vue de réduire l'infestation des bovins par la tique dans la zone d'étude. Nous discuterons d'ailleurs de toutes ces éventualités dans les pages suivantes.

CONCLUSION GENERALE

« On ne lutte pas contre les tiques : on ne lutte que contre telle ou telle espèce de tique, en raison de leur rôle pathogène précis et en fonction des particularités de leur biologie, dont doit tenir compte la stratégie de lutte. » (MOREL, 1981).

Nous ne reviendrons pas sur les aspects biologiques et écologiques de la nymphe *Amblyomma variegatum* dont les détails ont été présentés dans les conclusions partielles des différentes études. Nous chercherons plutôt à la lumière des diverses données analysées, les stratégies qui peuvent être appliquées en vue de réduire l'infestation du cheptel par l'acarien. Convaincus qu'il est utopique de proposer des stratégies d'éradication de l'acarien dans la zone d'étude, il est cependant judicieux de rechercher des voies et moyens susceptibles de réduire les effectifs de l'acarien à un seuil compatible avec l'exploitation maximale des potentialités zootechniques du cheptel.

Spécifiquement pour le milieu d'étude, l'élevage des ruminants domestiques connaît une situation d'équilibre enzootique par rapport aux maladies transmises ou associées à la tique *Amblyomma variegatum*. Cette situation résulte du fait que les espèces élevées sont des croisés zébu - baoulés, qui peut-être gardent encore leur caractère de rusticité aux maladies. Ce cheptel indigène a probablement acquis au fil des générations une résistance par rapport aux maladies dont il est soumis. L'aspect qui nous intéresse dans cette étude, ce sont les pertes directes causées par la tique dans la zone. Ces pertes se situent au niveau de la production laitière, du gain de poids journalier, mais aussi des dépréciations des cuirs et peaux.

L'étude a permis de comprendre les variations saisonnières de l'infestation des animaux domestique par la nymphe *Amblyomma variegatum* dans la zone d'élevage YEGUERESSO - DINGASSO. L'infestation des animaux par la nymphe *Amblyomma variegatum* intervient entre le mois d'octobre et le mois de février. Les divers pics d'infestation s'accroissent pendant cette période. Cela peut servir de base de lutte contre les adultes que les nymphes engendreront par la rupture de leur cycle à ce stade.

L'identification des zones les plus infestées de nymphes sur les parcours des animaux représente aussi une donnée exploitable pour la lutte contre les tiques. En procédant à l'ensemencement de ces zones de pièges artificiels contre les nymphes, on diminue indirectement l'infestation des animaux par les stades ultérieurs de l'acarien. C'est dans ces mêmes zones où les nymphes ont été disséminées que les

bovins sont infestés par le stade adulte de la tique. Ces pièges artificiels sont des couplages de phéromones avec des acaricides rémanents. Ces pièges peuvent être employés d'une autre manière : En les fixant sur les hôtes domestiques, la capacité d'attraction des nymphes sur ces animaux se trouvent être plus considérable. Le risque élevé des zones infestantes de nymphes sur les parcours des animaux subit une baisse notable.

Une autre alternative serait de gérer les troupeaux sur leur parcours afin d'éviter ces zones de forte infestation. Cette lutte, même si elle s'avérait être efficace, elle se confronterait à des difficultés dans son application. En effet, dans la zone d'étude, on note ces dernières années un problème de disponibilité de pâturage. Les zones pâturables sont limitées dans le temps, mais aussi dans l'espace. La pression démographique exercée par les migrants du nord du pays a engendré çà et là, des restrictions des zones de pâturages.

Le peu de surfaces jadis réservées aux animaux domestiques est utilisé à des fins agricoles. Le constat est donc que les difficultés liées à la gestion du foncier vont au désavantage de cette méthode de lutte. La Révision de la tenure rendrait viable cette approche en matière de lutte contre la tique. Cependant les conséquences économiques d'une telle approche peuvent être graves. Cette initiative, même si elle est techniquement envisageable, son application serait à douter. Les responsables locaux et les hommes politiques manifesteraient certainement une réticence pour des propositions allant dans ce sens (cette approche s'opérerait au détriment des agriculteurs).

Une autre méthode de lutte consisterait à synchroniser la chute de la plus grande partie des nymphes à un endroit unique conçu par tous les éleveurs de la zone. Cette technique est réalisable si nous combinons les paramètres sur la cinétique de détachement journalier des nymphes se gorgeant sur bovin et les informations révélées dans la variation saisonnière de l'infestation des animaux par ces dernières. Il « suffirait » que les animaux soient gardés dans les parcs de nuit pendant les premières heures de la journée (intervalle 6 heures du matin à 9 heures du matin), ceci est déjà pratiqué par quelques élevages bovins pratiquant la traite laitière à ces heures. Les animaux seront alors conduits à l'endroit indiqué pendant l'intervalle 15 heures à 20 heures. La part importante des chutes des nymphes est réalisée durant ces moments. Les nymphes ne se déplaçant pas sur de grandes

distances avant de s'abriter dans un micro - habitat favorable, il « suffirait » par la suite de mettre cet espace en culture pour rompre le cycle de l'acarien. Cette approche est aussi discutable, le système d'élevage actuel qui est de nature extensive s'adapterait mal à de telles mesures. Cela sera plus préconisable dans un système d'élevage intensif, un système de ranch. Techniquement, on serait tenté d'envisager une méthode de lutte allant dans le sens de la modification du mode de conduite du troupeau. La pâture de nuit à partir de 23 heures limiterait l'infestation des pâturages et par voie de conséquence, celle des animaux domestiques. Cependant, une telle initiative requiert pour le contrôle des animaux, de la main d'oeuvre importante, compte tenu des diverses insécurités dont la nuit peut être la source.

Toutes ces propositions , en admettant qu'elles soient réalisables, ne pourraient être efficaces que si il y a une concertation poussée entre les divers éleveurs de la zone. A l'opposé de la lutte contre certains parasites de bétail ou contre certains vecteurs comme les glossines, agents vectoriels de la trypanosomose animale et humaine, la lutte contre les tiques s'opère avant tout à l'échelle individuelle. Mais pour le cas précis de cette étude, une lutte collective s'avère nécessaire. La dissémination des nymphes sur le pâturage naturel résulte d'un cumul de chutes de tous les troupeaux de la zone. Les hôtes sauvages aussi participent à ces phénomènes d'infestation. Le francolin, représente pour la zone d'étude, l'hôte sauvage préférentiel des nymphes *Amblyomma variegatum*, compte tenu de sa densité et de son degré d'infestation par ledit stade. Il est secondé par les hérons garde - boeufs; qui du reste entretiennent des relations symbiotiques avec les animaux. La restriction de l'action de ces hôtes sauvages dans l'entretien du cycle de la tique paraît difficilement concevable en s'appuyant uniquement sur les données collectées et analysées de la présente étude. Nous pensons qu'il est utile d'élucider certains de leurs paramètres. Il faudrait définir leur statut migratoire mais aussi leurs directions de vol courant car il est probable que leur niche écologique ne soit pas uniquement circonscrite à la zone d'étude. En définitive, nous remarquons que lutter contre l'infestation des pâturages par les hôtes sauvages représente une alternative très complexe. Dans d'autres zones, un éclaircissement forestier peut résoudre en partie cette attente (MOREL, 1981). Dans la zone d'étude, l'essentiel de la lutte contre la tique doit être ciblé sur les bovins. Ils assurent à eux seul environ 80% du cycle de

la tique au stade nymphal. En tenant compte de la part respective de chaque groupe d'hôte de la tique dans l'accomplissement du stade nymphal de l'acarien et en raisonnant en terme d'équivalence, on note que pour le site de DINGASSO, 282 bovins suffisent pour assurer le nombre de nymphes disséminées par tous les autres hôtes. Cela équivaut à environ 25% de la taille du cheptel bovin présent dans la zone.

Les résultats obtenus dans le cadre de cette étude peuvent servir dans de nombreuses applications en matière de gestion de troupeau. Hormis la lutte chimique par l'utilisation d'acaricides à rémanence notable, les autres luttés ne sont concevables que si elles sont assorties d'une décision des différents propriétaires de bovins dans le milieu d'étude. Il est possible de freiner le cycle de la tique dans les diverses zones concernées par l'étude en agissant sur les paramètres de survie de la nymphe. Il suffirait que les nymphes soient soumises à certaines conditions qui favoriseraient leur mort.

Cependant, dans le contexte actuel, toute lutte contre les tiques ne sera efficace que si elle trouve l'approbation de tous les éleveurs. L'obstacle majeur consisterait à convaincre tous les éleveurs de se soumettre à une sorte de législation, ce qui peut paraître très contraignant si on tient compte du système d'élevage actuel. En s'appuyant sur ce dernier, il serait utopique d'adopter une stratégie unique pour lutter contre la tique. Toute lutte envisageable se confronterait à des difficultés sociales, économiques voire politiques.

Des barrières d'ordre psychologique voire socio - économique se devraient d'être levées pour favoriser l'aboutissement d'une lutte efficace contre ces ectoparasites du bétail.

BIBLIOGRAPHIE

1. **ALEXANDER, G.I., REASON, G.K., GALE, G.M.R., CLARK, C.H.**, 1984, Les performances de la race SAHIWAL FRISONNE AUSTRALIENNE, DARWIN, Australie Septentrionale, 2pages.
2. **BAHILI, J., et BAKARY D.**, 1993. L'enquête nationale sur les effectifs du cheptel au BURKINA FASO. SATECO (73) : 49 - 62.
3. **BARRE, N.**, 1989, Biologie et écologie de la tique *Amblyomma variegatum* (Acarina : Ixodina) en GUADELOUPE (Antilles Françaises), Thèse de Doctorat es - sciences, ORSAY, 266pages.
4. **BARRE, N., GARRIS, G.I, BOREL, G. ET CAMUS E.**, 1995, Propagation of tick *Amblyomma variegatum* in the Caribbean, Rev. Sci. tech. off. int. Epiz., 14 (3) 841- 855.
5. **BARRE, N., GARRIS, G.I., BOREL, G. et CAMUS, E** 1988, Hosts and population dynamics of *Amblyomma variegatum* (Acari : Ixodidae) on Guadeloupe : French West Indies, J. Med. Entomol. 25(2) : 111 - 115.
6. **BARRE, N., GARRIS, G.N.**, 1990, Biology and ecology of *Amblyomma variegatum*(Acari : Ixodidae) in the Caribbean : Implication for a regional eradication program, J. Agric, Entomol. 7 (1) : 1 - 9.
7. **BARRE, N., MAULEON, GARRIS, G.I. et KERMARREC, A.**, 1991, Predators of the tick *Amblyomma variegatum* (Acari : Ixodidae)in Guadeloupe. French West Indies. Experimental & Applied Acarology, 12 (1991)163 - 170.
8. **BELEMSOBOGO, U.**, 1995, Estimation de la densité d'ongulés dans une savane soudanienne : Approche spatiale des données issues du LINE - TRANSECT, D.E.A. d'analyse et de modélisation des systèmes biologiques, Université Lyon I 37 pages.
9. **BUCLAND S.T., ANDERSON, D.R., BURNHAM K.P. and. LAAKE, J.L** 1993. Distance sampling Estimating abundance of biological populations. CHAPMAN et HALL. 446 pp.
10. **BURNHAM K.P., ANDERSON, D.R. and LAAKE, J.L** 1980. Estimation of density from line transect sampling of biological populations. WILDL. MONOG. 72, 205 pp.
11. **DIALLO, M., DE LA ROCQUE, S. et CESAR, S.**, 1998, Evolution des formations ligneuses riveraines dans la zone agro - pastorale de SIDERADOUGOU (BURKINA FASO) et recherche des causes anthropiques - Rapport de recherches BOBO - DIOULASSO, CIRDES - CIRAD, 41 pages.
12. **Don Wison, E.**, 1996, Measuring and Monitoring Biological Diversity, Standard Methods for Mammals, 409 pages - Smithsonian Institution.

13. **FAO**, 1989, Les tiques et la lutte contre les maladies qu'elles transmettent - Vol I et II, Roma.
14. **FIVAZ, B.H., NURTON, J.P. et PETNEY, T.N.**, 1991, Resistance of Restrained *Bos taurus* Dairy bull calves to the bont tick, *Amblyomma hebraeum* (Acari : Ixodidae) Veterinary Parasitology, 38 : 299 - 315.
15. **HASSAN, S.M., DIPEOLU, O.O., AMOO, A.O., et ODHIAMBO, T.R.**, Predation on livestock ticks by chickens, Vet. Parasit., 38 (1991) 199 - 204
16. **HAYNE D.W.**, 1949. An examination of strip census methods for estimating animal population. Jour. WILDL. MANAGE. 13 (2) : 145 - 157.
17. **HESS, E.**, Field tests of the response of female *Amblyomma variegatum* (Acari : Ixodidae) to synthetic aggregation - attachment pheromone and its components. Experimental and Applied Acarology, 2 (1986) 249 - 255.
18. **JOHN MACLEOD and M.H. COLBO**, 1976, Ecological studies of Ixodid ticks (Acari, Ixodidae) in Zambia. I. Cattle as hosts of the larvae of *Amblyomma variegatum* (F.) and *Rhipicephalus appendiculatus* Neeum, Bull. ento. Res. 66, 65 - 74.
19. **JONGEJAN, E. et UILENBERG**, Ticks and control methods, Rev. Sci. Tech. Off. Int. Epiz., 1994, 13 (4), 1201 - 1226.
20. **KAISER, M.N., SUTHERST, R.W., BOURNE, A.S.**, Tick (ACARINA : IXODIDAE) infestation on zebu cattle in northern Uganda, Bulletin of Entomological Research (1991) 81, 257 - 272
21. **KAISER, M.N., SUTHERST, R.W. et BOURNE, A.S.**, Relationship between ticks and zebu cattle in southern Uganda, Top. Anim. Health Prod. (1982) 14, 63 - 74.
22. **KAISER, M.N., SUTHERST, R.W., BOURNE, A.S., GORISSEN, L., FLOYD, R.B.**, Population dynamics of ticks on Ankole cattle in five ecological zones in Burundi and strategies for their control, Preventive Veterinary Medicine 6 (1988) 199 - 222
23. **KAMBOU, O.S.**, 1989, Dynamique saisonnière des infestations des tiques sur les bovins de la station de Gampela et d'un campement Peulh. Mém. de fin d'étude I.T.D.R./ Université de OUAGADOUGOU.
24. **KIEMA, S.**, 1992, utilisation pastorale des jachères dans la région de BONDOKOUY : zone soudanienne - BURKINA - FASO, Val de Marne : Université PARIS VI, 89 pages, DESS : Gestion des systèmes agro - sylvo - pastoraux en zone tropicale.
25. **LELLOUCH, J., LAZAR, P.**, Méthodes statistiques en expérimentation biologique, 283 pages, Ed. Flammarion - 1976.

26. **MAUREEN, K. BAKER, DUCASSE, F.B.W., SUTHERST, R.W., MAYWALD, G.F.**, 1995, The seasonal tick population in traditional and commercial cattle Grazed at four altitudes in NATAL, 0038 - 2809 JIS. Afor. Vet. Asso. (1889)60(2) : 95 - 101.
27. **MEALLET, C.**, 1997, Recensement et cartographie du cheptel bovin dans la zone de SIDERADOUGOU, B.F., Mém DESS MONTPELLIER : CIRAD - EMVT.
28. **MERLIN, P., TSANGUEU, P., ROUSVOAL, D.**, 1986, Dynamique saisonnière de l'infestation des bovins par les tiques (*IXODOIDEA*) dans les hauts plateaux de l'Ouest Cameroun. I. Etude de trois sites autour de BAMENDA pendant un an, Rev. Elev. Med. Vet. Pays Trop., 39 (3 - 4) : 377- 379
29. **MICHEL, J.F.** 1997. Recensement du cheptel bovin dans la zone de SIDERADOUGOU, BURKINA FASO Rapport d'activités. MONTPELLIER : CIRAD - EMVT.
30. **MICHEL, J.F.** 1998. Résultats du protocole de validation du recensement par enquête dans la zone de SIDERADOUGOU, BURKINA FASO Rapport d'activités, MONTPELLIER : CIRAD - EMVT.
31. **MICHEL, J.F.**, 1999, Les dénombrements d'animaux domestiques, synthèse bibliographique, CIRAD - EMVT, 43 pages.
32. **MICHEL, V.**, 1998, Spatialisation du risque trypanosomien dans la zone agro - pastorale de SIDERADOUGOU (BURKINA FASO) pour une méthode d'intégration de données multi - sources dans un S.I.G. (Système d'Information Géographique), D.E.A., Géographie et pratiques du développement dans le tiers monde, Université PARIS X - NANTERRE, 52 pages.
33. **MINISTERE DES RESSOURCES ANIMALES (MRA)**, 1997, Note d'orientation du plan d'action de la politique de developpement du secteur elevage au BURKINA FASO, Rapport, 54 pages.
34. **MOREL, P.C.**, 1976, Etude de sur les tiques d'Ethiopie (Acarieus, Ixodidae), Maisons - Alfort.
35. **MOREL, P.C.**, 1981, Maladies à tiques du bétail en Afrique *in* Precis de Parasitologie veterinaire tropicale, Paris, Minist. de la coop. Tome.3 : 471 - 717.
36. **NORVAL, R.A.I. , PERRY, B.D., HARGREAVES, S.K.**, 1992, Tick and Tick - born disease control in Zimbabwe : What might the future hold ? ZIMBABWE Vet. J. vol. 23.N°1.
37. **THE ONDERSTPOORT JOURNAL OF VETERINARY RESEARCH (OJVR)**, Vol.4, N°54, 360 -361, Sept. 198
- 38.7.
39. **PAVIS, C., BARRE, N., MALOSSE, C., DELOT, J., BONIJOL, A.**, 1990, Etude des phéromones d'agrégation - fixation chez la tique du betail *Amblyomma*

- variegatum*, rencontre Caraïbes en lutte biologique, ed. I.N.R.A., Paris 1991(Les colloques n°58).
40. **PEGRAM, R.G. et BANDA, D.S.**, 1990, Ecology and phenology of cattle ticks in Zambia : Development and survival of free - living stages , *Experimental and Applied Acarology* 8 (1990) 281 - 301.
41. **PEGRAM, R.G., LEMCHE, J. CHIZYUKA, H.G.B., SUTHERST, R.W., FLOYD, R.B., KERR, J.D. et MCCOSKER, P.J.**, 1989, Effect of tick control on liveweight gain of cattle in central Zambia. *Medical and veterinary entomology* (1989)3, 313 - 320.
42. **PEGRAM, R.G., OOSTERWIJK G.P.M.**, 1990, The effect of *Amblyomma variegatum* on liveweight gain of cattle in Zambia. *Medical and Veterinary entomology*, 4, 327 - 330.
43. **PEGRAM, R.G., TATCHELL, R.J., DECASTRO, J.J., CHIZYUKA, H.G.B., CREEK, M.J., MCCOSKER, P.J., MORAN, M.C., NIGARURA, G.**, 1993 Tick control : New concepts , *WAR/RMZ*. 74/75
44. **PUNYA, D.K., LATIF, A.A., NOKOE, S., CAPSTICK, P.B.**, Tick (ACARI : IXODIDAE) infestation on Zebu cattle in Western Kenya : seasonal dynamics of four species of ticks on traditionally managed cattle. *Entomological society of America* 0022 - 2585/91/063 - 0636\$02 - 00/0.
45. **REHAV, Y.**, 1987, Resistance of BRAHMAN and HEREFORD cattle to African ticks with Reference to serum Gamma Globulin levels and Blood composition . *Experimental and Applied Acarology*, 3 (1987)219 - 232.
46. **REHAV, Y., DAUTH, J., ELS, D.A.**, 1990, Resistance of BRAHMAN and SIMMENTALER cattle to Southern African ticks. *Onderspoort J. Vet. Res.*, 57, 7 - 12.
47. **REHAV, Y.**, 1978, Drop - off rythms of engorged larvae and nymphs of the bont tick, *A. hebraeum* (ACARI : IXODIDAE), and the factors that regulate them, *J. Med Entomol.* Vol 14, n°6 : 677 - 687.
48. **SCHOTLZ, M.M., SPICKETT, A.M., LOMBARD, P.E., ENSLIN, C.B.**, the effect of tick infestation on the productivity of cows of the breeds of cattle, *Onderspoort J.Vet.Res.* 58, 71 - 74 (1991).
49. **SIGUE, H. et KAMUANGA, M.**, 1997, Le secteur de l'élevage et la politique de la santé animale au BURKINA FASO : Revue et Perspectives, Document de travail N°2, CIRDES/ILRI, 36pages.
50. **SIDIBE, M.**, 1992, Contribution à la connaissance des tiques (IXODIDAE) parasites des bovins dans les provinces du Houet et du Kenedougou - 102 pages, Mémoire de fin d'étude - I.D.R/ Université de OUAGADOUGOU.
51. **STACHURSKI, F.**, 1988, Impact économique actuel et intérêt de l'éradication de

la tique *Amblyomma variegatum* pour l'élevage bovin Guadeloupéen, Thèse Doctorat vétérinaire, CRETEIL, 126 pages.

52. **STACHURSKI, F., MUSONGE, E.N., ACHU-KWI, M.D., SALIKI, J.T.**, Impact of natural infestation of *Amblyomma variegatum* on the liveweight gain of male gudali cattle in Adamawa (Cameroon), *Veterinary parasitology*, 49 (1993)299 - 311.
53. **STACHURSKI, F.**, Variability of cattle infestation by *Amblyomma variegatum* and its possible for tick control, *Rev. Elev. Med. Vet. Pays tropicaux*, 1993, 46 (1 -2) : 341 - 348.
54. **THEODOR H., HELMOLT D., MICHEL C.**, 1985, Les mammifères d'Afrique et de Madagascar, ed. DELACHAUX et NESTLE S.A., 393 pages
55. **THOMAS, A.**, 1993, La commercialisation et l'exportation des animaux vifs au départ de la zone Nord - Yatenga. Rapport - Equipe RSP - Yatenga, 50pages.
56. **TYC, J.**, 1992, Diagnostic et recommandations en matière d'exportation et de commercialisation du bétail et de la viande dans les provinces du Seno et de l'Oudalan. Projet de développement intégré de la province du Seno, 79 pages.
57. **ULY, M.**, 1993, *Medecine vétérinaire naturelle, lutte contre les ectoparasites tropicaux*, 183 pages, Verlag Josef Margraf, 1993.
58. **WILLIAM S. et GERARD J.M.**, 1988, Les oiseaux de l'ouest africain, ed. DELACHAUX et NESTLE, 331 pages.

ANNEXES



PHOTO N°1



PHOTO N°2(ci-dessus) et PHOTO N°3(ci-dessous)





PHOTO N°4

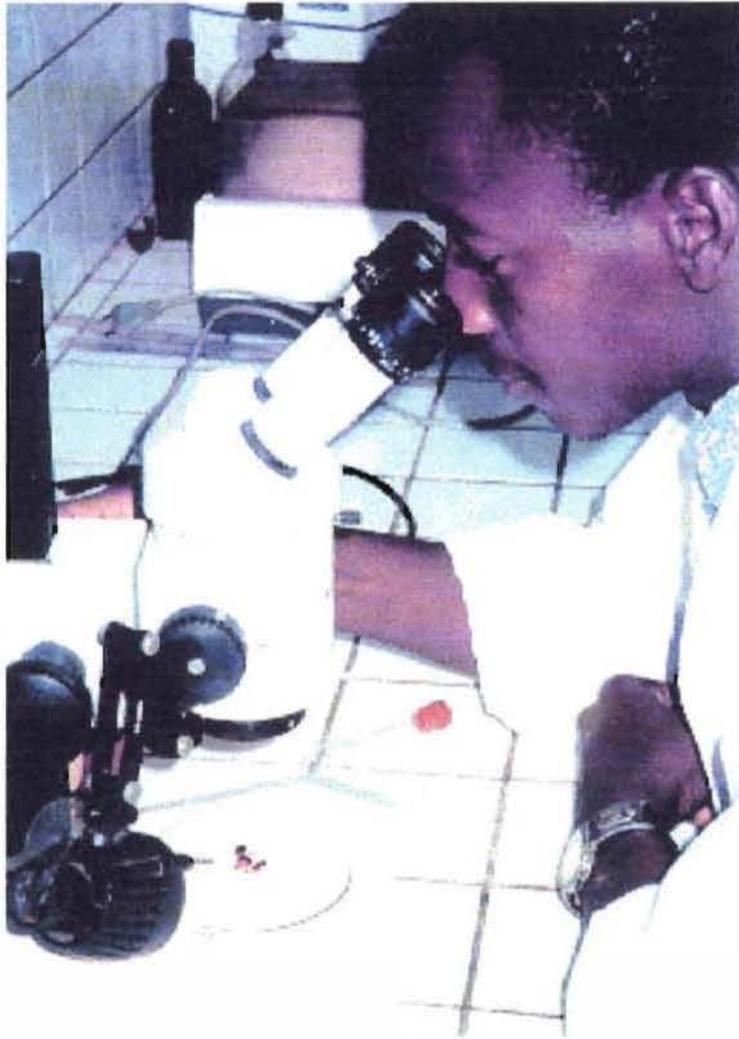


PHOTO N°5

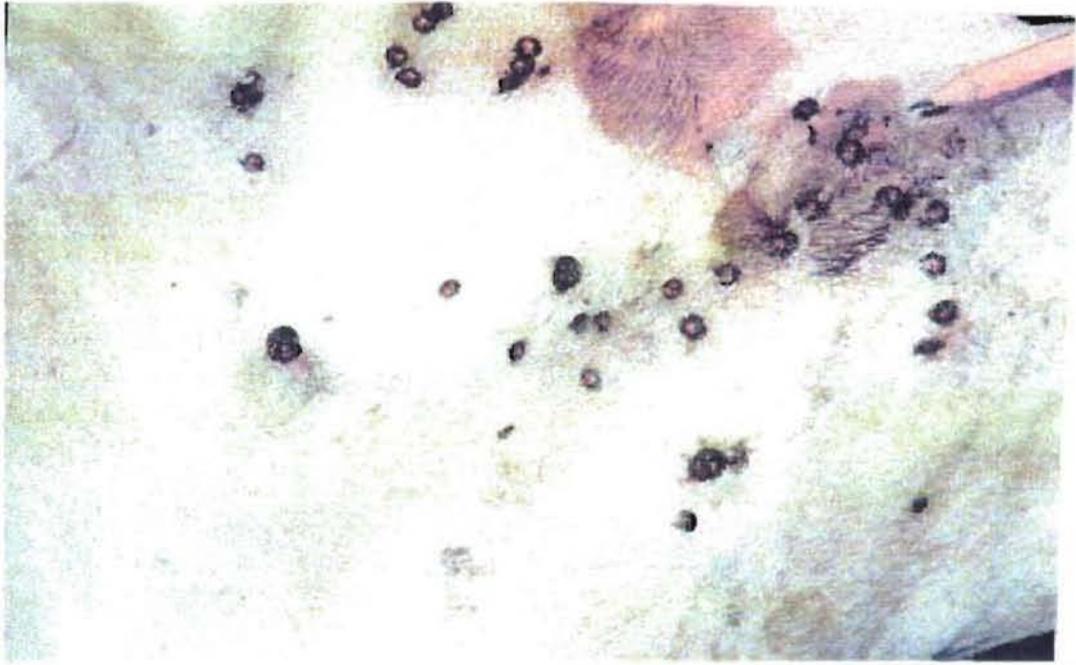


PHOTO N°6



PHOTO N°7



PHOTO N°8



PHOTO N°9

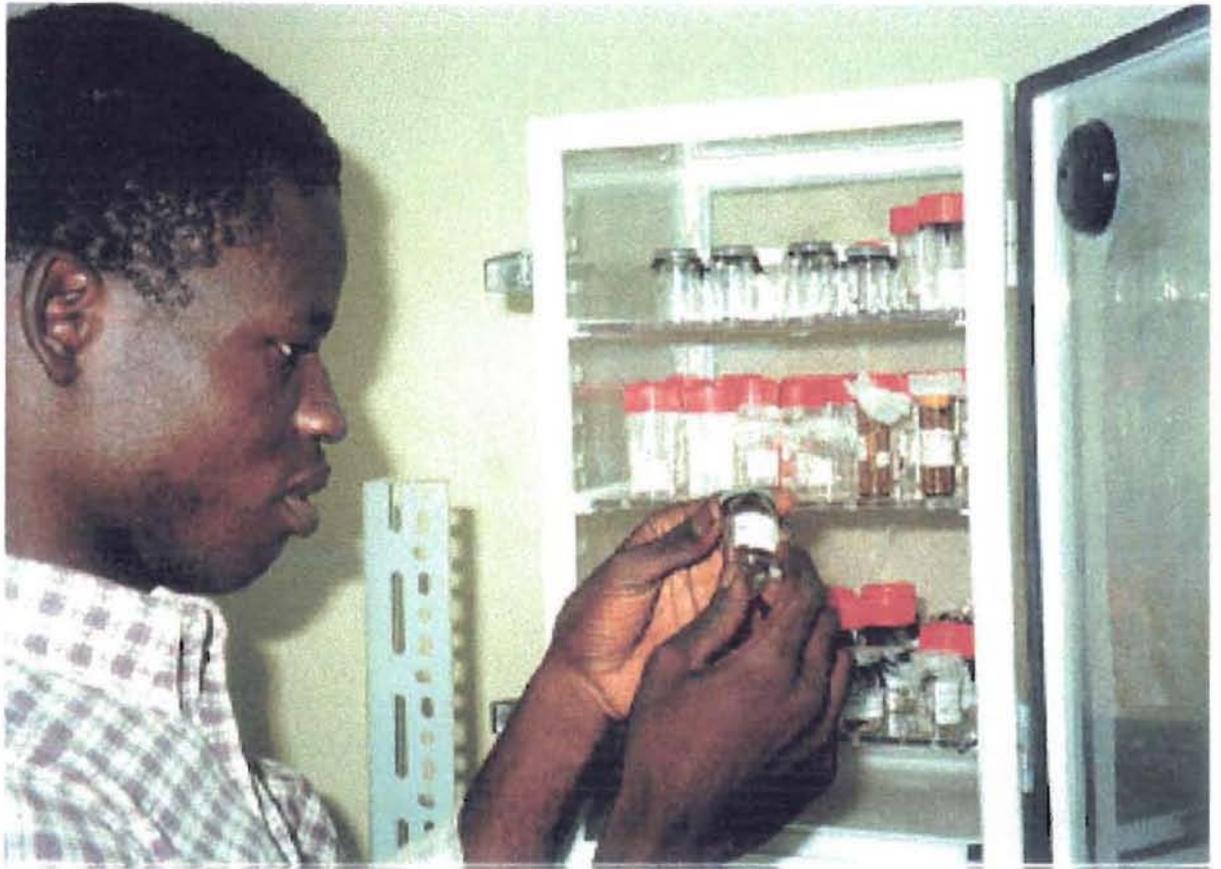


PHOTO N°10



PHOTO N°11



PHOTO N°12

ANNEXE N°1

EVOLUTION DE LA SURVIE DES NYMPHES A.VARIEGATUM

SERIE

DATE										
0 nymphes dans cage au soleil										
0 nymphes dans cage à l'ombre										
	1									
	2									
	3									
	4									
	5									
	1									
	2									
	3									
	4									
	5									

ANNEXE N°6

OVIN Localisation	Chute	11/01/99				12/01/99						13/01/99											
		12h0		15h0		17h0		18h3		6h30	9h30	12h0	15h0	17h0	18h3	6h30	9h30	12h0	15h0	17h0	18h3		
		Nb tombées		114		5		6		5		6		8		6		1		13		11	
		6h30	9h30	12h0	15h0	17h0	18h3	1	2	3	4	5	6										
	34	15	6	1	24	34																	
123 scrotum (G1)	6	G	G	G	T																		
123 scrotum (G1)	5	x	x	x	x	x	x	x	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	T				
123 scrotum (G1)	5	x	x	x	x	x	x	x	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	T				
123 scrotum (G1)	5	x	x	x	x	x	x	x	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	T				
123 scrotum (G1)	5	x	x	x	x	x	x	x	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	T				
123 scrotum (G2)	1	G	G	G	G	T																	
123 scrotum (G2)	6	x	x	x	x	x	x	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	T				
123 scrotum (G2)	6	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	G				
123 scrotum (G2)	5	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x				
123 scrotum (G2)	6	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x				
123 scrotum (G2)	1	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x				
123 scrotum (G3)	1	G	G	G	G	T																	
123 scrotum (G3)	5	x	x	x	x	x	x	G	G	T													
123 scrotum (G3)	6	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	T				
123 scrotum (G3)	1	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	G				
123 scrotum (G3)	6	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	G				
123 scrotum (G3)	6	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	G				
123 scrotum (G3)	6	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	G				
123 scrotum (G4)	1	G	G	G	G	T																	
123 scrotum (G4)	1	x	x	x	x	G	G	G	G	G	G	T											
123 scrotum (G4)	1	x	x	x	x	x	x	x	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G				
123 scrotum (G4)	1	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	G				
123 scrotum (G5)	6	G	G	G	T																		
123 scrotum (G5)	5	x	x	x	x	G	G	G	G	T													
123 scrotum (G5)	1	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	G				
123 scrotum (G5)	1	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	G				
123 scrotum (G6)	1	G	G	G	G	T																	
123 scrotum (G6)	5	x	x	x	x	G	G	G	G	T													
123 scrotum (G6)	1	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	G				
123 scrotum (G7)	6	x	x	x	x	G	G	G	G	G	T												
123 scrotum (G7)	6	x	x	x	x	G	G	G	G	G	T												
123 scrotum (G7)	2	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	G				
123 scrotum (G7)	6	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	G				
123 scrotum (G7)	6	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	G				
123 scrotum (G7)	6	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	G				
123 scrotum (G8)	6	G	G	G	T																		
123 scrotum (G8)	6	x	x	x	x	G	G	G	G	G	T												
123 scrotum (G8)	5	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	G				
123 scrotum (G12)	6								G	G													
123 scrotum (G12)	1	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	G				
123 scrotum (G12)									x	x													
123 scrotum (G12)																							
123 patte (G14)	2		x	x	x	x	x	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	T				
123 ventre (G9)	6	G	G	G	T																		
123 ventre (G9)	5	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	G				
123 ventre (G9)	2	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	G				
123 ventre (G9)	3																						
123 ventre (G9)																							
123 ventre (G13)	6	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	G				
123 ventre (G15)	6								G	T													
123 ventre (G15)	1								G	G	T												
123 aisselles (G10)	5	x	x	x	x	x	x	x	x	G	G	G	G	G	G	G	G	G	T				
123 aisselles (G10)	1	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	G				
123 aisselles (G10)	1	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	G				
123 aisselles (G11)	6	G	G	G	T																		
123 aisselles (G11)	5	x	x	x	x	G	G	G	G	T													
123 aisselles (G11)	1	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	G				
123 aisselles (G11)	6	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	G				
123 aisselles (G11)	5	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	G				
123 aisselles (G11)	5																						
123 aisselles (G14)	5																						
123 aisselles (G14)																							

Legende
 G: nymphes gorgées
 T: Nymphes tombées

Contrôle d'infestation des Hôtes Sauvages

ESPECE (HOTE SAUVAGE) :

DATE														
N° DU TUBE														
LIEU DE CAPTURE :														
A.variegatum larve														
A.variegatum nymphe														
A.variegatum mâle														
A.variegatum femelle														
Hyalomma larve														
Hyalomma nymphe														
H.truncatum mâle														
H.truncatum femelle														
H.marg.rufipes mâle														
H.marg.rufipes femelle														
H.impressum mâle														
H.impressum femelle														
R.lunulatus mâle														
R.sulcatus mâle														
R.turanicus mâle														
Rhipicephalus femelle														

ANNEXE N°7

ANNEXE N°8

FICHE D'ENQUETE N°.....

DATE

QUESTIONNAIRE INDIVIDUEL

NOM DU VILLAGE D'ENQUETE.....

PERSONNE ENQUETEE:

ELEVEUR.....

BERGER.....

NOM

TROUPEAU (BOVINS - OVINS - CAPRINS)

BOVINS

ZEBUS..... TAURRINS..... METIS..... VÉALX.....

TOTAL.....

OVINS ET CAPRINS

QUESTIONNAIRE

DENSITE

1 COMBIEN D'ANIMAUX COMPTIEZ VOUS ? QUELLE EST VOTRE ZONE DE PATURE ?

CETTE ZONE VARIE - T - ELLE AVEC LES SAISONS ? (SI OUI VOIR AUTRE FEUILLE)

2 QUELS SONT LES PARCOURS PRECIS DE VOS ANIMAUX ? LEUR NOMBRE EN FONCTION DES SAISONS ?

3 FAITES VOUS DE LA TRANSHUMANCE ? QUELLE PERIODE ? NOMBRE D'ANIMAUX CONCERNES ?

4 QUEL EST LE MODE DE CONDUITE DE VOS TROUPEAUX ?

5 PETITS RUMINANTS ET BOVINS FREQUENTENT - ILS LES MEMES PATURAGES ? VOS ANIMAUX VONT - ILS AU PATURAGE AVEC CEUX D'UN AUTRE ELEVEUR ?

6 VOUS METTEZ - VOUS D'ACCORD AVEC VOS VOISINS SUR LES PATURAGES A UTILISER OU DECIDEZ - VOUS SEUL ?

INTERFACE TIQUE - PATURAGE

1 EXISTENT - ILS DES PATURAGES PLUS INFESTES QUE LES AUTRES ? QUELLE EPOQUE ? COMMENT LES RECONNAISSEZ - VOUS ?

2 QUELLE EST SA CONSEQUENCE SUR LE MODE DE GESTION DE VQS TROUPEAUX ?

CIRDES

SUIVI DU TROUPEAU :

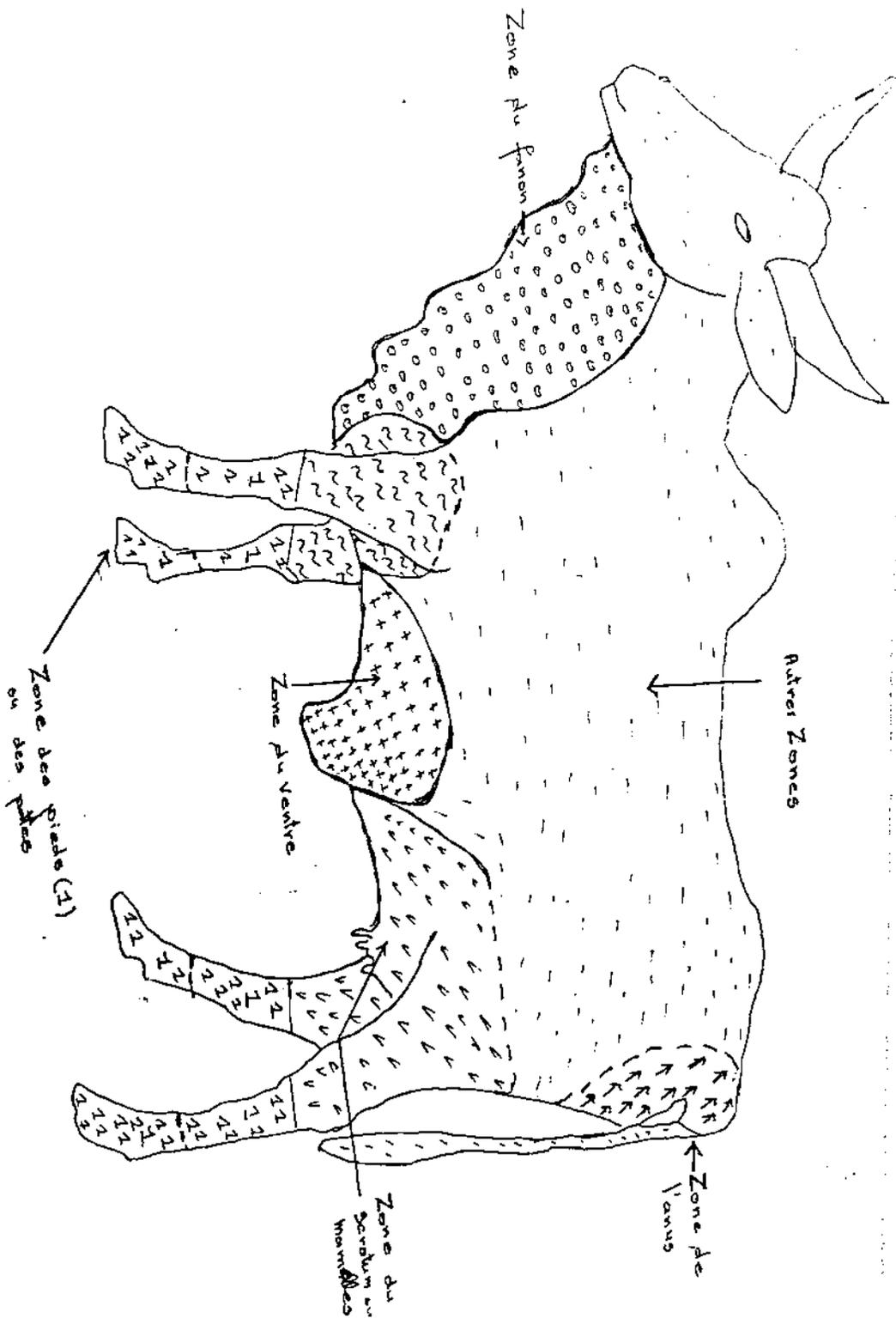
DATE :

FEUILLE :

Heure	Obsv. N°	POSITION		FORME et DIMENSION DU TROUPEAU		ACTIVITE DU TROUPEAU	MILIEU PHYSIQUE	ESPECES VEGETALES	OBSERVATIONS
		Longitude (30)	Latitude						
	1								
	2								
	3								
	4								
	5								
	6								
	7								
	8								
	9								
	10								

ANNEXE N°10

ANNEXE N°11



Les différentes régions anatomiques du contrôle d'infestation du bœuf par les tiques