

UNIVERSITE CHEIKH ANTA DIOP DE DAKAR
—
ECOLE INTER-ETATS DES SCIENCES ET MEDECINE VETERINAIRES
(E. I. S. M. V)

—
ANNEE 1989 - N ° 28



ECOLE INTER-ETATS
DES SCIENCES ET MEDECINE
VETERINAIRES DE DAKAR
BOULEVARD DE LA LIBERTE

ESSAI D'UTILISATION DU BUTOX[®] (deltaméthrine)
DANS LE CONTROLE DES GLOSSINES ET DE LA
TRYPANOSOMOSE ANIMALE SUR LE PLATEAU DE
L'ADAMAOUA AU CAMEROUN

THESE

présentée et soutenue publiquement le 11 Juillet 1989
devant la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Dakar
pour obtenir le grade de DOCTEUR VETERINAIRE

(DIPLOME D'ETAT)

par

BASCHIROU

né le 1er Septembre 1960 à Pomla - Manga (CAMEROUN)

Président du Jury : François DIENG
Professeur à la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Dakar
Directeur et Rapporteur: M. François Adébayo ABIOLA
Maître de Conférences agrégé à l'E.I.S.M.V de Dakar
Membres : M. Alassane SERE
Professeur à l'E.I.S.M.V de Dakar
: M. Louis Joseph PANGUI
Maître de Conférences agrégé à l'E.I.S.M.V de Dakar

=====

SCOLARITE
MS/MD

LISTE DU PERSONNEL ENSEIGNANT

=====

I - PERSONNEL A PLEIN TEMPS

1 - ANATOMIE-HISTOLOGIE-EMBRYOLOGIE

Kondi M. AGBA	Maitre de Conférences Agrégé
Jean-Marie Vianney AKAYEZU	Assistant
Pathé DIOP	Moniteur

2 - CHIRURGIE-REPRODUCTION

Papa El Hassan DIOP	Maitre de Conférences Agrégé
Franck ALLAIRE	Assistant
Moumouni DUATTRA	Moniteur

3 - ECONOMIE-GESTION

Cheikh LY	Assistant
-----------	-----------

4 - HYGIENE ET INDUSTRIE DES DENREES
ALIMENTAIRES D'ORIGINE ANIMALE (HIDAQA)

Malang SEYDI	Maitre de Conférences Agrégé
Serge LAPLANCHE	Assistant
Saïdou DJIMRAO	Moniteur

5 - MICROBIOLOGIE-IMMUNOLOGIE-
PATHOLOGIE INFECTIEUSE

Justin Ayayi AKAKPO	Professeur
Mme Rianatou ALAMBEDI	Assistante
Pierre BORNAREL	Assistant de Recherches
Julien KOULDIATI	Moniteur

6 - PARASITOLOGIE-MALADIES PARASITAIRES-ZOOLOGIE

Louis Joseph PANGUI	Maître de Conférences Agrégé
Jean BELOT	Maître-Assistant
Salifou SAHIDOU	Moniteur

7 - PATHOLOGIE MEDICALE-ANATOMIE PATHOLOGIQUE
ET CLINIQUE AMBULANTE

Théodore ALOGNINOUBA	Maître de Conférences Agrégé
Roger PARENT	Maître-Assistant
Jean PARANT	Maître-assistant
Jacques GODFROID	Assistant
Yalacé Y. KABORET	Assistant
Ayao MISSOHO	Moniteur

8 - PHARMACIE-TOXICOLOGIE

François A. ABIOLA	Maître de Conférences Agrégé
Lassina OUATTARA	Moniteur

9 - PHYSIOLOGIE-THERAPEUTIQUE-
PHARMACODYNAMIE

Alassane SERE	Professeur
Moussa ASSANE	Maître-Assistant
Mohamadou M. LAWANI	Moniteur

10 - PHYSIQUE ET CHIMIE BIOLOGIQUES
ET MEDICALES

Germain Jérôme SAWADO	Maître de Conférences Agrégé
Samuel MINOUNGOU	Moniteur

11 - ZOOTECHE-ALIMENTATION

Kodjo Pierre ABASSA	Chargé d'enseignement
Moussa FALL	Moniteur

- CERTIFICAT PREPARATOIRE AUX ETUDES VETERINAIRES (CPEV)

Lucien BALMA	Moniteur
--------------	----------

II - PERSONNEL VACATAIRE

- BIOPHYSIQUE

René NDOYE	Professeur Faculté de Médecine et de Pharmacie Université Ch. A. DIOP
Mme Jacqueline PIQUEI	Chargée d'enseignement Faculté de Médecine et de Pharmacie Université Ch. A. DIOP
Alain LECOMTE	Maître-Assistant Faculté de Médecine et de Pharmacie Université Ch. A. DIOP
Mme Sylvie GASSAMA	Maître-assistante faculté de Médecine et de Pharmacie Université Ch. A. DIOP

- BOTANIQUE -AGRO-PEDOLOGIE

Antoine NONGONIERMA	Professeur IFAN-Institut Ch. A. DIOP Université Ch. A. DIOP
---------------------	---

- ECONOMIE GENERALE

Oumar BERTE	Maître-Assistant Faculté des Sciences Juridiques et Economiques université Ch. A. DIOP
-------------	---

- INFORMATIQUE STATISTICIENNE

Dr. G. GUIDETTE

Technicien de la Faculté
des Sciences Agraires
Université de PADOUE (ITALIE)

- BIOCHIMIE

A. RICO

Professeur
ENV Toulouse (FRANCE)

R E M E R C I E M E N T S

=====

A la Division Agro-vétérinaire du Laboratoire Roussel-UCLAF

pour avoir apporté un concours matériel et financier
sans lequel nous n'aurions pas réalisé ce travail.

Au ranch de la Société Pastorale Africaine

pour avoir mis à notre disposition 2 lots d'animaux
et toutes les infrastructures nécessaires au suivi de
ces troupeaux. Nous remercions également tout le
personnel de cet établissement d'élevage et particu-
lièrement MM. YAYA AMINOU, OUMAROU et POITEVIN
dont la disponibilité, le sérieux et surtout l'hos-
pitalité nous ont facilité énormément la tâche.

A BAYERO MOUSSA YAYA responsable du ranch de MALOMBO

pour nous avoir donné des documents précieux.

A tout le personnel de la Mission Spéciale d'Eradication des
Glossines.

Votre contribution est d'une valeur inestimable
à l'image des conseils du Docteur NDOKI qui ont
guidé nos actions dans la bonne direction.

- D E D I C A C E S -
=====

JE DEDIE CE TRAVAIL,

Au Cameroun, berceau de nos ancêtres.

A mon père MOUSSA OUSMANE et à ma mère ADDAMARI

Tout mon amour filial

A mes frères :

MOUSTAPHA MOUSSA et famille OUSMANOU ALFA et famille toute
ma gratitude pour votre encadrement et votre soutien sans
faillie,

AHMADOU, SOUFIYANOU, ABBASSI, ISSOU,

Cette thèse est aussi la vôtre.

A mes soeurs :

HADJA, BICKISSOU, HADIDJATOU, MAIRI, HAPSATOU, DJAKIATOU,

Je vous offre le fruit de ce travail que vous n'avez pas
eu la chance d'effectuer.

A mes oncles, tantes, cousins, les mots me manquent pour vous témoigner

tout mon estime.

A Monsieur DAWA OUMAROU et Famille pour avoir guidé mes premiers
pas à Dakar.

A Madame MUNDI, toute ma gratitude.

Au Docteur MOHAMADOU Bassirou, pour tous les liens qui nous unissent.

A tous mes camarades de l'Ecole publique de Pomla-Manga, de l'Ecole publique de Gaschiga, du C.E.S. de Garoua, du Lycée de Garoua de la Faculté des Sciences de l'Université Cheikh Anta-DIOP de Dakar, et de l'E.I.S.M.V. de Dakar ; pour votre sociabilité inoubliable.

A tous mes maîtres pour avoir tout d'abord embrassé la carrière ingrate d'enseignant mais à travers elle la noble tâche de jouer le rôle de courroie de transmission des connaissances.

A toute la colonie camerounaise de Dakar

Cette thèse n'est pas un facteur de séparation mais plutôt un lien qui nous unira toujours.

A BOUBAKARY AMINOU et Famille, ADAM et famille HAPST, AMINATOU, AISSATOU, MATMOUNA, DJANABOU, pour tout ce que vous avez fait pour moi.

A Mme 'Fatou Kiné SENE pour toute l'affection maternelle dont vous m'avez entouré durant tout mon séjour à Dakar.

A Kader NDIAYE un voisin inoubliable

A Malick VADE pour une vengeance sur le sort.

A la famille de Aboubakry KANE pour m'avoir intégré en son sein.

A Mamadou WONE, Bassirou PILOUM, DOUMBIA, pour une amitié fidèle

Au Sénégal, pays hôte, terre d'hospitalité.

A NOS MAITRES ET JUGES

- Monsieur Le Professeur François TIENG

Vous nous avez honoré d'avoir accepté de présider le jury de cette thèse. Cela témoigne de la disponibilité et de la générosité que vous nourrissez à l'égard de vos étudiants. Soyez assuré de notre profonde gratitude et de nos sentiments respectueux.

- Monsieur François Adebayo ABIOLA, Maître de conférences Agrégé,

Vous avez accepté spontanément de diriger ce travail pour lequel vous vous êtes dépensé sans compter. Nous sommes reconnaissants de tous les efforts que vous avez fournis à cet effet. Ils sont certainement en rapport à votre qualité d'enseignant dont nous gardons un bon souvenir.

- Monsieur Le professeur Alassane SEPE,

Vous avez accepté de juger ce travail malgré les nombreuses tâches inhérentes à votre rôle de premier responsable de notre école. Cette fonction n'a d'ailleurs occulté ni vos qualités de pédagogue ni celles d'enseignant chevronné qui nous a positivement marqué.

- Monsieur Louis Joseph PANGUI, Maître de Conférences Agrégé.

Vous avez toujours été très proche des étudiants. Votre simplicité a été le levain du resserrement permanent des liens qui nous lient.

Nous sommes honorés de vous avoir comme juge. Cela donne un cachet particulier à cette thèse dont le sujet est en rapport étroit avec les enseignements que vous dispensez.

"Par délibération, la Faculté et l'Ecole ont décidé que les opinions émises dans les dissertations qui leur seront présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elles n'entendent leur donner aucune approbation ni improbation".

INTRODUCTION

Les glossines sont des insectes responsables de la transmission aux hommes et aux animaux domestiques, des trypanosomes qui constituent aujourd'hui un frein essentiel au développement de l'Afrique. Ces maladies, mis à part qu'elles ont protégé de nombreuses régions du surpâturage et de l'appauvrissement des terres (33), ont entraîné entre autres (25) :

- la disparition de multiples agglomérations humaines accompagnée d'un délabrement moral, matériel et physiologique des collectivités frappées ;

- l'interdiction de l'élevage du bétail dans les zones infestées...

Il n'en fallait pas plus pour que l'homme se soit mis à la recherche des armes capables de détruire ces insectes dangereux et pour la santé publique et pour la santé animale.

C'est ainsi que l'on préconisa plusieurs moyens pour y parvenir à savoir la lutte écologique, la lutte génétique, mais surtout la lutte chimique. Cette dernière est considérée aujourd'hui comme la seule méthode économique et efficace permettant l'éradication de ces mouches. De nombreux insecticides sont alors synthétisés et mis sur le marché parmi lesquels nous pouvons citer :

1°/ Les organochlorés,

2°/ Les organophosphorés ,

3°/ Les carbamates et

.../...

4°/ Les pyréthri-noïdes

L'euphorie engendrée par le succès obtenu lors de l'utilisation des 3 premières familles d'insecticides a vite cédé la place au désenchantement. En effet, la toxicité de ces produits vis-à-vis des vertébrés supérieurs et surtout le risque de les voir s'accumuler dans l'environnement ont été à la base de l'interdiction d'usage de certains d'entre eux.

Ce cri d'alarme écologique est au contraire moins fondé quand il s'agit des pyréthri-noïdes qui eux sont peu polluants. La deltaméthrine qui est un produit de synthèse issu de cette famille est considérée comme le "nec plus ultra" de tous les insecticides connus car il est non seulement le plus puissant mais celui qui offre aussi la plus large sécurité d'emploi.

De nombreux travaux ont déjà été effectués avec ce produit. Nous avons voulu essayer son efficacité dans le contrôle des glossines et de ce fait de la typanosomose au Cameroun . Cette étude comprend trois parties :

- La première partie est consacrée aux généralités sur les glossines et les méthodes actuelles de lutte au Cameroun.

- La deuxième partie est une synthèse bibliographique sur les pyréthri-noïdes en général et la deltaméthrine en particulier.

- La troisième partie concerne le travail expérimental.

P R E M I E R E P A R T I E

=====

G E N E R A L I T E S S U R
LES GLOSSINES ET LES METHODES ACTUELLES DE LUTTE

AU CAMEROUN

Cette partie comprend 3 chapitres :

I/ L'ELEVAGE AU CAMEROUN

II/ LA BIOLOGIE DES GLOSSINES

III/ LES METHODES ACTUELLES DE LUTTE
AU CAMEROUN

CHAPITRE I : L'ELEVAGE AU CAMEROUN

L'élevage au Cameroun est un domaine du secteur primaire qui est en pleine mutation aujourd'hui. S'il est vrai qu'il ne tient pas le haut du pavé des exploitations agricoles où dominent les activités culturales de rente, il n'en demeure pas moins qu'il n'en n'est pas la portion congrue. Son développement tient compte des potentialités naturelles de ce pays qu'il convient avant toute chose de situer dans l'environnement africain.

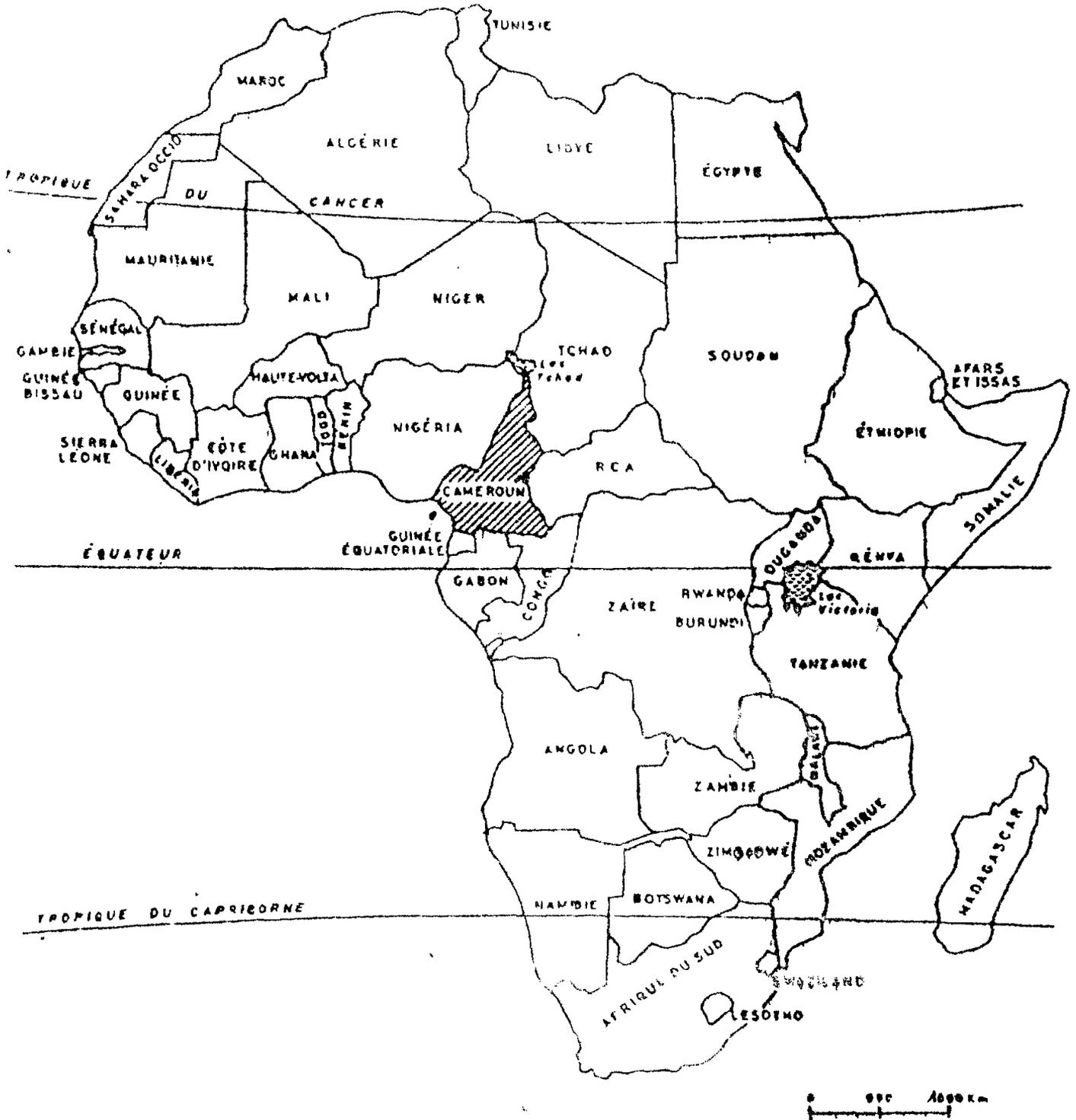
A/ APERCU GENERAL SUR LE CAMEROUN

Le Cameroun est un pays de l'Afrique centrale situé au fond du Golfe de Guinée entre les parallèles 2° et 13° de latitude Nord et entre les méridiens 9° et 16° de longitude Est. Il a une superficie de 475.442 km² et présente un aspect triangulaire avec une base de 700 km et une hauteur de 1200 km environ. Ce pays est limité :

- Au Nord par le Lac Tchad
- Au Nord-Est par le Tchad
- Au Sud par la Guinée équatoriale, le Gabon et le Congo.
- A l'Est par la République Centrafricaine ;
- A l'Ouest par le Nigéria.

Il possède également une façade maritime car il s'ouvre sur l'Océan Atlantique sur une longueur de 300 km (carte n°1).

.../...



Carte N° 1

Situation du Cameroun en Afrique

1. CARACTERISTIQUES PHYSIQUES

Le Cameroun est un pays qui dispose d'un relief très diversifié (37) . C'est ainsi que :

- Au littoral on rencontre une plaine étroite,
- le centre est dominé par un grand plateau
- l'Ouest et le Nord-Ouest sont jalonnés par des massifs montagneux allant parfois jusqu'à 4 000 m d'altitude (Mt Cameroun).

- Au Nord, on retrouve la cuvette du Tchad située entre le plateau de l'Adamaoua et le Massif du Mandara suivie par la plaine du Nord (carte n°2).

La végétation et le climat sont à l'image du relief très variés. On peut toutefois subdiviser le pays en 3 ensembles bioclimatologiques différents :

- la zone tropicale du Nord où domine une savane herbacée et parsemée d'arbres,

- la zone soudan-guinéenne du plateau volcanique de l'Adamaoua et enfin

- La zone équatoriale couverte d'une forêt dense.

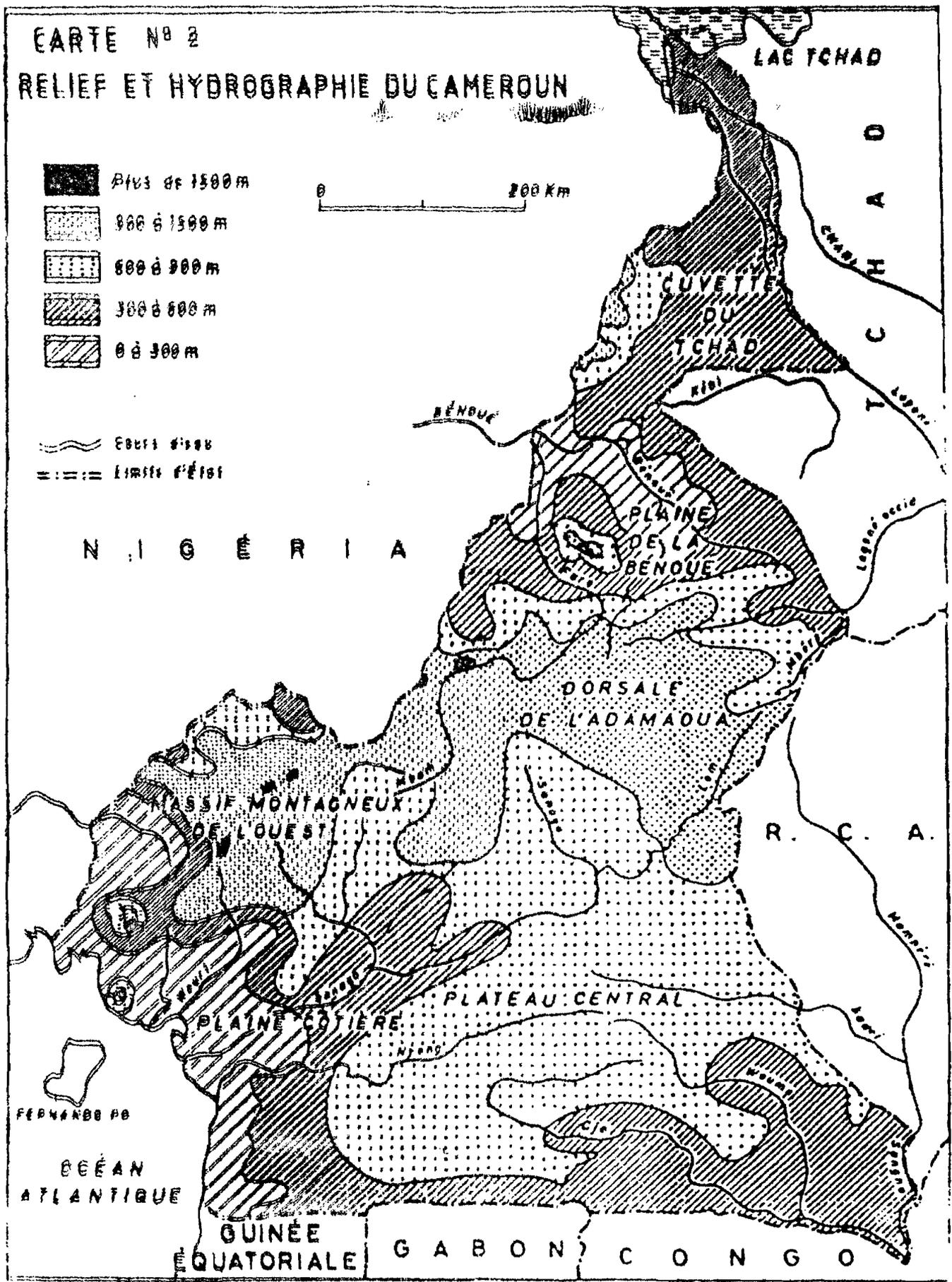
Sur le plan hydrographique, le plateau de l'Adamaoua est considéré comme le centre de distribution des eaux du Cameroun . La plupart des cours d'eau y prennent naissance. C'est le cas des rivières telles que le Mbam, le Djerem. ,

CARTE N° 2 RELIEF ET HYDROGRAPHIE DU CAMEROUN

-  Plus de 1500 m
-  900 à 1500 m
-  600 à 900 m
-  300 à 600 m
-  0 à 300 m

0 200 KM

 Cours d'eau
 Limite d'état



FERNANDES PB

Océan
ATLANTIQUE

GUINÉE ÉQUATORIALE GABON CONGO

la Kadei, la Vina, le Mbéré, la Bénoué etc...

Les autres fleuves importants sont : la Sanaga, le Wouri, le Nyong...

2. CARACTERISTIQUES DEMOGRAPHIQUES

ECOLE INTERNATIONALE
DES SCIENCES ET MEDECINE
AFRICAINES DE CAMEROU
1970-1971

La République du Cameroun compte aujourd'hui plus de 10 millions d'habitants dont la majorité sont des jeunes de moins de 30 ans. Le taux de croissance annuelle de la population est estimé à 3,1p100 et la densité moyenne à 21 habitants au Km² (12).

Cette population est une mosaïque d'ethnies dont les us et coutumes sont différents mais que l'on peut subdiviser en 6 groupements humains (37) :

- Les Soudanais
- Les Hamites
- Les Sémites
- Les Fyymées
- Les Bantous
- Les Bantoïdes.

3. CARACTERISTIQUES ECONOMIQUES

Le Cameroun est un pays essentiellement agricole. En effet, plus de 3 camerounais sur 5 vivent encore dans les zones rurales (12). Ils consacrent leurs activités aux cultures d'exportations, vivrières et à l'élevage.

.../...

Les cultures d'exportation ont été développées durant la période coloniale et parmi elles, nous pouvons citer : le cacao, le café, le thé, la banane, le caoutchouc, le palmier à huile, le bois, le coton...

Les cultures vivrières sont au contraire des précédentes tenues en laisse parce qu'elles ne sont pas génératrices d'importantes devises ... Les productions vivrières camerounaises sont pourtant (avec la clémence de la nature) si satisfaisantes que le pays se donne même le brevet d'autosuffisance alimentaire. Le mil, le sorgho, le maïs, le manabo, le taro, l'igname, la patate, le manioc...sont des denrées que l'on rencontre fréquemment sur le marché et la ménagère camerounaise se plaint rarement des pénuries.

En ce qui concerne l'élevage, il est aussi diversifié à l'image des régions naturelles (5).

- Au Nord, on a un élevage sahélo-soudanien de type transhumant ou nomade.

- Le Sud est beaucoup moins favorable au grand élevage à cause de la trypanosomiase. Par contre, on y a développé la production des Petits Ruminants, des Porcins et de la volaille.

Selon le rapport annuel (1984-1985) du Ministère de l'Élevage, des pêches et des Industries Animales (10) l'effectif

du cheptel camerounais se compose comme suit :

Bovins	:	3.570.000	têtes
Ovins	:	1.741.070	"
Caprins	:	2.173.303	"
Porcins	:	801.800	"
Lapins	:	20.667	"
Volailles	:	6.608.752	
Equins	:	1: .510	"
Asins	:	31.720	"

La production halieutique n'est pas en reste . Elle provient des pêches maritime et continentale grâce auxquelles des tonnages importants de poissons, de crevettes et d'autres crustacés sont livrés aux consommateurs locaux.

En somme, le secteur agricole camerounais est encore jeune, balbutiant et il demande un lourd investissement pour améliorer le rendement des productions et garantir la compétitivité des entreprises qui le gèrent. L'Etat a d'ailleurs oeuvré de tout temps pour qu'il occupe une place de choix dans l'économie nationale. Le VIe plan quinquenal (12) de développement en est une illustration. On y prévoit pour les projets, une enveloppe dont le montant/^{se}répartit de la manière suivante :

- 26,1% pour le secteur rural
- 20% pour les infrastructures de communication
- 17,1% pour le secteur secondaire.

- 16,7% pour l'amélioration du cadre de vie des populations

- 16% pour les équipements sociaux.

Nous voyons donc que le pourcentage le plus élevé de cette répartition revient au monde rural où l'Etat consacra beaucoup d'argent pour révolutionner le secteur agricole. Dans le domaine de l'élevage, le milieu le plus indiqué pour réaliser cet investissement est celui de l'Adamaoua dont les potentialités pastorales ne sont plus à démontrer mais plutôt à capitaliser et à fructifier afin que les rendements escomptés soient à la hauteur des espoirs placés sur cette terre prodige.

B- ADAMAOUA TERRE D'ELEVAGE

L'Adamaoua est aujourd'hui sur le plan administratif une province charnière entre le Nord et le Sud du Cameroun (carte n°3). Sur le plan physique, c'est un plateau qui s'individualise grâce à l'existence de 2 coupures phyto-géographiques nettes (8).

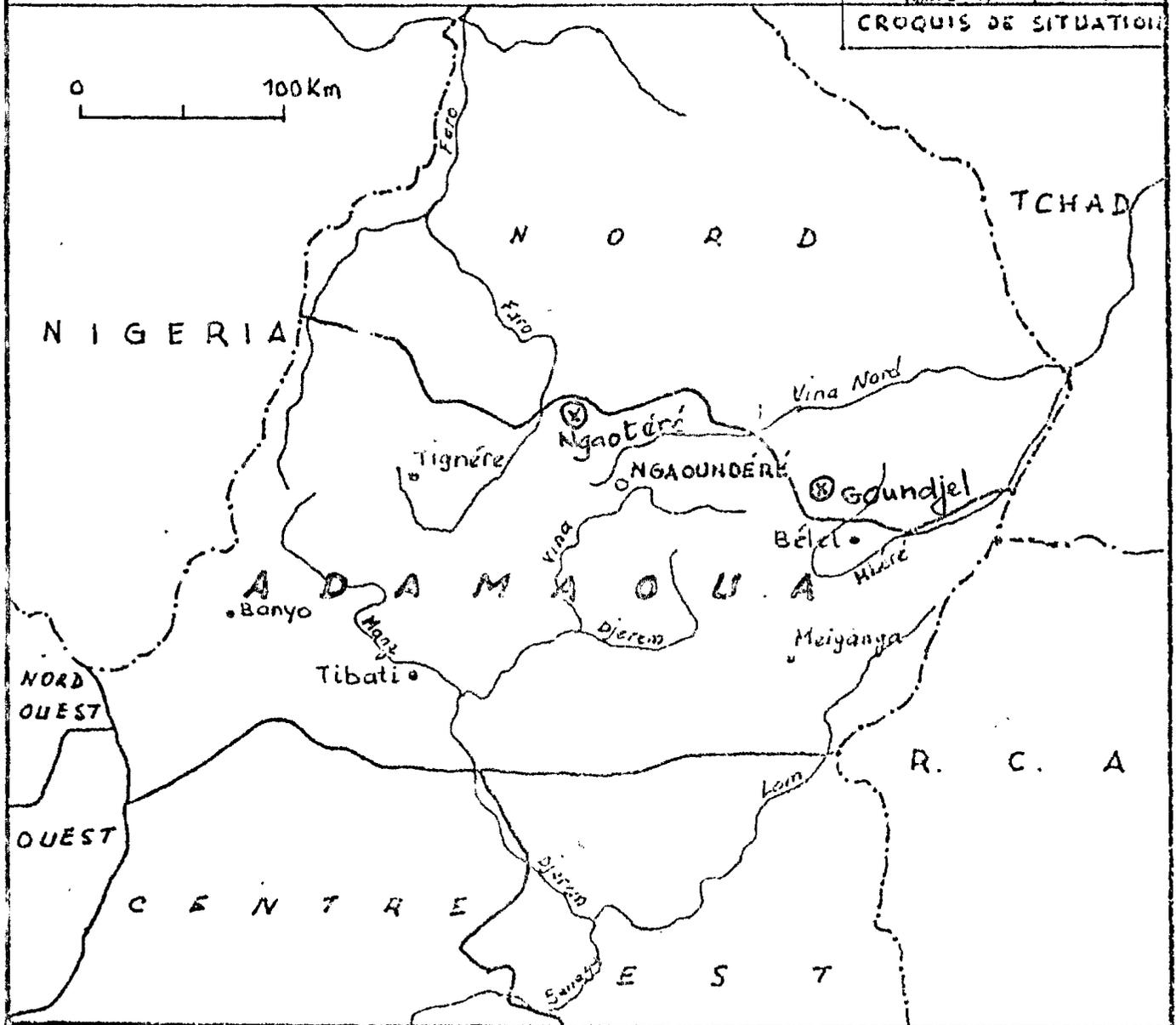
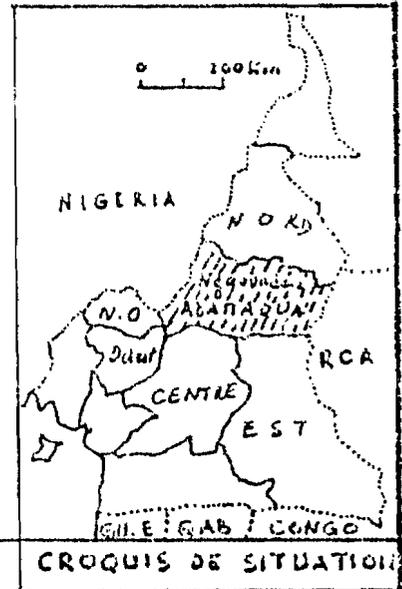
- La falaise septentrionale qui marque la limite d'extension des savanes du Nord à Isoberlina et Anogeissus.

- La côte au Sud qui laisse apparaître des formations forestières.

.../...

CARTE N° 34 Province de l'ADAMAOUA

- Limite d'Etat
- Limite de Province
- Chef-lieu de Province



Entre les deux frontières, s'étale une végétation soudanoguinéenne où dominent les essences végétales telles que Daniellia oliveri et Lophira lanceola. Les sols de cette région dérivent du socle que constituent les roches basaltiques et cristallines. Ils sont propices au développement de l'élevage et de l'agriculture. MANDON(38) décrivait dès 1953 l'Adamaoua comme une "terre d'élevage" car la moitié du cheptel bovin du Cameroun se trouve dans cette région. Actuellement, de multiples ranches sont en train de se développer dans la zone de DIBI et de TOURNINGAL avec l'aide du FONADER (Fonds National du Développement Rural) (8). C'est également le cas du ranch de Faro (8) (15) créé dans la région de Tignère et dirigé par la SODEPA (Société de Développement des Productions Animales). Le but principal de ce ranch est de fournir aux éleveurs de bétail locaux, un cheptel reproductif sélectionné ainsi que des techniques modernes concernant les pâturages et les fourrages.

Il est donc question de vulgariser les résultats obtenus par la station de recherches zootechniques de Wakwa pour promouvoir les races locales.

Tous ces efforts consentis pour révolutionner le mode d'élevage se heurtent quelquefois au conservatisme aveugle du système pastoral traditionnel . Il s'ajoute à cela l'existence de nombreuses maladies qui affectent dangereusement l'état sanitaire du cheptel.

.../...

Parmi ces pathologies, nous pouvons citer les trypanosomoses animales qui sont transmises au bétail principalement par les glossines. La biologie de ces mouches et ses conséquences sur l'élevage seront développées dans le chapitre qui suit.

*

CHAPITRE II : BIOLOGIE DES GLOSSINES ET
CONSEQUENCES SUR L'ELEVAGE

Le genre Glossina (figure n°1) renferme des espèces essentiellement hématophages qui sont responsables de la transmission (après piqûre) aux hommes et aux animaux domestiques d'un parasite sanguicole appelé trypanosome. Ce sont des diptères appelés "mouches tsé-tsé" qui se trouvent principalement en Afrique au Sud du Sahara où ils occupent une superficie d'environ 10 millions de Km².

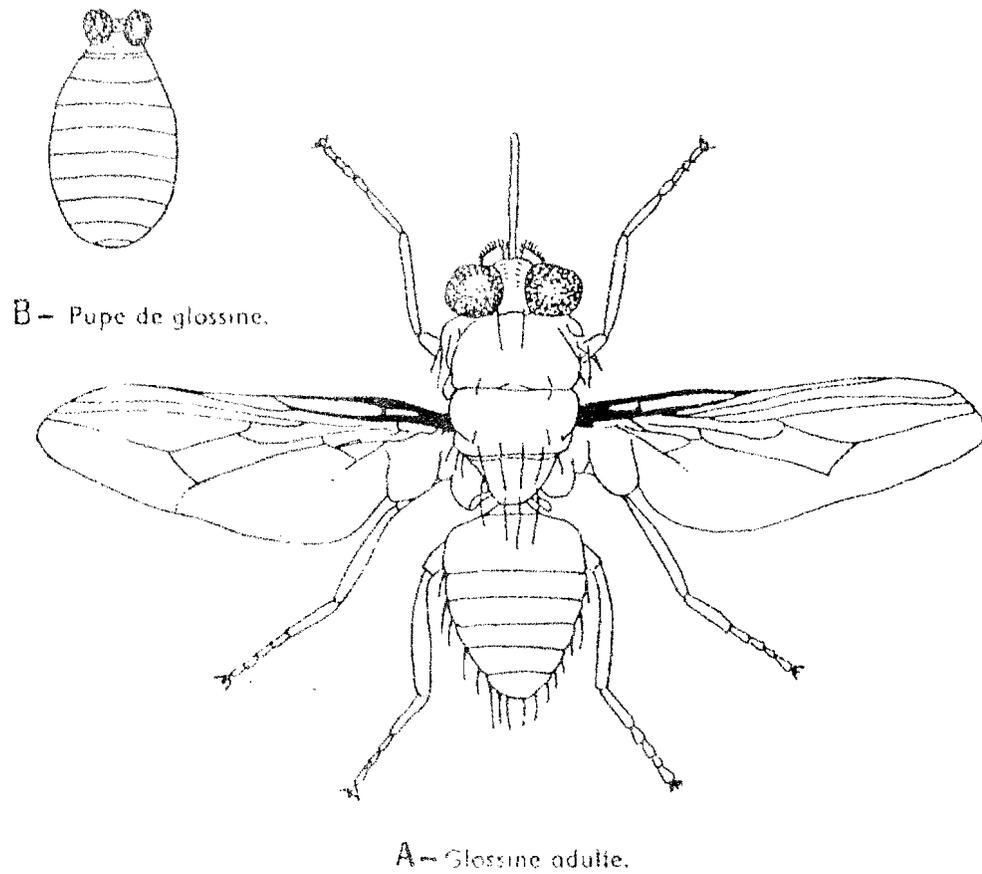
A/ GENERALITES

Connues depuis l'Antiquité, la première description des mouches tsé-tsé n'a été publiée qu'en 1830. On s'attela alors à la classification de ces insectes de l'ordre des Diptères. C'est ainsi que sur le plan systématique, le genre Glossina est subdivisé en 3 sous-genres qui renferment des espèces et des sous-espèces différentes entre elles par la structure de l'armature génitale mâle et par le nombre ou la forme des plaques génitales femelles (56).

- Le sous-genre Nemorhina renferme 5 espèces dont 3 d'entre elles sont subdivisées en sous-espèces..

* G. palpalis G. palpalis palpalis
 G. palpalis gambiensis

.../...



B- Pupa de glossine.

A- Glossine adulte.

figure 1 : Morphologie générale d'une glossine adulte (A)
et celle de sa pupa (B)

- * *G. tachinoïdes*
- * *G. pallicera*
 - G. pallicera pallicera*
 - G. pallicera newsteadi*
- * *G. fuscipes*
 - G. fuscipes fuscipes*
 - G. fuscipes martinii*
 - G. fuscipes quazensis*
- * *G. caligenea*

- Le sous-genre *Glossina* s.str. comprend 5 espèces dont l'une d'entre elles est subdivisée en 3 sous-espèces .

- * *G. pallidipes*
- * *G. longipalpis*
- * *G. austeni*
- * *G. swynnertoni*
- * *G. morsitans*
 - G. morsitans morsitans*
 - G. morsitans centralis*
 - G. morsitans submorsitans*

- Le sous-genre *Austenina* est quant à lui subdivisé en 12 espèces dont deux renferment 4 sous-espèces.

- * *G. fusca*
 - G. fusca fusca*
 - G. fusca congolensis*
- * *G. nigrofusca*
 - G. nigrofusca nigrofusca*
 - G. nigrofusca hopkinsi.*
- * *G. fuscipleuris*
- * *G. severini*

- * G. Vanhoofi
- * G. nashi
- * G. tabaniformis
- * G. longipennis
- * G. brevipalpis
- * G. medicorum
- * G. schwetzi
- * G. haningtoni

Sur le plan nutritionnel, ces insectes sont hémato-phages et pour absorber du sang, la glossine perce la peau de l'animal hôte et y injecte des substances anticoagulantes. Il se forme alors une hémorragie qui lui permettra d'ingérer le volume de sang dont elle a besoin.

En ce qui concerne la reproduction, elle se fait par le biais de l'accouplement au cours auquel le mâle dépose un spermatophore dans l'utérus de la femelle. Cette dernière ne s'accouple en général qu'une seule fois pour constituer la réserve des spermatozoïdes qu'elle gardera dans ses spermathèques. Des séries d'ovulations vont alors se succéder à partir du 8e ou du 10e jour de la vie imaginaire de la mouche. Elles seront suivies des fécondations et la femelle pondra des larves qui subiront des mues pour atteindre le stade pupal dont l'éclosion donnera l'insecte parfait.

Si la biologie des glossines à l'instar de celle des autres êtres vivants dérive de leur programmation génétique,

il n'en demeure pas moins que l'environnement de ces insectes joue un rôle important dans leur déterminisme comportemental. C'est la raison pour laquelle l'étude du milieu écologique des glossines est une étape importante dans la maîtrise de la dynamique des populations des tsé-tsé.

B- ÉCOLOGIE DES GLOSSINES

Les rapports entre la mouche et son environnement sont très complexes du fait de la diversité des espèces qui composent la population des glossines et des variations des conditions climatiques des milieux où elles vivent. Beaucoup de phénomènes nous échappent aujourd'hui soit à cause de leur subtilité soit à cause du caractère parfois stéréotypé du raisonnement humain qui fait que certaines études sont amorcées avec des idées préconçues au départ.

Ainsi , malgré quelques progrès enregistrés ces dernières années, l'écologie des glossines reste encore mal connue. On a tout simplement une notion sur la répartition, le comportement et la composition des populations des tsé-tsé.

Ce sont donc des mouches exclusivement africaines où leur distribution est fonction des précipitations, de la température etc (56).

- Le sous-genre *Austenina* (= Groupe *fusca*) se

.../...

trouve principalement dans la forêt équatoriale et dans la zone de transition entre la forêt et la savane boisée (carte n°4).

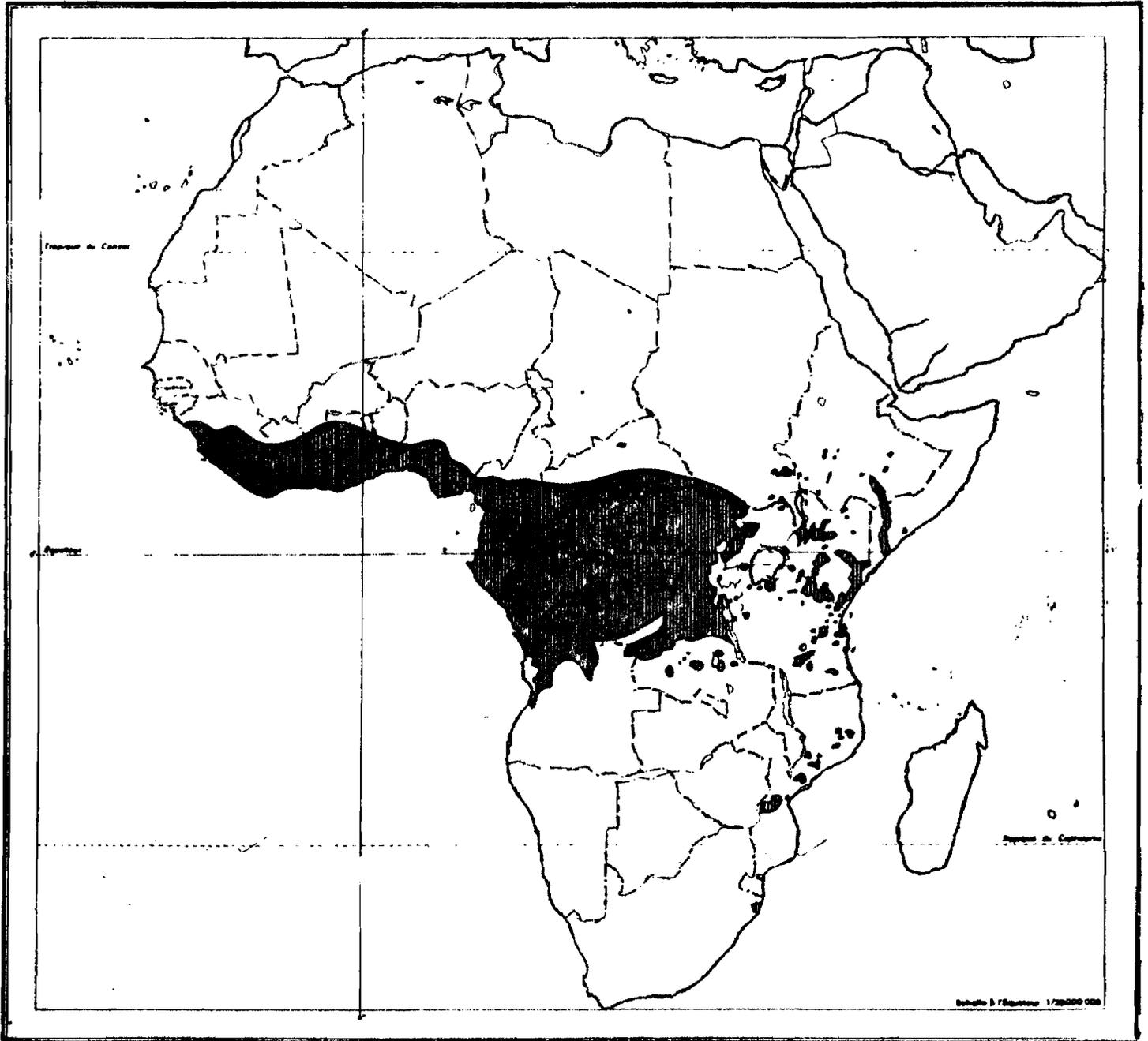
- Le sous-genre *Nemorhina* (= Groupe *palpalis*) se confine dans les zones forestières d'Afrique de l'Ouest et du Centre, les galeries forestières des régions de savane, dans les mangroves et les Niayes de l'Afrique occidentale (carte n°5).

- Le sous-genre *Glossina* (= Groupe *morsitans*) habite dans les forêts claires d'Afrique du Centre, de l'Est et de l'Ouest et aussi dans les zones plus arides (carte n°6).

Les différents facteurs climatiques et les variations du couvert végétal tant dans son ensemble que dans les essences qui le composent, sont des éléments qui jouent un rôle important dans la distribution des glossines et dans leur comportement. Ils influencent dans une large mesure le choix de leurs gîtes de repos, de leur terrain de chasse ou encore de leurs lieux de reproduction.

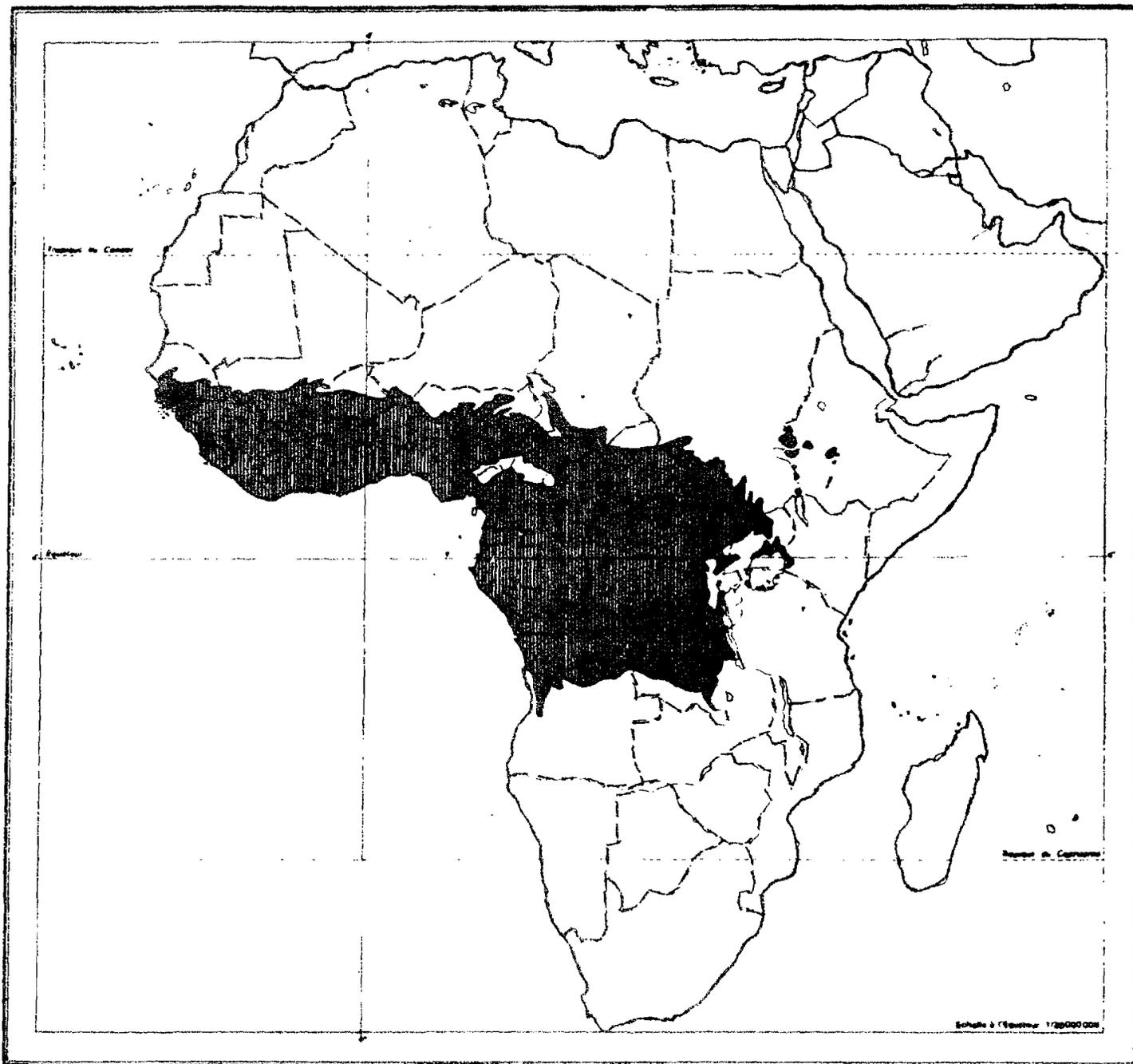
Ces insectes dont plus de la moitié est constituée par des pupes est une population dont l'importance numérique s'exprime par la densité. Ce paramètre est un indice important pour évaluer le risque de transmission des trypanosomes aux animaux et le développement des affections consécutives à ces contaminations.

.../...



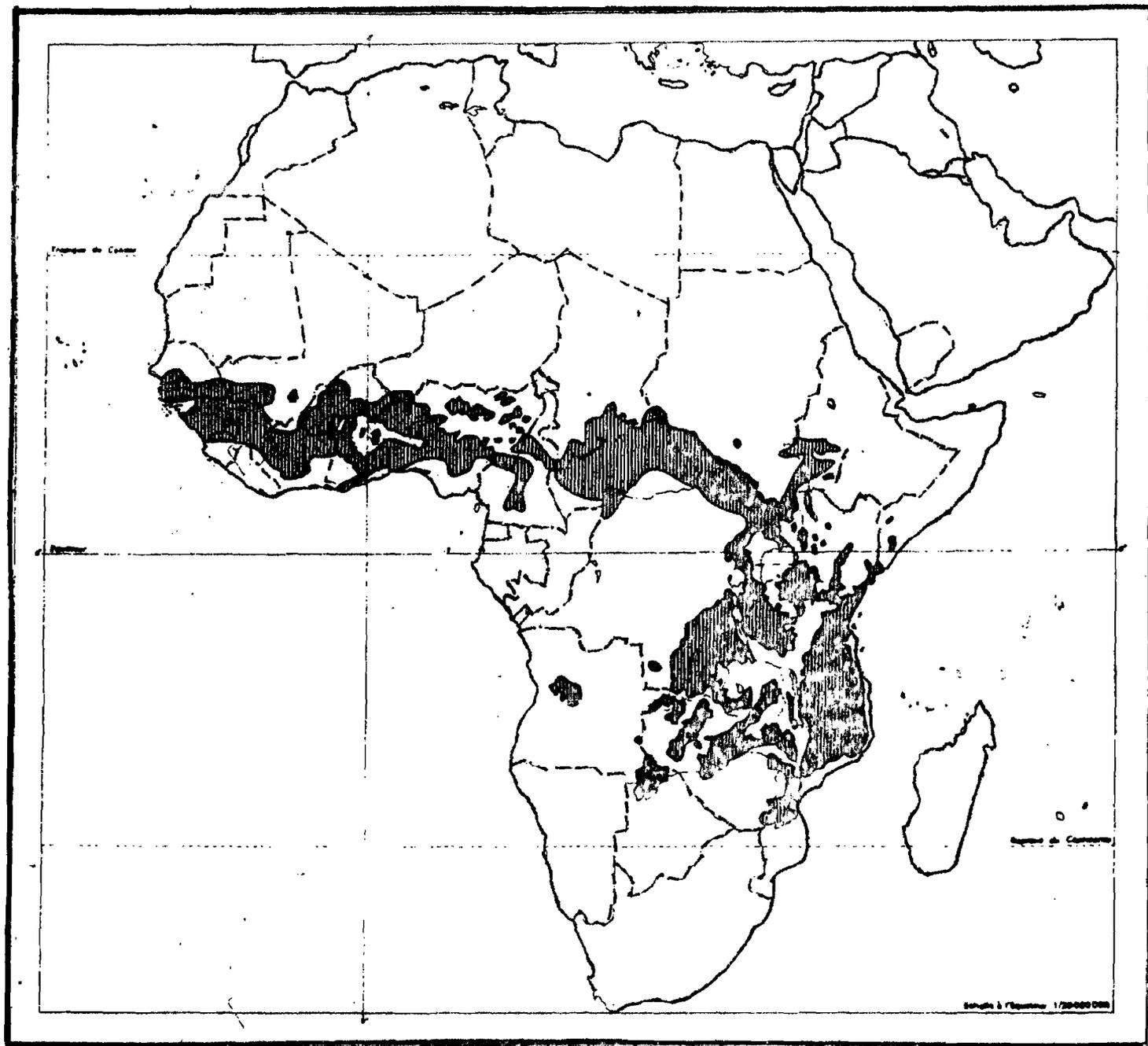
Distribution des glossines du groupe fusca

Source (56)



Distribution des glossines du groupe palpalis
Source (56)

carte N°5



Distribution des glossines du groupe morsitans

Source (56)

C/ LES TRYPANOSOMOSES ANIMALES AFRICAINES

1- DEFINITION

Ce sont des maladies tropicales ou subtropicales très répandues atteignant l'homme et les autres mammifères et dûes à des parasites du genre Trypanosoma. Ces affections qui sont généralement d'évolution chronique ont des noms différents en fonction de l'espèce atteinte et de l'agent pathogène incriminé. On parle de maladie du sommeil chez l'homme alors que chez les animaux domestiques on distingue 3 entités à savoir : la Nagana, le Surra et la Dourine.

2- IMPORTANCE

Ces maladies ont joué un rôle dans le retard économique de l'Afrique car elles s'attaquent à l'homme qui est le principal moteur du développement mais aussi aux animaux domestiques en les rendant inaptes au travail et à la production de la viande et du lait. Les pertes sont estimées à plus de vingt millions de dollars américains chaque année dans l'économie des pays infectés (44).

3- REPARTITION GEOGRAPHIQUE

Les glossines qui sont les vecteurs des trypanosomes sont des espèces exclusivement africaines. Leur aire de répartition se situe entre le 15° de latitude Nord et le 30° de latitude Sud. Quant aux trypanosomoses, elles sévissent sur toute la zone infestée par ces insectes et s'étendent même

.../...

au-delà à cause du relais pris par les Tabanidés et autres insectes piqueurs dans la propagation des agents étiologiques de ces parasitoses.

4- ETIOLOGIE

Les trypanosomes sont des parasites qui mesurent 15 à 35 μ de long sur 1 à 2 μ de large. Leur corps est fusiforme avec une extrémité antérieure effilée terminée par un flagelle de longueur variable alors que l'extrémité postérieure est obtuse (figure n°2). Au point de vue structure, ce sont des êtres unicellulaires qui accomplissent d'une manière autonome toutes les fonctions vitales liées à leur nutrition, à leur déplacement et à leur reproduction aux dépens de leur hôte.

La classification de ces parasites est en rapport avec leur cycle biologique et leur mode de transmission. Les principales espèces rencontrées sont :

T. equiperdum
T. evansi
T. melophagium
T. vivax
T. uniforme
T. congolense
T. simiae
T. brucei
T. gambiense
T. suis etc...

.../...

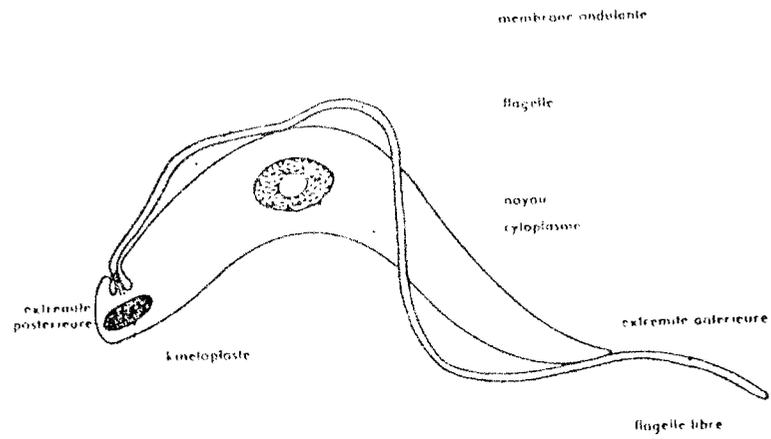


Figure 2 : Schéma d'un trypanosome.

Source 56

5. RELATIONS ENTRE LE PARASITE ET SON VECTEUR

L'étude de ces relations a permis de connaître le taux d'infestation des mouches vectrices des trypanosomes (tableau n°1).

	Labre	Hypopharynx	Glandes salivaires	Intestin moyen	Pourcentage des glossines infestées	
					Nord Nigéria	Sud-Ouest Nigéria
T. brucei		metatrypanosome	épimastigote	trypanastigote	0,05	1
T. congolense	épimastigote	metatrypanosome		trypanastigote	8,0	4,7
T. vivax	épimastigote	metatrypanosome			19,0	74,2

Tableau n°1 : Cycles évolutifs des trypanosomes chez la glossine et taux d'infection.

Source : (56).

.../...

Les variations du taux d'infection peuvent aussi s'observer à l'intérieur d'un groupe de mouches en fonction de l'espèce de trypanosome qui l'infeste (tableau n°II).

ESPECES DE TRYPANOSOMES	TAUX D'INFECTION DANS LE GROUPE MORSITANS.
T. vivax	20 %
T. congolense	10 % environ
T. brucei	moins de 1%

Tableau n°II : Taux d'infection probable du groupe morsitans par les 3 trypanosomes les plus meurtriers du bétail.

6. RELATIONS ENTRE LE PARASITE ET SON HOTE DEFINITIF

Ce sont des relations de spécificité. En effet, certains parasites sont très spécifiques. C'est le cas de *T. melophagium* qui ne se développe que chez le mouton. D'autres par contre sont plus ubiquistes. Ainsi, *T. congolense* parasite les bovins, les ovins, les caprins, les équidés et les porcins.

La gravité de l'infestation dépend de l'âge, de l'état de santé de l'animal et aussi de la race. Ce dernier facteur est illustré par le phénomène de trypanotolérance décrit chez certains taurins africains tels que le NDAMA, le BAOULE etc... Les zébus quant à eux sont sensibles à l'attaque des trypanosomes. Ils subissent les effets des actions mécaniques, spoliatrices, toxiques et immunodépressives de ces parasites et laissent apparaître une symptomatologie variée. On note entre autres, des poussées fébriles rémittentes, une adénopathie, une splénomégalie, des oedèmes, des manifestations cutanéomuqueuses, des troubles nerveux et oculaires et une anémie constante. Ce tableau clinique est spécifique à chaque entité pathologique dont l'expression symptomatique dépend de l'espèce animale atteinte et de l'agent étiologique mis en cause. On distingue facilement :

- La Nagana qui regroupe les infestations dues à *T. vivax*, *T. congolense*, *T. brucei*, *T. suis*, *T. uniforme* et qui affecte les Bovins, les Petits Ruminants, les chevaux, les Dromadaires, les Porcins et les Carnivores ;
.../...

- Le Surra qui est dû à *T. evansi* et qui affecte le dromadaire et le cheval ;

- La Dourine qui est transmise lors du coït. Cette maladie attaque principalement les Equidés (cheval et âne) et elle est due à *T. equiperdum* .

7. DIAGNOSTIC (56)

Le diagnostic expérimental est le seul moyen de mettre en évidence le parasite ou les témoins de son passage dans l'organisme.

La mise en évidence directe peut se faire de plusieurs manières parmi lesquelles on peut citer :

- L'observation immédiate d'une goutte de sang frais, entre lame et lamelle ;

- L'examen d'étalements de sang sur lames, convenablement colorés ;

- la goutte épaisse

On peut faire également des examens microscopiques après concentration. C'est le cas de la centrifugation différentielle en microtubes à hémato-crite .

A défaut de la mise en évidence directe, on peut avoir recours à un diagnostic sero-immunologique qui vise à révéler les anticorps témoins de l'infection.

.../...

Dans tous les cas, une fois le diagnostic établi, on préconise un traitement adéquat accompagné des mesures de prophylaxie permettant d'éradiquer la maladie.

8/ TRAITEMENTS ET PROPHYLAXIE

Pour le traitement, on utilise les trypanocides courants tels que :

- la Suramine ou Naganol^(R)
- les dérivés de la quinoleine,
- les dérivés de la diamidine,
- les dérivés de la phénanthridine.

La chimiothérapie ou la chimioprévention des trypanosomoses comportent un risque qui est celui de voir l'apparition des souches résistantes à toute cette médication. C'est pourquoi les chercheurs notamment ceux de l'ILRAD (International Laboratory for Research of Animals Diseases) travaillent dans le sens de la découverte d'un vaccin contre la trypanosomose (9).

Pour le moment, le moyen de prophylaxie le plus facile à mettre en oeuvre est l'élevage des animaux trypano-tolérants (7). Cependant, la faible performance zootechnique de ces animaux est un handicap à leur vulgarisation. Aussi préfère-t-on aujourd'hui mettre plus l'accent sur la lutte contre les vecteurs de la trypanosomose. Cette méthode est

.../...

considérée au Cameroun et dans la plupart des pays infestés par les glossines comme le moyen le plus efficace dans la lutte contre cette pathologie.

CHAPITRE III : METHODES ACTUELLES DE LUTTE

CONTRE LES GLOSSINES AU CAMEROUN

La lutte contre les glossines est aujourd'hui vieille de plus d'un siècle. Des scientifiques, des chercheurs, des politiciens...se sont penchés sur ce problème et ont essayé de trouver des solutions qu'il faut cependant améliorer au fur et à mesure que la science évolue.

Des débats contradictoires ont eu lieu sur les moyens à préconiser pour éradiquer la mouche qu'il faut utiliser, le choix des lieux et la méthode/tsé-tsé. Les intérêts sont divergents mais l'objectif est le même. Comment donc éliminer le vecteur du trypanosome et à moindre frais en ménageant tous les protagonistes du débat ? En effet :

- les industriels cherchent à vendre sur le marché le plus d'insecticides possibles, afin de réaliser des bénéfices substantiels ;

- les écologistes se mobilisent pour limiter au maximum l'utilisation des pesticides ou tout autre moyen conduisant à déséquilibrer la nature ;

- les hommes politiques eux, mènent leur lutte en fonction des moyens dont ils disposent mais aussi en fonction du poids électoral de la zone infestée.

.../...

Actuellement, les recherches se dirigent vers la mise sur pied d'une lutte biologique qui présente l'avantage d'être plus saine. Il faut pourtant attendre longtemps encore pour la rendre financièrement supportable et techniquement facile à vulgariser. Aujourd'hui, on se contente d'utiliser les méthodes classiques qui ont certes des inconvénients mais qui ont quand même fait leurs preuves eu égard aux résultats positifs enregistrés dans les pays qui ont mené une campagne de prophylaxie rigoureuse.

A. LES PRINCIPALES METHODES DE LUTTE CONTRE
LES GLOSSINES

La lutte contre les glossines comporte deux aspects. Elle peut utiliser des méthodes indirectes visant à modifier le milieu écologique de l'insecte afin de le rendre impropre à son habitat ou encore elle peut adopter des méthodes directes conduisant à la destruction de l'insecte lui-même.

1. LES METHODES INDIRECTES

Elles consistent à déboiser, défricher ou débroussailler les régions où il existe des espèces végétales favorables à la vie des glossines. On peut atteindre cet objectif en développant aussi des cultures qui joueront le rôle de "corridors" de protection ou de "ligne de défense" autour des établissements humains (4). Certains auteurs préconisent la destruction du gibier qui constitue une source de nourriture pour les glossines. Toutes ces méthodes sont d'une efficacité relative et de plus, elles sont déconseillées

sur le plan écologique. C'est pourquoi l'on se tourne vers les moyens qui visent la destruction directe des mouches.

2- LES METHODES DIRECTES (4)

Elles comportent l'utilisation des agents pathogènes des glossines, le lâcher des mâles stériles dans la nature mais surtout l'épandage des pesticides. Cette dernière méthode consiste à pulvériser les insecticides soit par la voie terrestre soit par la voie aérienne dans les zones infestées. On peut avoir aussi recours à des techniques alternatives qui visent à poser des pièges, des écrans parfois imprégnés de pesticides pour réduire la population des glossines.

Toutes ces méthodes directes ou indirectes peuvent être utilisées de manière judicieuse dans le cadre d'un programme de lutte intégrée. Cependant, au Cameroun, l'utilisation des pesticides est considérée comme la principale voie conduisant à l'élimination des glossines.

B/ L'EXPERIENCE CAMEROUNAISE

Le Cameroun est un pays qui se situe entièrement dans l'aire de distribution des glossines. On y rencontre 14 espèces et sous-espèces du genre *Glossina* dont 4 d'entre elles seulement, sont plus fréquentes. Il s'agit de :

- *G. tachinoïdes*
- *G. morsitans submorsitans*

- *G. palpalis palpalis*
- *G. fuscipes fuscipes*

Les 2 premières sont des espèces xérophiles et sont présentes au Nord du pays alors que les 2 dernières sont hygrophiles et sont par conséquent dans la région méridionale qui est plus humide.

Les enquêtes menées sur le terrain ont montré que ces mouches sont porteuses de trypanosomes (34). Leurs effets néfastes se sont faits sentir tant sur le plan de la santé publique que sur le secteur de l'économie agricole du pays. Pour enrayer le danger, les autorités ont toujours réagi avec une réelle volonté politique dont la matérialisation sur le terrain s'est traduite toutefois par une timide efficacité d'action.

1. HISTORIQUE

Les glossines ont fait l'objet d'études et de recherches au Cameroun à partir de 1908. Ce sont les entomologistes Allemands qui ont d'abord fait une enquête sur leur répartition (19). En 1953, les chercheurs Français ADAM et RAGEAU ont dressé une carte de capture de ces mouches.

Plus tard MOUCHET et al (47) délimitent en 1958 les aires de répartition de *G. palpalis palpalis* et de *G. fuscipes fuscipes*.

.../...

La lutte contre ces insectes a commencé dès 1926 avec le Dr JAMOT qui préconisa le débroussaillage et l'extension des cultures dans le cadre de la prophylaxie agronomique (19). Il faut attendre 1961 pour voir la première campagne expérimentale de lutte contre les glossines au Cameroun avec utilisation d'insecticides.

En 1967, les autorités ont entrepris une lutte contre *G. tachinoïdes* à l'Est de la ville de Garona alors que 1970 voyait la naissance d'un projet bilatéral entre le Cameroun et le Nigéria dans le cadre d'une campagne conjointe sur la Bénoué.

En 1974, grâce au projet "plan viande" adopté dans le IVe plan quinquenal, une Mission Spéciale d'Eradication des Glossines (M.S.E.G.) a été créée. Son siège est fixé à Ngaoundéré et elle comporte 2 divisions :

- la division tsé-tsé de l'Adamaoua et
- la division tsé-tsé de la Bénoué et de l'Extrême - Nord.

Ses ressources financières proviennent du Cameroun, de la Banque Mondiale et de l'Allemagne Fédérale qui lui accorde en plus une assistance technique.

2. METHODE DE LUTTE DE LA M.S.E.G.

Depuis sa création, la Mission Spéciale d'Eradication des Glossines mène chaque année une campagne de

.../...

pulvérisation d'insecticides pour récupérer les pâturages infestés par les glossines et les mettre à la disposition des éleveurs de bétail.

Chaque campagne est précédée d'une planification des travaux pour en assurer la réussite . Tous les moyens humains et matériels sont mobilisés lors de l'exécution du plan de lutte dont les grandes lignes sont (13) :

- L'ouverture et la réfection des pistes,
- La préparation des campements hélicoptères.
- les prospections de contrôle et les enquêtes entomologiques,
- le contrôle des barrières.
- le contrôle des animaux de boucherie.

Une fois que tous ces travaux préliminaires sont finis, on procède alors à la pulvérisation aérienne et terrestre des insecticides choisis pour la circonstance . Cette mesure de lutte est accompagnée quelquefois par la mise en place des techniques alternatives. Les critères de sélection des zones de pulvérisations sont fondés sur :

- la présence effective des glossines dans la région concernée ,
- l'effectif du cheptel en danger,
- le relief de la région et de la nature des pâturages,

.../...

- l'avantage à tirer après l'assainissement de la zone ,
- les possibilités de coopération des éleveurs lors de l'exécution de la campagne.

3- RESULTATS

Cette méthode devenue classique, a permis de reconquérir un grand nombre de pâturages qui étaient jusqu'alors infestés par les glossines. Ainsi, de 1976 à 1981, on a récupéré 1.150.000ha qu'on a mis à la disposition des éleveurs (tableau III). Par la suite, de nouvelles superficies ont été également assainies mais nous n'avons pas des évaluations chiffrées pour l'illustrer. Mais selon MOHAMADOU (44), chaque année la campagne hélicoptérée permet de récupérer 1000 à 2000 kilomètres carrés de pâturage. Il faut cependant souligner que les réinfestations des zones traitées et leur prise en compte dans les campagnes suivantes, faussent les estimations sur la superficie des aires assainies.

.../...

CAMPAGNE	SUPERFICIE DE PATURAGES ASSAINIES DE GLOSSINES	ETAT D'ASSAINISSEMENT APRES TRAITEMENT INSECTICIDE
1976-1977	210.000 ha	Pas de réinfestations observées dans les zones traitées
1978-1979	230.000 ha	Réinfestation observées dans les zones traitées de Mayo Dankali
1979-1980	230.000 ha	Pas de réinfestations observées dans les zones traitées
1980-1981	250.000 ha	Réinfestation de la zone située entre Gassanguel, Garbaya et Tignère.
TOTAL	1.150.000 ha	

Tableau III - Superficies de pâturages assainies de
glossines entre 1976 et 1981.
Source : (31) (6)

Au point de vue coûts, les campagnes de lutte anti-tsé-tsé au Cameroun sont de plus en plus onéreuses. En effet, entre 1977 et 1986, le prix de revient du km² récupéré a presque doublé (44). C'est pourquoi l'Etat parvient difficilement aujourd'hui à assumer les frais de cette lutte. Aussi, la contribution financière des éleveurs s'avère plus que jamais indispensable. Elle peut se faire par le paiement d'une taxe sur l'exploitation des zones assainies (13). Le prélèvement de cette indemnité est également une mesure qui amènerait les éleveurs à prendre conscience des énormes sacrifices consentis par l'Etat pour mettre à leur disposition des pâturages sains. Ils verront par la suite la nécessité de contrôler les mouvements désordonnés des animaux qui sont considérés comme la cause principale des réinfestations des régions qui étaient auparavant éradiquées (44). Les autorités mènent acutellement une politique qui vise à responsabiliser les éleveurs en leur confiant la gestion sanitaire de leurs troupeaux. Ce désengagement de l'Etat se traduit par la vulgarisation de l'emploi des insecticides pour le traitement du bétail. C'est dans ce cadre que de nombreux essais d'utilisation de pesticides sont réalisés (13) (11) pour apprécier l'efficacité de cette nouvelle méthode de lutte.

En résumé, cette première partie nous montre que le Cameroun est un pays diversifié tant au point de vue physique que humain. Son économie est basée sur l'exploitation des ressources agro-pastorales dont la gestion est en passe de subir une profonde modification structurelle . C'est ainsi que dans le

.../...

domaine de l'élevage, l'Etat commence à se désengager en renonçant par exemple à assumer seul les charges financières nécessaires à la lutte contre les glossines. C'est pourquoi de nouvelles formulations d'insecticides à usage facile sont introduites et mises à la disposition des éleveurs. Le BUTOX^R en est un exemple. C'est une spécialité à base de deltaméthrine qui est fabriquée par le laboratoire ROUSSEL - Uclaf. Nous consacrons d'ailleurs la deuxième partie de cette thèse pour faire une **synthèse bibliographique** de ce produit.

D E U X I E M E P A R T I E

=====

SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE DE LA DELTAMETHRINE

Cette partie comprend 4 chapitres :

- I- LA "GENESE" DE LA DELTAMETHRINE
- II- PHARMACIE CHIMIQUE DE LA DELTAMETHRINE
- III- PROPRIETES PHARMACOLOGIQUES DE LA DELTAMETHRINE
- IV- LES RESIDUS DE LA DELTAMETHRINE DANS LES VEGETAUX ET
AUTRES DENREES.

CHAPITRE I : LA "GENESE" DE LA DELTAMETHRINE

Comme tout produit chimique synthétique ayant une action pharmacologique plus satisfaisante que celle du produit original, la deltaméthrine dérive d'un long processus d'améliorations apportées aux pyréthrinés naturelles, aux alléthrinés, à la resméthrine, à la bioresméthrine et enfin aux pyréthrinés photostables dont la principale substance qu'est la perméthrine en constitue la molécule mère.

A/ LES PYRETHRINES NATURELLES

Les propriétés insecticides des pyréthrinés étaient connues depuis 5 siècles avant J. C. car Xerxès roi de Perse, aurait utilisé le pyrèthre pour débarasser son armée des poux (35). C'est en 1828 que les fleurs de cette plante ont été commercialisées pour la première fois en Arménie. Ensuite, elles ont été introduites aux U.S.A., au Japon, en Afrique, en Amérique du Sud et en Australie.

Le pyrèthre est une plante de la famille des composées. On y trouve plusieurs espèces dont la plus importante est le Chrysanthemum cinerææfolium qui est cultivée en Dalmatie. En Iran, on rencontre d'autres espèces à savoir : C. carneum et C. roseum. On signale aussi l'existence de C. caucasicum et C. parthenum mais leurs propriétés insecticides sont moindres .

C'est grâce aux travaux de Staudinger et Ruzicka cités

.../...

par GIACOMINI (26) qu'on a pu extraire et déterminer la structure des principes actifs contenus dans cette plante. Ces substances ne sont autres que les esters des acides cyclopropane carboxyliques. (voir figure 3).

B. LES PYRETHRINOIDES DE SYNTHÈSE

1- LES ALLETHRINES

Ce sont les esters de l'acide chrysanthémique (figure 4) . Il s'agit de l'alléthrine et de la bioalléthrine dont les performances insecticides sont encore accrues par rapport aux pyréthrinés naturelles. Elles ont toutefois l'inconvénient de se présenter sous forme d'un mélange de stéréoisomères d'efficacité d'action différentes.

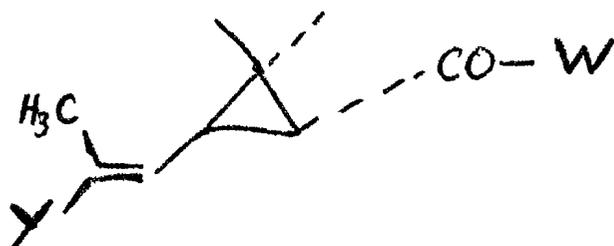
2. LA RESMETHRINE ET LA BIORESMETHRINE

Ce sont les esters du 5 - benzyl - 3 - furylméthanol (figure 5). Ils ont été synthétisés en 1967 par Elliot et coll (21). Il est important de souligner que la bioresmethrine n'est pas métabolisée par l'insecte. Elle est donc nettement plus insecticide que les pyréthrinés antérieurs mais sa stabilité au soleil n'est cependant pas améliorée.

3. LES PYRETHRINOIDES PHOTOSTABLES

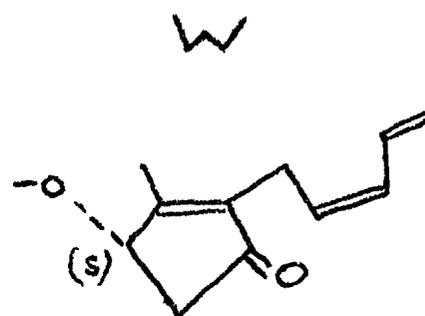
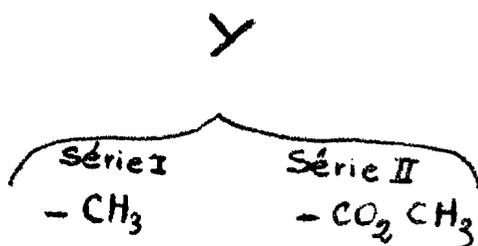
C'est dans le domaine de la stabilité que des progrès ont été obtenus après aménagement des deux zones photolabiles de la resmethrine. .../...

Squelette initial

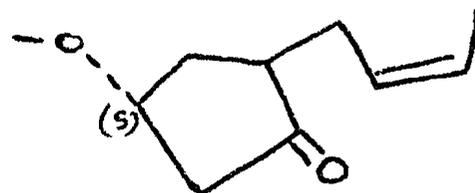


Substances dérivées

Pyréthrines



Cinérines



Jasmolines

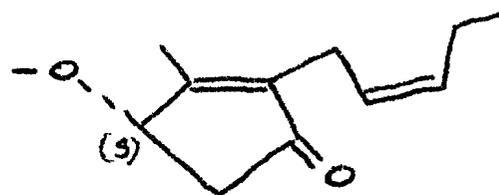
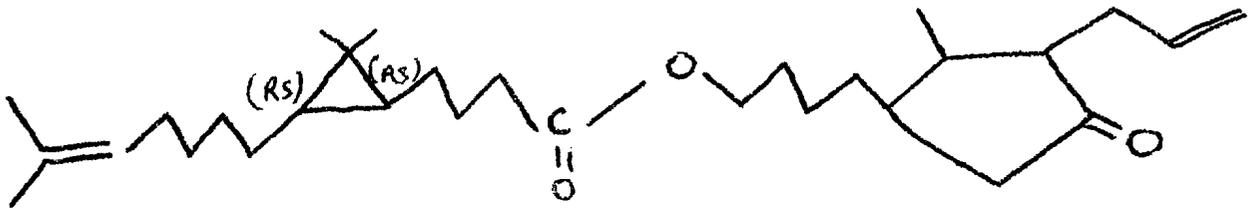
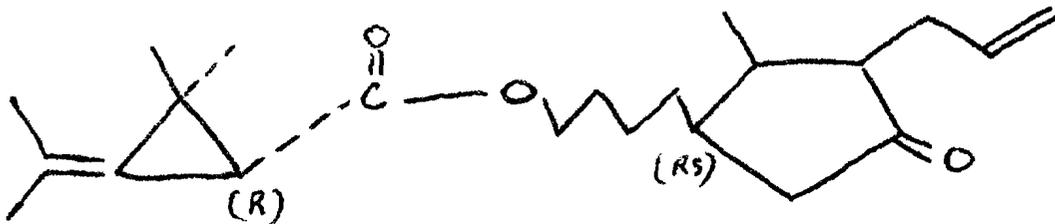


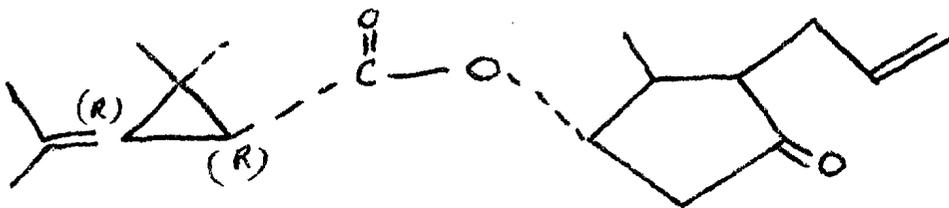
figure 3 : Les esters des acides cyclopropane carboxyliques connus sous le nom de pyréthrines naturelles.



alléthrine (8 stéréoisomères)

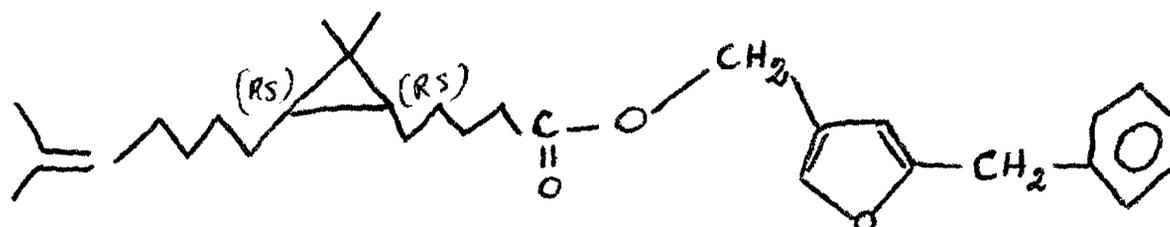


bioalléthrine (2 stéréoisomères)

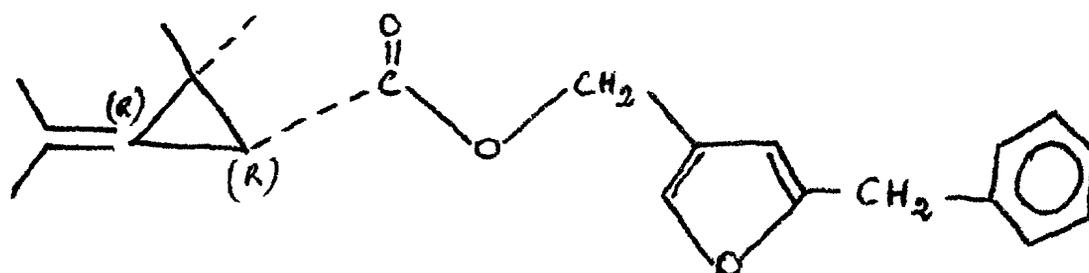


S - bioalléthrine (Stéréoisomère unique)

figure 4 : les alléthrine.



resméthrine (4 stéréoisomères)



bioresméthrine (un seul stéréoisomère)

figure 5 : Les esters du 5 - benzyl - 3 - furyl - méthanol

- d'une part, dans la partie acide, les 2 groupes méthyles en position vinylique sont remplacés par deux chlores.

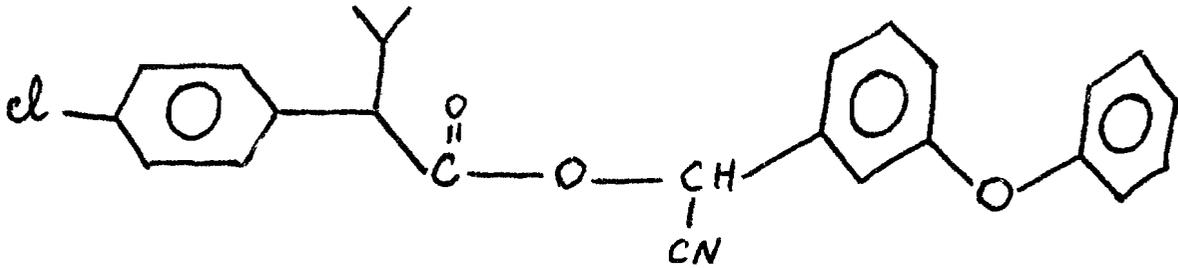
- d'autre part, dans la partie alcoolique l'~~1~~ benzylfuranne est transformé en phénoxyphényle.

L'association de ces deux transformations a conduit à l'obtention de la perméthrine qui est un mélange de 4 stéréoisomères (22). Les performances insecticides de ce produit ^{au} sont moins équivalentes à celles de la resméthrines mais assorties en plus d'une stabilité à la lumière considérablement accrue. C'est alors qu'on eut pour la première fois l'espoir d'utiliser des pyréthri-noïdes synthétiques en agriculture.

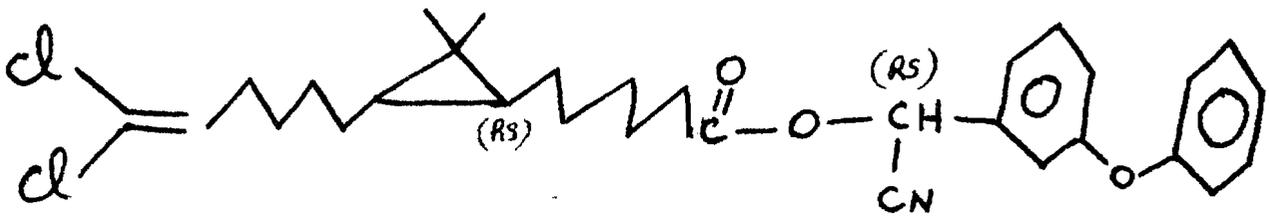
Une nouvelle modification structurale de la partie alcoolique conduisit à l'introduction du groupe cyano en position benzylique, ce qui a permis d'accroître la puissance insecticide sans nuire à la photostabilité. Ceci a conduit les chercheurs japonais (49) à la synthèse du fenvalérate qui est un mélange de 4 stéréoisomères et de la cyperméthrine qui elle, est constituée de 8 stéréoisomères (figure 6).

L'étude détaillée de la cyperméthrine permit d'établir la plus grande activité des esters issus d'acides à chaîne cis et de préférer la copule acide dibromée à celle chlorée. La sélection du stéréoisomère d'activité maximale conduisit au produit culminant de la série: La deltaméthrine. Cette substance décrite par Elliot et coll en 1974 (23) est considérée

.../...



Fenvalérate (4 stéréoisomères)



cyperméthrine (8 stéréoisomères)

figure 6 : Les pyréthrinoïdes photostables

dès lors comme le plus puissant insecticide connu (figure 7). Elle a été désignée sous des noms déposés et numéros de code différents (tableau IV).

NOMS DEPOSES	NUMEROS LE CODE
Décaméthrine	N.R.C.D. 161
Décis	R.U. 22974
K-éthrine	F.M.C. 33297
Butox	F.M.C. 33297
Butoflin	O.M.S. 1998

Tableau IV . Noms déposés et numéros de code de la deltaméthrine.
Source (26).

N.B.

- N.R.D.C. : National Research Development Corporation
- R.U. : Roussel Uclaf
- F.M.C. : Food Machinery Corporation
- O.M.S. : Organisation Mondiale de la Santé.

En résumé, la synthèse de la deltaméthrine a été une épreuve longue et difficile. Elle a commencé par l'extraction des principes actifs au niveau du pyrètre. Ensuite, des modifications importantes ont été apportées à ces substances parmi lesquelles celles qui ont conduit à l'acquisition de la photostabilité. Cette propriété est la principale caractéristique de la perméthrine qui est la molécule ayant servi de base à la synthèse de la deltaméthrine. Ce dernier dérivé de la famille des pyréthri-noïdes est une substance dont la pharmacie chimique nous montrera une parfaite corrélation avec sa structure.

CHAPITRE II : PHARMACIE CHIMIQUE DE LA DELTAMETHRINE

La deltaméthrine est une substance chimique dont le nom scientifique est : (1R,3R) - 3(2,2 - dibromovinyle) - 2,2 - diméthyl - cyclopropane - carboxylate de (S) -alpha-cyano - 3 - phénoxybenzyle.

Cette appellation traduit la complexité de la structure de ce produit dont le poids moléculaire est de 505,2 (figure 7). Au point de vue stéréochimique, la deltaméthrine contient 8 stéréoisomères dont les activités insecticides sont différentes les unes des autres.

A/ CARACTERISTIQUES PHYSIQUES

La deltaméthrine est un solide blanc qui s'obtient facilement à un haut degré de pureté par simple cristallisation de ses solutions. Elle a une bonne stabilité thermique et sa tension de vapeur à 25°C est de 3.10^{-10} mmHg...

1- SOLUBILITE

La deltaméthrine est un produit peu polaire, ce qui lui confère une faible solubilité dans l'eau et dans les autres solvants hydroxylés. A - 20°C, sa solubilité dans l'eau est inférieure à 0,1p.p.m. Ce produit est toutefois soluble dans les solvants organiques.

2- STABILITE THERMIQUE

Elle est exceptionnelle car des échantillons de produit placés dans les bains thermostatés n'ont subi aucune

.../...

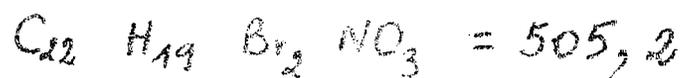
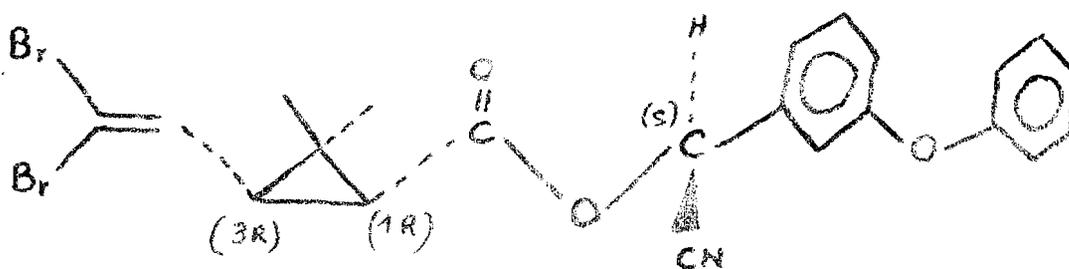


figure 7 : structure de la deltaméthrine

dégradation à la température de 100°C pendant 24H.

3- PHOTOSTABILITE

La deltaméthrine a une photostabilité de 3 à 4 semaines. Ce qui permet son utilisation dans le traitement des cultures et des bâtiments d'élevage. 25 produits issus de la photolyse de la deltaméthrine ont été mis en évidence par Ruzo et al (52) qui ont par ailleurs montré que ces produits étaient moins toxiques que la deltaméthrine.

B- PROPRIETES CHIMIQUES

La deltaméthrine peut être clivée au niveau de la fonction ester en milieu acide ou par des agents alcalins lors des traitements énergiques prolongés.

Le groupe ester est sensible aussi vis-à-vis de certains réactifs du type "acides de lewis" comme le trichlorure de bore avec lequel on observe le clivage de l'ester, même à basse température.

En milieu alcalin, la deltaméthrine subit une saponification notamment en présence de la chaux éteinte, qui peut être alors à cet effet un moyen de destruction de ce produit en cas de besoin.

Le traitement alcalin de la deltaméthrine entraîne aussi la racémisation du centre benzylique. Cette réaction s'accompagne de la perte de 50% de l'activité insecticide de la molécule. .../...

Sur la fonction nitrile , on peut effectuer des réactions d'addition sans affecter le reste de la molécule. Par contre, sur la chaîne éthylénique, la fixation du chlore et surtout du brome conduit à l'obtention d'un dérivé (la tralométhrine) qui est un mélange de deux esters tétrabromés diastéréoisomères dont les propriétés insecticides sont intéressantes.

Au bilan, les propriétés physiques de la deltaméthrine sont de nature à faciliter son usage même dans des conditions peu favorables. Les propriétés chimiques de ce produit quant à elles , sont dues aux fonctions ester , benzylique, nitrile et éthylénique. Ces groupements sont aussi à la base de son comportement pharmacologique à l'intérieur de l'organisme après administration.

CHAPITRE III : PROPRIETES PHARMACOLOGIQUES

DE LA DELTAMENTHRINE

A PHARMACOCINETIQUE CHEZ LES MAMMIFERES

1- ABSORPTION

Les études faites chez le rat ont permis de mettre en évidence le lieu d'absorption de la molécule au niveau du tractus digestif qui est en l'occurrence la portion gastro-duodénale (51). Cette absorption digestive se fait d'une manière rapide et elle est fonction du solvant utilisé. L'administration de la deltaméthrine peut se faire aussi par voie intraveineuse ou intrapéritonéale surtout dans les conditions expérimentales.

2- TRANSPORT SANGUIN ET DIFFUSION TISSULAIRE

Dans le sang, la deltaméthrine se fixe aux protéines plasmatiques par la fonction alcool ou acide et au niveau des érythrocytes par la fonction nitrile (51). Elle est ensuite véhiculée au niveau des reins, du foie, des graisses, des muscles et surtout dans le système nerveux.

3- METABOLISME

Une étude de la cinétique de dégradation de la deltaméthrine dans le plasma des rongeurs (cobayes, rats), d'herbivores (cheval, boeuf, mouton, chèvre) et de l'homme a été menée par Morelis et Beraud (46) en 1984. Ils ont montré que les

.../...

seuls plasmas qui dégradent la deltaméthrine sont ceux du cobaye et du rat.

L'étude de la biodégradation a été réalisée aussi avec les enzymes microsomiques du foie de souris (SODERLUND et CASIDA) (53). Il en ressort que les biotransformations s'effectuent grâce aux estérases, aux oxydases et aux hydroxylases.

L'étude faite chez le rat après un marquage radioactif de certains carbones de la molécule de deltaméthrine montre que le produit est éliminé dans les fécès et les urines. La deltaméthrine résiduaire se trouve fixée dans les graisses, le sang , l'estomac et la peau. (51) .

Chez la souris (52), la métabolisation de la deltaméthrine se fait selon les mêmes mécanismes que chez le rat sauf que les fécès de la souris contiennent moins de produit non métabolisé.

Chez la vache, les études faites par AKhtar et al (3) ont montré que cet insecticide est faiblement absorbé dans le tractus gastro intestinal et que le métabolisme par la microflore accompagné ou non par celui des enzymes digestives est très limité. La plus grande partie de la deltaméthrine est éliminée en nature par les fécès. La petite quantité de produit absorbée est elle-même largement métabolisée. Un très faible pourcentage seulement est excrété dans le lait.

.../...

4/ ELIMINATION

L'élimination de la deltaméthrine se fait par les fécès, le lait, les urines, la salive en fonction des espèces. Toutefois cette élimination peut être ralentie par le stockage du produit au niveau du tissu adipeux (39).

B/ PHARMACOCINETIQUE CHEZ LES OISEAUX

L'EXEMPLE DE LA POULE

C'est en 1985 que Akhtar et al (2) ont fait une étude de la distribution de la deltaméthrine dans l'organisme des poules pondeuses de la race Leghorn après leur avoir administré de la deltaméthrine radioactive par la voie per os.

Ils ont montré que le produit s'accumule plus au niveau des organes irrigués tels que les reins et le foie mais aussi au niveau du jaune d'oeuf qui a une structure grasseuse. Les résidus de la deltaméthrine dans les principaux tissus consommables notamment dans les muscles squelettiques, étaient faibles. Quant au métabolisme, il se fait par clivage de la liaison ester. L'élimination elle, se fait par le biais des excréta et des oeufs.

C/ BIODEGRADATION DANS LES PLANTES

ET LE SOL

Il existe une remarquable similitude entre les processus de biodégradation observés chez les mammifères

.../...

et chez les végétaux. Dans les plantes, la biodégradation se fait par les mécanismes hydrolytiques et partiellement par la photolyse. Mais les métabolites sont véhiculés par les glucosides et les polysaccharides et non par les glucuronides.

La perte de la deltaméthrine par volatilisation est faible. Au contraire, son caractère lipophile lui permet de pénétrer facilement dans la cuticule cireuse des feuilles et elle devient alors insensible à l'action de lessivage des pluies. Toutefois, elle n'a pas d'action systémique et de ce fait, les parties intérieures (pulpes, graines...) sont exemptes de résidus de deltaméthrine.

Dans le sol et surtout en milieu aérobie, c'est la microflore qui dégrade la deltaméthrine. La demi-vie de ce produit y est de 12 à 50 jours selon la température et la teneur en matière organique. Ceci a été confirmé par Hill (32) en 1983. Ce dernier a déterminé une demi-vie de 4,9 semaines si le produit est à l'abri et de 6,9 semaines s'il est à l'air libre. Cette différence est due au fait qu'à l'air libre, l'apport de l'eau et de la température favorisent moins le développement des microorganismes qu'à l'abri où les facteurs pré-cités sont plus constants.

D/ TOXICITE

L'action de la deltaméthrine vis-à-vis des arthropodes se manifeste par un effet "knock down" ou encore un effet de mortalité rapide ou "killing".

La toxicité de ce produit s'exerce également à l'égard des vertébrés supérieurs en cas d'accidents d'utilisation survenant après les surdosages par exemple.

Cette toxicité peut être recherchée aussi dans les conditions de laboratoire pour en connaître les mécanismes d'action et la symptomatologie.

1- MODE D'ACTION DES PYRETHRINOÏDES

Les différents symptômes de l'intoxication d'un insecte par les pyréthrinés sont caractérisés par une agitation intense de l'insecte suivie d'une paralysie générale qui précède la mort. On distingue plusieurs sortes d'actions de pyréthrinoïdes sur les membranes cellulaires (Schéma I).

PYRETHRINOÏDES

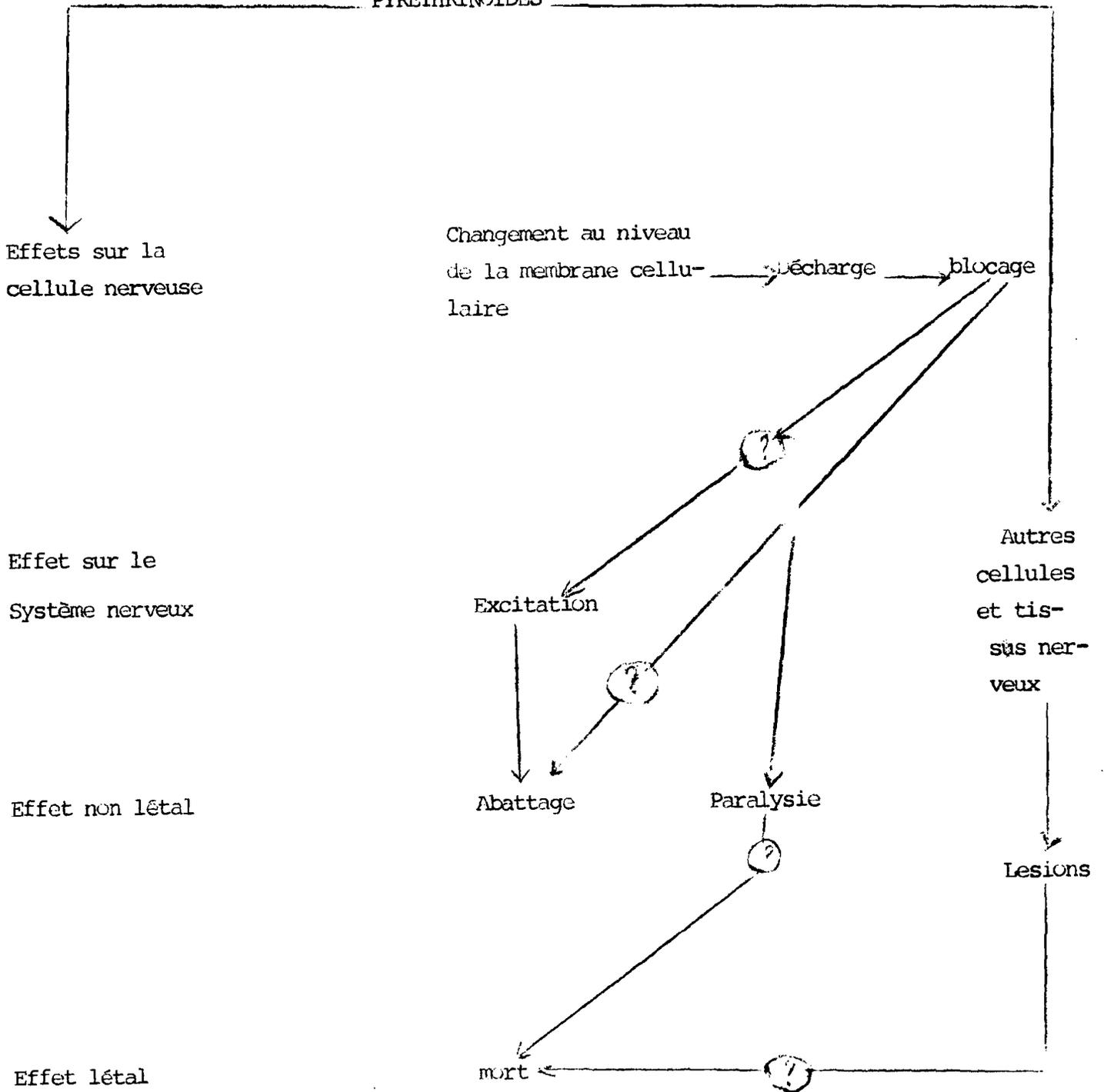


Schéma I : Mode d'action des pyrèthrinoides sur l'insecte.

Il est à remarquer que l'activité de la deltaméthrine est due non seulement à l'action directe de la molécule elle-même, mais aussi à la production d'une ou de plusieurs autotoxines par l'insecte lui-même. Cette observation a été faite par Carle (17) en 1985 qui a émis l'hypothèse d'une neurosécrétion naturelle massivement libérée qui compliquerait l'action de la deltaméthrine.

2/ LA RESISTANCE AUX PYRETHRINOIDES

Quelques cas de résistance aux pyréthrinoïdes ont été déjà signalés . C'est notamment les cas de :

- *Plutella xylostella* dans le Sud-Est asiatique
- *Scrobipalpula* spp. au Pérou
- *Musca domestica* au Danemark et en France
- *Myzus persicae* en Angleterre
- *Spodoptera exigua* en Amérique centrale.

Mais ce problème de résistance peut être contourné si une utilisation rationnelle de ce produit est faite au sein des programmes de lutte intégrée.

3/ TOXICITE DE LA DELTAMETHRINE SUR LES

VERTEBRES SUPERIEURS

Différentes recherches toxicologiques ont été effectuées avec la deltaméthrine . On peut entre autres retenir :

- la détermination de la toxicité aigue chez .../...

plusieurs espèces animales (tableaux V et VI).

- l'étude de la toxicité chronique 90 jours par voie orale chez le rat et chez le chien,
- la recherche d'une action éventuelle sur la reproduction chez la souris, le rat et le lapin après administration par voie orale.
- la recherche d'un effet mutagène éventuel
- la recherche d'un effet neurotoxique chez la poule.
- l'étude de la toxicité à long terme par la voie orale et la recherche d'une action cancérogène éventuelle chez le rat et la souris,
- l'étude de la toxicité à long terme par voie orale chez le chien,
- l'étude de la toxicité comparée chez la mouche et chez le rat (tableau VII).

.../...

ESPECE	VEHICULE UTILISE	SEXE	DL 50 mg/kg	LIMITES DE CONFIANCE à 95% mg/kg
RAT	Huile de sesame	Mâle	129	105-117
		Femelle	139	114-168
	polyéthylène glycol 200	Mâle	67	53-84
		Femelle	86	71-106
Souris	Huile de Sesame	Mâle	33	27-41
		Femelle	34	28-42
	Polyéthylène glycole 200	Mâle	21	17-25
		Femelle	19	16-22

Tableau V : Toxicité aigue par voie orale chez les rongeurs.

Source (27)

Le chien semble être moins sensible que les rongeurs par la voie orale. En effet, aucune mortalité n'a été observée chez cette espèce à la dose élevée de 300 mg/kg. On a tout simplement noté des symptômes de diarrhée, de vomissement, d'hyperexcitabilité et une légère raideur du train postérieur.

VOIE	PREPARATION	SEXE	DL ₅₀ ou DL ₀ en mg/kg
ORALE	Produit cristallisé placé en gélule	Mâle et Femelle	DL ₀ = 300mg/kg
	Solution dans du polyéthylène glycol 200	Mâle et Femelle	DL ₅₀ = 2 mg/kg
INTRA- VEINEUSE	Solution dans du polyéthylène glycol 200.	Mâle et Femelle	DL ₅₀ = 2mg/kg

Tableau VI Toxicité aigue chez le chien.

Source : (27)

PRODUITS	DL ₅₀ APPLICATION TOXIQUE CHEZ L'INSECTE EN g/g	DL ₅₀ ORALE CHEZ LE RAT	RAPPORT DL ₅₀ rat DL ₅₀ mouche
DDT	10,0	113	11,3
Parathion	0,9	3,6 à 13	4 à 14
Malathion	56,0	2800	50
Fenitrothion	5,6	250 à 500	45 à 89
Diméthoate	0,9	320 à 380	356 à 422
Pyréthrinés naturelles	10,0	584 à 900	58 à 90
Deltaméthrine	0,025	67 à 139	2 680 à 5 560

Tableau VII: Toxicité relative mouche/rat des divers
insecticides agricoles.

Les données toxicologiques ont été obtenues aussi chez les ruminants après des études expérimentales faites notamment chez le mouton (26).

Dans les conditions naturelles, les cas d'accidents sont rares. Cependant, au cas où ils surviennent les symptômes qu'ils engendrent se traduisent par des troubles généraux, digestifs, neuromusculaires et cutanéomuqueux.

Les oiseaux quant à eux sont particulièrement tolérants car il a été démontré que les poulets et les poules pondeuses (2) métabolisent rapidement et excrètent le pyréthrinofide administré par la voie orale.

Chez l'homme la symptomatologie de l'intoxication est bénigne. On dénote toutefois des cas d'irritation cutanée avec dysesthésie ou paresthésie de contact.

D'autres recherches toxicologiques ont été également conduites parmi lesquelles nous avons retenu :

- la recherche d'un effet tératogène éventuel effectuée sur les femelles de souris, de rat et de lapin. Au terme de cette étude, il a été établi que la deltaméthrine n'est ni embryolétale ni tératogène dans les espèces utilisées (43).

- l'étude sur la reproduction indiquant que l'indice de fertilité, la durée de la période de gestation, la viabilité des nouveaux-nés et leur survie, la taille des portées ne subissent aucune variation importante.

.../...

Malgré tous ces résultats apaisants, il importe de prendre certaines précautions lors de l'usage de ce produit.

4/ PRECAUTIONS D'USAGE DE LA DELTAMETHRINE

Les précautions et consignes élaborés par la Direction Médicale de Roussel Uclaf comprennent les grandes lignes suivantes :

- éviter les traitements sous les vents dominants
- porter un masque , des lunettes étanches, des gants au moment de l'utilisation du produit ;
- porter un vêtement ou une combinaison en tissu lavable,
- ne pas manger, ni boire, ni fumer pendant toute manipulation de formulation à base de deltaméthrine.
- laver les vêtements après utilisation .

Il existe des recommandations et des consignes qui sont cette fois donnés au personnel médical traitant pour parer aux éventuels accidents pouvant survenir lors de l'usage de la deltaméthrine.

La sécurité d'emploi de ce produit serait encore plus accrue si l'on utilise des formulations qui réduisent la toxicité sans modifier l'activité insecticide.

.../...

E/ FORMULATIONS DE LA DELTAMETHRINE

Diverses formulations ont été conçues en fonction des propriétés physico-chimiques du produit , des solvants et adjuvants, des emballages, des différents types d'appareils servant à son épandage et enfin de son usage agricole ou vétérinaire.

On peut alors trouver des solutions, des concentrés émulsionnables, des poudres mouillables, des poudres, des granulés, des suspensions concentrées (mixofluides) etc...

Elles serviront à émettre un "brouillard" de gouttes ou un "nuage" de poudre lors de l'épandage du produit. Dans cette opération, les vents, la turbulence, la sécheresse...peuvent jouer un rôle faste ou néfaste. Les poudres sont ainsi mieux dispersées par un courant d'air alors que les liquides font appel à des principes plus divers tels que :

- la pulvérisation mécanique à jet projeté
- la pulvérisation à jet porté
- la pulvérisation pneumatique
- la pulvérisation centrifuge ou rotative
- la thermonébulisation.

L'épandage de cet insecticide par des moyens aussi divers que variés servira à la lutte contre les insectes parasites des cultures dont les principaux ordres sont :

- les orthoptères

.../...

- Les Thysanoptères
- Les Hémiptères
- les Lépidoptères
- les Coléoptères
- les Diptères

De même , cette application de la deltaméthrine servira aussi à la destruction des insectes des denrées et produits entreposés, des insectes domestiques et surtout des vecteurs des grandes endémies.

Les tableaux VIII et IX présentent les spécialités commercialisées en France.

Il existe aussi des formulations destinées aux traitements par aspersion (Spray) ou en bains d'immersion (plunge dips) qui sont commercialisées par Roussel-Uclaf . Il s'agit du BUTOX^R et du DECIS^R qui sont utilisés notamment en Afrique pour le traitement des gales, des poux, des tiques et des insectes volants. C'est d'ailleurs avec le BUTOX^R que nous avons réalisé l'expérience qui fait l'objet de cette thèse.

F/ INDICATIONS DE LA DELTAMETHRINE

EN MEDECINE VETERINAIRE

La deltaméthrine est utilisée sous différentes formulations pour la lutte contre les insectes piqueurs, les insectes responsables des myases, les tiques, les gales.

.../...

SPECIALITE COMMERCIALISEE	COMMERCIALISEE PAR	MATIERE ACTIVE	CONCENTRATION DE MATIERE AC-	FORMULATION	TABL-PAU D'INSCRIPTION
Decis	Procida	Deltaméthrine	25g/l	lique pour pulvérisation (concentré émulsifiable)	TC
Decis Flow		Deltaméthrine	25g/l	Liquide pour pulvérisation	TC
Decis MG	Procida	Deltaméthrine	0,05%	Microgranulés	TC
Decis B	Procida	Deltaméthrine + heptnophos (organophosphoré)	25g/l 400g/l	Liquide pour pulvérisation (concentré émulsifiable)	TA
Decis PS	Procida	Deltaméthrine	0,07%	Poudre pour poudrage (avec soufre trituré et ventilé)	
Kothrin	Sovillo	Deltaméthrine	2,5g/l	liquide pour pulvérisation	T

Tableau VIII : Principales caractéristiques des spécialités à base de deltaméthrine commercialisées en France pour le traitement des parties aériennes les plantes.

Source (26).

SPECIALITE COMMERCIALISEES	COMMERCIALISEE PAR	MATIERE ACTIVE	CONCENTR TION DE MA- TIERE ACTIVE	FORMULATION	TAB-LEAU D'INSCRIP- TION
Noetrine	C.N.C.A.T.S.*	Deltamethrine	10g/l	Liquide pour pulvé- risation	TC
Cislin CE 25A	Cooper France	Deltamethrine	25g/l	liquide pour pulvérisation	TC
Cislin Suspension A	Cooper France	Deltamethrine	25g/l	liquide pour pulvé- risation	TC
K-ethrine Flow 2,5PM	Procida	Deltamethrine	2,5%	Poudre mouillable	TC
K-ethrine Flow	Procida	Deltamethrine	25g/l	liquide pour pulvérisation	TC
K-ethrine Flow	Procida	Deltamethrine	7,5g/l	liquide pour pulvéri- sation	TC
Socratine 10	Wellcome	Deltamethrine	10g/l	liquide pour pulvérisation	T.C.

* Centre National de Coopération Agricole pour les Traitements Anti-parasitaires

Tableau IX : Principales caractéristiques des spécialités à base de deltaméthrine commercialisées en France pour le traitement des bâtiments d'élevage.

Source (26)

Le traitement se fait par le biais des bains, des pulvérisations ou des applications en "pouyon". Son efficacité a été jugée satisfaisante à travers de nombreuses expériences faites dans plusieurs pays sur des espèces animales différentes.

1/ EFFICACITE CONTRE LES INSECTES PIQUEURS OU SUCEURS

L'action de la deltaméthrine se manifeste par la répulsivité ou mieux par la toxicité qu'elle exerce sur ces insectes. C'est ainsi qu'en Australie, la deltaméthrine (clout N.D.) est utilisée en aspersion pour le contrôle de Damalinia ovis qui est un pou piqueur hématophage parasitant le mouton. Ce même produit quand il est utilisé à la concentration de 5 p.p.m. peut protéger les ovins non tondus pendant plusieurs semaines (26) contre la mélophagose due au "faux pou de mouton" qu'est Melophagus ovinus.

Une étude récente faite par Moreau et coll., en 1987 (45) montre que la deltaméthrine (formule mixofluide dosée à 7,5 g/l) confère une protection remarquable contre Hippobosca equina et Hematobia irritans respectivement à 100% et à 90% jusqu'à 60 jours après le traitement. La même formule a été utilisée avec efficacité durant une période de 30 jours contre Linognatus (98,4%) ; Haematopinus (99,5%) et Damalinia bovis (94,2%). L'efficacité a été satisfaisante pendant 60 jours contre Haematopinus eurysternus (83, 8% sur les veaux et 97,7%

.../...

sur les bovins adultes) ; Linognatus vituli (97,6% et 93,4%) et Damalinea bovis (95,8% et 99,1%).

Une autre expérimentation a été faite en Allemagne par A. Liebisch et G. Beier (36) pour étudier l'efficacité de la deltaméthrine (Butox) vis-à-vis des muscides et des tabanides chez les bovins au pâturage. Ils ont observé une protection remarquable de 35 jours contre Haematobia irritans et H. Stimulans. Les animaux ont été également débarrassés de tabanides (Haematopota pluvialis). L'action du produit s'est toutefois révélée moindre contre les mouches non piqueuses (Musca autumnalis) mais l'efficacité n'en a pas été moins bonne.

Les études faites par Bailie et al (14) (1979) quant à elles ont montré la nécessité d'incorporer la deltaméthrine dans les colliers insecticides pour lutter contre les puces des chiens et des chats en l'occurrence. Ctenocephalides canis et C. felis.

L'homme peut également faire un usage corporel de ce produit à condition qu'il respecte la prescription de l'O.M.S. qui préconise d'utiliser en guise de pédiculicides, une lotion et un shampoing dont la concentration n'excède pas 0,03%.

La deltaméthrine est également utilisée pour lutter contre les maladies tropicales. Appliquée à la dose de 12g de matière active par hectare, son taux de réduction de la densité apparente de Glossina palpalis est au moins de 90% ce

.../...

qui réduirait notablement l'incidence de la trypanosomose humaine. Cette expérience a été élargie dans le domaine vétérinaire pour lutter contre les mouches responsables de la transmission des trypanosomoses animales.

En effet, dans le cadre des recherches sur les trypanosomoses animales, MEROT et al (42) ont mené une campagne de lutte contre G. tachinoïdes et G. palpalis gambiensis au Burkina.. Ils ont utilisé des écrans imprégnés de deltaméthrine pour réduire les populations de tsé-tsé dans cette zone. Les résultats obtenus sur 580 km de rivière desservant 3 000 km² de pâturage sont très intéressants. Les densités de glossines sont abaissées de 92,4% pour G. tachinoïdes et de 88,11% pour G.p. gambiensis. Une autre forme de lutte contre la tsé-tsé consiste à appliquer le produit non pas sur des écrans et des pièges implantés dans les milieux écologiques des glossines mais plutôt sur l'animal lui-même. C'est dans cet optique que Mayer et Denoulet (40) ont utilisé les boucles d'oreille imprégnées des pyréthri-noïdes pour lutter contre ces insectes. Ces recherches se sont soldées par un échec car la mise en place d'une seule boucle d'oreille imprégnée de perméthrine (1,2g de matière active par plaque) n'a pas apporté d'amélioration sur l'état général et le taux de parasitémie à trypanosomes chez les bovins Niamas. Cette faible efficacité des boucles d'oreille imprégnées a été confirmée par les essais de Thomson (54) sur l'étude comparative de l'effet de la deltaméthrine appliquée en spray sur un bovin et l'action du même produit imprégné cette fois sur les boucles d'oreille du bovin. Les espèces de tsé-tsé utilisées dans l'expérience étant G. pallidipes Westwood et G. morsitans morsitans Austen.

.../...

Il ressort de ces travaux que la formule "Spray" tue 6 fois plus les mouches que la méthode des "boucles d'oreille imprégnées". Cette différence est due au fait que chez l'animal portant les boucles d'oreilles imprégnées, la deltaméthrine se concentre plus au niveau de la tête, du collier et de la racine des membres antérieurs alors que les sites d'atterrissage de G. pallidipes et de G.m;morsitans sur l'animal, se trouvent au niveau des extrémités des membres et des régions déclives du corps en général.

D'autres techniques sont également utilisées avec le Butox . C'est le cas de la méthode "pour on" et surtout du traitement en bains d'immersion qui a fait l'objet de quelques essais notamment ceux réalisés en Zambie et au Zimbabwe" (57).

Les résultats de ces essais ont montré une baisse sensible du taux d'infestation des bovins par les trypanosomes.

2- EFFICACITE CONTRE LES AGENTS RESPONSABLES DES MYASES

La deltaméthrine est efficace contre les larves de Lucilia cuprina et Lucilia sericata qui sont responsables des myases cutanées graves voire mortelles. Lors d'un essai réalisé en Afrique du Sud, la durée d'efficacité du produit appliqué pour lutter contre L. Sericata chez le mouton en pulvérisation sous pression a été évaluée à 10 semaines.

3- EFFICACITE CONTRE LES ACARIENS

Pour pallier aux cas de résistance vis-à-vis du

.../...

lindane, la deltaméthrine a été utilisée expérimentalement pour traiter le mouton contre Psoroptes ovis , à la dose 5 p.p. m.

En pratique, les doses utilisées sont plus élevées . C'est ainsi qu'en Argentine et au Brésil, on l'utilise à des concentrations en bains allant jusqu'à 50p.p.m.

En France, les niveaux de concentrations se situent entre 50 et 100 p.p.m. lors des pulvérisations faites pour contrôler la gale psoroptique bovine.

La deltaméthrine présente également une excellente activité contre les tiques. En effet, d'après Escuret et Scheid (25), un traitement tous les 15 jours avec des dilutions de 25 ou 30 p.p.m. sont efficaces contre les espèces monohôtes telles que Buophilus microplus .

Pour les espèces polyhêtes où seul le stade adulte se trouve sur le bétail, un traitement à rythme court devra être envisagé.

Les différentes utilisations de la deltaméthrine pour lutter contre les insectes parasites des cultures ou pour le traitement acaricide ou insecticide des animaux domestiques , laissent présager son accumulation dans l'environnement . Ce qui menacerait l'équilibre écologique déjà assez fragilisé par l'usage des pesticides organochlorés et organophosphorés.

.../...

Néanmoins, tout porte à croire à l'heure actuelle que le Butox, en plus de son efficacité est un produit remarquable par sa biodégradabilité. Ceci le rend moins polluant car il laisse peu de résidus dans la nature.

CHAPITRE IV : LES RESIDUS DE LA DELTAMETHRINE DANS LES VEGETAUX
ET AUTRES DENREES CONSOMMABLES

La deltaméthrine a été tout d'abord utilisée pour le traitement insecticide des végétaux, surtout par application foliaire puis plus récemment en cours de stockage. Elle s'est également montrée d'un grand intérêt pour protéger les animaux soit de leurs ectoparasites soit des insectes présents dans les locaux où ils vivent. C'est pourquoi il s'est révélé indispensable de rechercher ses résidus dans toutes les substances alimentaires pouvant être contaminées par cet insecticide.

Des analyses faites sur un très grand nombre d'espèces végétales comestibles ont permis de dégager un aperçu du niveau des résidus par groupes de végétaux présentés selon le mode de classement proposé par le codex alimentarius (F.A.O./O.M.S.). Il est admis que dans les denrées d'origine végétale traitées au champ, la deltaméthrine a tendance à se localiser dans les portions superficielles des fruits ou légumes compte tenu du fait que le produit n'agit pas par systémie.

De ce fait, les parties intérieures (pulpe, graines, grains) sont pratiquement exemptes de résidus. Les enveloppes, que ce soit des gousses, des pelures non comestibles (bananes, ananas...) ou des écorces parfois comestibles (agrumes...) ne renferment que des teneurs peu élevées.

Les résidus de la deltaméthrine peuvent s'accumuler éga-

.../...

lement dans les denrées végétales stockées après la récolte . Ainsi, au niveau du blé, le produit se concentre essentiellement dans le son. Quant au maïs, les techniques de stockage telles qu'elles sont pratiquées au Cameroun en mettant des épis entiers en cribs sous hutte, permettent d'assurer une dégradation notable quelques mois après la pulvérisation.

Au niveau des arachides, des essais spécifiques réalisés en France et au Sénégal, ont permis de vérifier que le traitement en cours de stockage n'induisait pas la présence de résidus sur les graines et à fortiori dans les huiles et les tourteaux.

Cela est dû à la présence d'une coque protectrice qui concentre en elle la matière active.

Les résidus de deltaméthrine peuvent se trouver aussi dans les denrées d'origine animale car les sources de contamination des animaux sont nombreuses. On peut citer entre autres :

- la consommation comme fourrage de denrées végétales contaminées,
- le léchage des murs après traitements des locaux,
- le traitement direct des animaux contre les ectoparasites incluant le risque de léchage du pelage.

On peut alors trouver le produit dans le lait et le beurre et sa concentration varie en fonction de la dose absorbée et de la voie d'administration . Les niveaux maximum de résidus sont cependant atteints dans les tous premiers jours du traitement.

La viande peut renfermer également des résidus de deltaméthrine

.../...

et les résultats des tests effectués sur le mouton ont montré que le muscle concentre plus le produit que les reins, tandis que la quantité retrouvée au niveau du foie est très faible et ceci quand le produit est absorbé par voie orale. Par contre, en application dermale, les analyses montrent que la deltaméthrine ne pénètre pas dans les principaux tissus animaux. Il faudra certainement tenir compte des formulations.

Dans le milieu extérieur, l'ensemble des travaux effectués ont montré que la deltaméthrine est non seulement utilisée à des faibles doses par ha, mais aussi complètement biodégradée dans le sol et ne risque pas de s'accumuler. En milieu aquatique, le produit est instable et sa concentration décroît selon une fonction exponentielle du temps.

Il est toutefois important de signaler qu'il est très toxique pour les poissons.

En résumé, cette deuxième partie a montré que la deltaméthrine est un produit chimique de synthèse qui a une action pharmacologique toxique vis-à-vis des insectes. Elle est utilisée pour lutter contre les parasites de culture et ceux des animaux domestiques. De nombreux essais ont montré que cet insecticide à usage externe protège les animaux contre les gales, les poux, les tiques et les insectes volants. Il présente de plus l'avantage d'être peu polluant pour l'environnement. C'est ainsi qu'il est de plus en plus utilisé (à la place des organochlorés et des organophosphorés) dans la lutte contre les insectes responsables des grandes endémies comme les glossines. C'est dans ce cadre que nous l'avons expérimenté au Cameroun pour voir dans quelle mesure on peut l'utiliser dans le contrôle de la trypanosomiase.

.../...

T R O I S I E M E P A R T I E

=====

ETUDE EXPERIMENTALE

Cette partie comprend les 3 chapitres
classiques d'une étude expérimentale.

I/ MATERIEL ET METHODE D'ETUDE

II/ RESULTATS

III/ DISCUSSIONS

CHAPITRE I : MATERIEL ET METHODE D'ETUDE

Le matériel de notre expérimentation nous a été fourni par :

- le laboratoire Roussel-UCLAF (France),
- la Mission Spéciale d'Eradication des Glossines (Cameroun) et
- Les ranches privés de la Société Pastorale Africaine et de Malombo qui sont implantés dans la province de l'Adamaoua au Cameroun.

Ce matériel nous a permis de mener notre étude dans des conditions satisfaisantes malgré quelques problèmes que nous avons eus.

La méthodologie que nous avons adoptée répond aux normes classiques. Elle a parfois souffert de quelques aléas qui sont difficiles à prévoir surtout quand on travaille dans les conditions naturelles.

Les résultats que nous avons obtenus sont de ce fait liés à toutes les composantes de ce matériel expérimental et à la manière dont elles ont été utilisées pour arriver à cette fin.

A/ LE MILIEU D'ETUDE

Nous avons travaillé dans deux régions différentes. La première est située dans le ranch de la Société Pastorale Africaine. Cet établissement d'élevage créé en 1922 se trouve au niveau du village de Goundjel dans l'arrondissement de Bélél (carte n°3). Il compte aujourd'hui plus de 14.000 têtes de

.../...

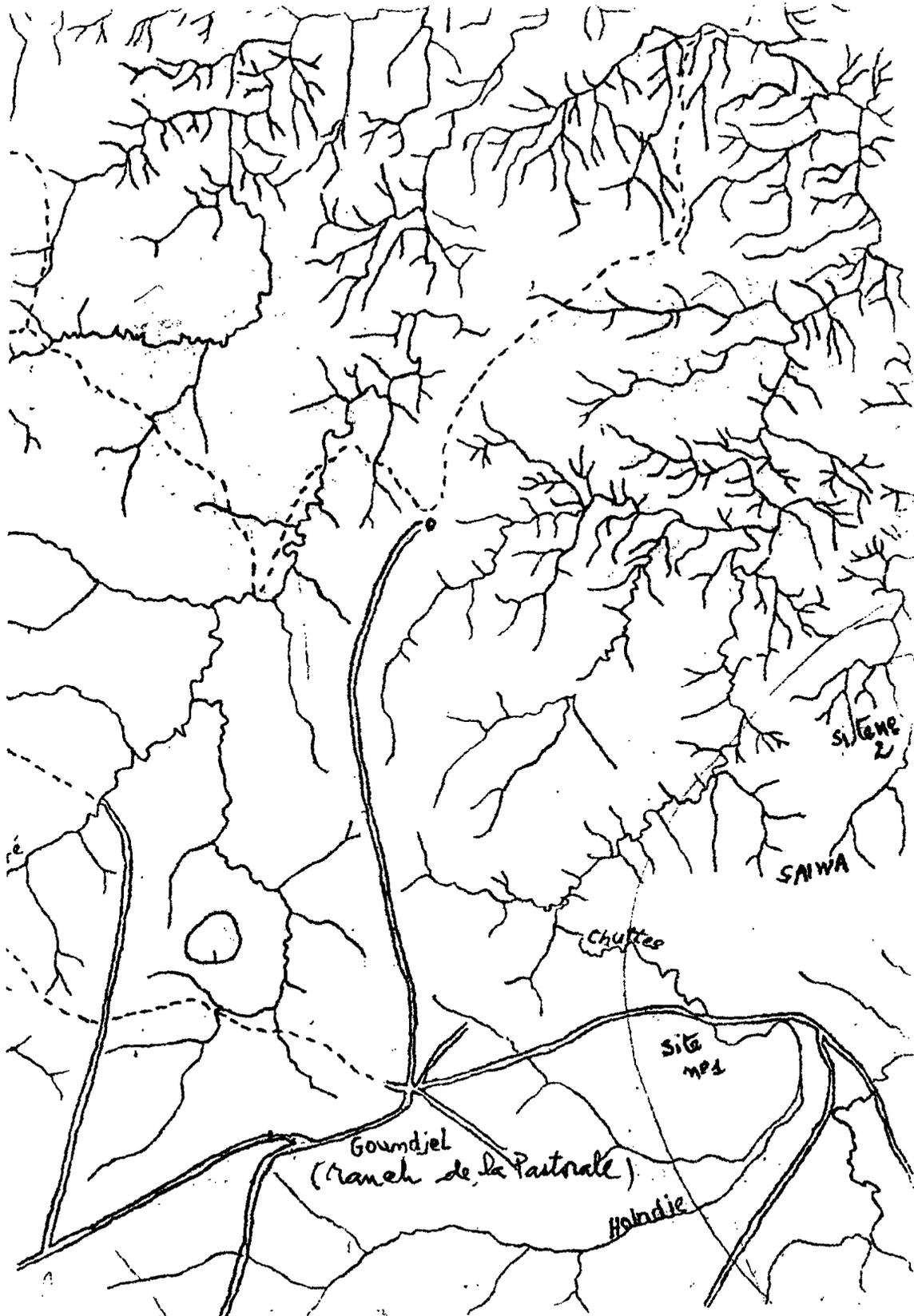
bovins répartis sur plus de 3 000 ha de pâturage dont une partie est infestée par les glossines.

Le fonctionnement de ce ranch fait appel à des techniques modernes parmi lesquelles on peut citer :

- la mise en quarantaine des animaux nouvellement venus,
- la vaccination systématique de tous les troupeaux contre certaines maladies,
- le déparasitage régulier,
- la constitution de troupeaux homogènes par sexe et par tranche d'âge,
- le sevrage et la castration précoce des veaux,
- le marquage des animaux,
- l'utilisation des bains détiques
- la culture fourragère
- la distribution de tourteaux de coton et des compléments minéraux pendant la saison sèche.

Les troupeaux constitués chacun de 80 animaux en moyenne sont disposés librement autour des camps de bergers et paissent dans les milieux environnants de manière extensive. Le ranch est divisé en 5 secteurs dont celui de SAIWA (carte n°7) où sévit l'infestation glossinaire , était le site où pâturaient les animaux de notre expérimentation.

La seconde région où nous avons travaillé se situe au niveau de Ngautéré. C'est un village de l'arrondissement de Fignère (carte n°3) qui est au cœur d'une des zones les plus



Carte N° 7

Situation du secteur de SAIWA
dans le ranch de la Société Pastorale
Africaine.

infestées par les glossines. C'est là où nous avons mené l'expérience pour étudier l'effet répulsif du BUTOX^R après l'imprégnation des pièges de capture par ce produit. Cette appréciation était faite en comparaison avec les taux de capture des glossines par des pièges qui n'étaient pas imprégnés.

B/ LES PRODUITS UTILISES

Deux produits ont été utilisés au cours de cette expérimentation. Il s'agit de la deltaméthrine (BUTOX^R) et de l'acéturate de Diminazène (BERENIL^R).

1- LE BUTOX^R

Le BUTOX^R est un insecticide fabriqué par la division agro-vétérinaire du laboratoire ROUSSEL-UCLAF. Il est conçu pour le traitement préventif et curatif des infestations parasitaires externes chez les Bovins et les Ovins. C'est une formulation à base de solution de deltaméthrine destinée à être appliquée par aspersion ou en bains d'immersion. Ce produit contient 50 grammes de deltaméthrine dissous dans un litre d'excipient. Son usage nécessite des opérations de dilution préalables pour obtenir les concentrations indiquées pour un traitement antiparasitaire adéquat (tableau X).

.../...

Parasites à Traiter	Quantité de BUTOX nécessaire pour 1000 litres d'eau		
	Traitement par aspersion	Traitement en bain d'immersion	
		Charge	Recharge
GALES			
a) Routine	600 ml (0,6 litre)	600 ml (0,6 litre)	900 ml (0,9 litre)
b) Curatif	1000ml (1 litre)	1000 ml (1 litre)	1500 ml (1,5 litre)
POUX	250ml (1/4 de litre)	250 ml (1/4 de litre)	375 ml (3/8 de litre)
POUCHES TIQUES	500 ml (1/2 litre)	500ml (1/2 litre)	750 ml (3/4 de litre)

Tableau X : Doses d'utilisation du BUTOX.

Les rythmes de traitement conseillés par le fabricant varient en fonction du parasite mis en cause. C'est ainsi que pour lutter contre les gales, un traitement tous les 6 mois est suffisant pour protéger l'animal alors que 2 traitements à 10 jours d'intervalle sont recommandés en cas de gale déclarée.

Pour les poux, il est indiqué d'appliquer un seul traitement. Par contre, l'utilisation de ce produit pour le détiquetage nécessite le respect d'un protocole bien défini. En effet, il est conseillé d'appliquer au début deux traitements espacés de 15 jours d'intervalle. Par la suite, le calendrier d'usage sera fonction de la réinfestation.

Pour prévenir les animaux contre l'attaque des insectes volants, on appliquera un traitement pour une durée de 6 à 8 semaines. Notre expérimentation consistait d'ailleurs à montrer dans quelle mesure on pouvait utiliser efficacement ce produit pour lutter contre la mouche tsé-tsé afin de mieux contrôler la trypanosomose. Dans le cadre de nos essais, nous disposions de 50 litres de ce produit que nous avons utilisés pour la recharge régulière du bain détiqueur.

2/ LE BERENIL^R

C'est un trypanocide qui a des propriétés curatives remarquables il a de nombreux avantages parmi lesquels nous pouvons citer la grande activité, sa stabilité, sa facilité d'emploi mais surtout sa faible toxicité chez les bovins. Il est en outre actif sur les trypanosomes résistants aux autres thérapeutiques.

.../...

Du point de vue propriétés physiques, c'est une poudre jaune facilement soluble dans l'eau au taux de 7p100 . Cette solution ne peut être conservée que pendant 2 à 3 jours. Par contre, le produit sec est très stable. On l'utilise chez les bovins en injection sous-cutanée ou par voie intramusculaire à la dose de 3,5mg par kg soit 5 ml de solution pour 100kg vifs dans le traitement des affections à T. vivax et à T. congolense. Les infections à T. brucei peuvent être vaincues chez le boeuf à la dose de 7 mg/kg.

La chimiorésistance au Bérénil paraît peu fréquente, bien que quelques cas de résistance aient été signalés au Nigéria, au Tchad et en Ouganda.

C'est compte tenu de toutes ces raisons que nous avons choisi ce produit pour "blanchir" nos troupeaux dans le cadre de cette expérimentation. Nous en avons à notre disposition une livraison en vrac de 1,5kg à partir de laquelle nous réalisons des préparations aux doses indiquées pour le blanchiment des animaux.

C/ LES ANIMAUX UTILISES

Nous avons utilisé 2 lots d'animaux de 85 têtes chacun au début de l'expérience. Par la suite nous avons eu quelques cas de pertes et de mortalité due à la cowdriose. Ces animaux sont tous des zébus castrés de race Goudali à l'exception de 2 d'entre eux qui étaient des Mbororos. Leur âge moyen oscillait autour de 2 ans. .../...

Ces 2 lots d'animaux étaient destinés à subir des traitements différents. L'un d'entre eux devait passer régulièrement au bain détiqueur et l'autre devait être soumis à une application en "pour on" du produit à expérimenter. Le manque de formulation nous permettant de mettre en oeuvre cette technique "pour on" nous a conduit à utiliser les 2 lots de la même manière. Nous les avons différenciés sur le terrain en les exposant à 2 pressions glossinaires non identiques, le premier lot étant situé dans une zone plus infestée que le second.

Nous avions prévu au départ un autre lot d'animaux qui devait servir de témoin mais nous avons abandonné cette idée pour 2 raisons :

- d'une part, notre expérience était basée sur une mise en évidence indirecte de l'efficacité du BUTOX^R lorsqu'il s'agit de la protection des animaux contre l'attaque des glossines. Cette démarche consiste à examiner régulièrement le sang des animaux concernés pour voir si cette humeur biologique ne contient pas de trypanosomes. Ces germes étant transmis à l'animal par les glossines et accessoirement par les Tabanidés, les Hippoboscidés et les Stomoxynés, leur présence ou non dans le sang et le degré de parasitémie de ce dernier traduisent l'efficacité ou non du produit testé. Or, vérifier une telle hypothèse par un lot témoin est considéré par nous comme non indispensable car tout animal "trypanosensible" soumis à l'attaque répétée des vecteurs de la trypanosomose portera

.../...

à la longue des germes témoins de l'infection dont il souffrira;

- d'autre part, vouloir constituer un lot témoin d'animaux sensibles en milieu infesté pour céder aux exigences d'une démarche expérimentale rigoureuse, nécessite des moyens financiers énormes. En effet, si les animaux sont exposés sans protection à l'attaque perpétuelle des mouches, ils courent le risque de mourir et il aura fallu en ce moment dédommager les propriétaires.

En dehors des 2 lots d'animaux utilisés pour la mise en évidence indirecte de l'efficacité du BUTOX^R par le biais de l'examen des prélèvements sanguins, nous avons deux autres animaux avec lesquels nous avons mené une expérience pour apprécier l'effet répulsif direct du BUTOX^R sur les glossines.

D/ LES PIEGES UTILISES

Ce sont des pièges du type Challier-Laveissière (18). Ils sont constitués de deux cônes jointifs par leur base. Le cône inférieur en tissu bleu est pourvu de 4 ouvertures latérales. Le cône supérieur est en tulle moustiquaire ou tulle plastique blanc. Au sommet se trouve un dispositif cône dont l'ouverture apicale donne accès à une cage de type Roubaud. A l'intérieur du corps des pièges, se trouvent des écrans noirs disposés en croix. Les glossines attirées par la forme de ce piège pénètrent, par les zones sombres et ne peuvent déboucher que dans la cage Roubaud apicale, quand elles

.../...

montent à la recherche de la lumière. C'est la couleur bleue du tissu du cône inférieur qui est attractive car elle offre une bonne réflectivité dont la longueur d'onde est comprise dans le pic de réponse de l'électro-rétinogramme des glossines (28) (29).

Ces pièges sont utilisés avec efficacité pour capturer G. palpalis, G. tachinoïdes, G.m. Submorsitans. Lors de notre expérience, nous en avons 6 à notre disposition. Nous avons utilisé 4 de ceux-ci dans la région du Ngaotéré où nous avons étudié l'effet répulsif du BUTOX^R sur les mouches après imprégnation des pièges de capture. Les 2 autres étaient implantés dans la zone de SAIWA située au sein du ranch de la Pastorale. Ils étaient utilisés pour évaluer la densité de l'infestation glossinienne des lieux de pâturage de nos 2 troupeaux d'animaux d'expérience.

E/ LES METHODES D'ETUDE

Le protocole expérimental devait nous permettre surtout :

- d'effectuer des prélèvements sanguins afin d'évaluer le degré de parasitémie des animaux après leur passage au bain ,

- de vérifier les niveaux de remplissage du bain et la fréquence de passage des animaux à travers cette structure ,

- d'effectuer un contrôle entomologique au niveau

.../...

des zones d'expérimentation,

- de vérifier l'effet direct du BUTOX^R sur les glossines à la lumière de 2 expériences. La première consiste à comparer l'attractivité des pièges imprégnés au BUTOX^R à celle des pièges non imprégnés. La seconde nous montre le même effet cette fois constaté en comparant un animal traité par ce produit avec un autre qui ne l'a pas été.

1- LE CONTROLE HEMATOCRITE ET PARASITOLOGIQUE

Avant le démarrage de l'essai, on a fait un dépistage systématique de la trypanosomiase chez tous les animaux. Les examens sanguins qu' ils avaient subis à cet effet se sont tous soldés par des résultats négatifs. Malgré cela, nous avons décidé de "blanchir" les 2 troupeaux pour s'assurer que les animaux étaient tous sains au départ. Il a été alors administré à chacun d'eux une dose de 7,5mg/kg de poids vif. Par la suite, nous avons établi une fiche par animal (schéma n° II) pour pouvoir les suivre individuellement.

Cette fiche représente la carte sanitaire de l'animal. Il y est mentionné les éléments de son identification, les traitements qu'il a subis (bouclage, déparasitage, passage au bain...), les dates de prise de sang et l'évolution de son état général.

.../...

A la veille de chaque prélèvement sanguin, les animaux sont attachés au parc de stabulation où ils passent la nuit. Le sang périphérique est récolté au niveau de l'oreille le lendemain à 6 heures. En effet, selon certaines théories, le sang prélevé au niveau des extrémités de l'animal à des heures matinales a plus de chance de contenir des trypanosomes dans le cas où cet animal en héberge.

Le prélèvement est effectué dans des microtubes d'hématocrite héparinés à raison de 2 tubes par animal pour parer à un éventuel accident. Après centrifugation, on procède à la lecture du taux d'hématocrite. Les tubes sont ensuite examinés avec beaucoup d'attention au microscope à l'objectif 40. Ceux qui sont positifs sont caractérisés par la présence des trypanosomes au niveau de la frange qui se situe entre les globules blancs et le plasma. Les animaux dont les numéros de boucle correspondent aux numéros des tubes positifs sont alors identifiés et soumis ultérieurement à un examen clinique.

2/ VERIFICATION DES NIVEAUX DE REMPLISSAGE
DU BAIN ET DE LA FREQUENCE DE
TRAITEMENT DES ANIMAUX

Le bain détiqueur que nous avons utilisé est une structure déjà opérationnelle quand nous avons commencé nos travaux. Il était par conséquent vidé, nettoyé et chargé. Sa contenance est de 14 000 litres d'eau mélangés

.../...

au volume du BUTOX^R correspondant qui est de 14 litres. Nous avons procédé régulièrement à la recharge du bain chaque fois que le niveau de l'eau baissait à la suite du passage des animaux.

LeBUTOX^R est un produit déjà connu avant le début de nos essais. Il a été introduit dans le ranch de la société Pastorale Africaine en Octobre 1987 et dans celui de Malombo en mars 1986. Ces 2 ranches ont d'ailleurs mis à notre disposition leurs registres de statistiques qui nous ont permis d'évaluer les bénéfices tirés de l'usage de ce produit à la place du SUPONA^R qui est un organo-phosphoré (chlorfenvenphos).

La fréquence de passage des animaux au bain était de une fois toutes les deux semaines dans la première phase de l'essai (Octobre 1988 à Janvier 1989) et de une fois par semaine dans la seconde phase (Janvier 1989 à mars 1989).

3- CONTROLE ENTOMOLOGIQUE

Sur le site expérimental, le contrôle entomologique consistait à vérifier la présence effective des glossines dans la région où nous avons conduit nos expériences. Il a été effectué à l'aide de 2 pièges bicôniques Challier-Laveissière placés dans les galeries de pâturage des animaux dans le but de récolter régulièrement les mouches . L'un des pièges est implanté dans la

zone de pacage du troupeau numéro un et l'autre dans celle du troupeau numéro deux. Le taux de captures relevé au niveau de chaque piège est fonction de la pression glossinienne prévalant au niveau de cette zone (tableau n°XI).

	PIEGE N°1		PIEGE N°2	
	Mâles	Femelles	Mâles	Femelles
Total	25	13	6	14
	38		20	

Tableau n°XI : Résultats des captures des glossines par des pièges bicôniques . Challier - Laveissière sur le site expérimental.

4/ EFFET DU BUTOX^R SUR LES GLOSSINES

a) Comparaison de l'attractivité des pièges imprégnés au BUTOX^R (solution de 50 ppm de Deltaméthrine) et des pièges non imprégnés.

Pour rechercher l'effet du BUTOX^R sur les glossines, un autre essai a été réalisé à Ngaotéré dans une zone hautement infestée à l'Ouest de Ngaoundéré. Quatre pièges bicôniques Challier-Laveissière affectés des lettres A, B, C et D ont été placés sur deux circuits de capture. Les pièges A et C sont imprégnés dans une solution de 50 ppm de deltaméthrine (BUTOX^R) alors que les pièges B et D ne le sont pas.

Sur chaque circuit de capture nous avons placé un piège imprégné et un autre non imprégné dont les positions permutaient après chaque semaine.

Les prélèvements étaient effectués en moyenne une fois tous les 2 jours pour chaque couple de pièges se trouvant dans les circuits indiqués et ceci pendant trois semaines.

b) Comparaison de l'attractivité d'un animal traité au BUTOX^R et celle d'un autre non traité.

Deux taurillons ont été dressés et utilisés pour faire la ronde de capture des mouches pendant 3 jours.

L'un d'entre eux passait au bain à base de BUTOX^R chaque matin avant d'aller à la ronde. L'autre y était conduit directement sans un traitement préalable. Nous avons alors relevé le nombre de glossines qui se posaient sur l'animal et capturé quelques unes.

Ces rondes ont été effectuées du matin jusqu'au soir sur un circuit convenablement choisi qui se trouve dans la région de SAIWA.

Au total, la recherche de l'effet indirect du BUTOX^R dans le contrôle de la trypanosomiase et celle qui vise à montrer l'effet de ce produit sur les mouches à travers les rondes faites avec les animaux et les pièges de capture, ont donné des résultats intéressants que nous allons examiner dans leurs détails.

CHAPITRE II : RESULTATS

Tous les résultats issus des différentes expériences que nous avons menées concourent à montrer l'importance de l'utilisation du BUTOX^R dans les zones infestées de glossines pour lutter contre la trypanosomiase. Nous allons le montrer à travers les principales manipulations que nous venons de décrire. Il s'agit :

- des prélèvements sanguins sur les animaux d'expérience nécessaires au contrôle hématocrite et parasitologique,

- de l'étude comparée des taux de capture des glossines avec des pièges imprégnés d'insecticides ou non ;

- des rondes de capture de glossines à l'aide de 2 taurillons dressés pour la circonstance.

A/ RECEPES DES DIFFERENTS PRELEVEMENTS

SANGUINS OPERES SUR LES ANIMAUX

1/ Passage des animaux au bain une fois

toutes les 2 semaines

du 27/10/1988 au 05/01/1989

Au moment du démarrage de l'essai, aucun animal n'était infesté et malgré tout avait été traité au BERENIL^R. Dans cette première période de notre expérience,

.../...

nous avons enregistré 15 cas de trypanosomiase répartis comme suit :

5 animaux infestés par T. congolense et T. vivax.
3 " " " T. congolense
6 " " " T. vivax
1 animal infesté par T. brucei.

Ces résultats sont obtenus sur 167 animaux des 2 lots confondus soit un taux d'infestation moyen de 8,89 p100. tandis que celui de l'hématocrite est de 34p100. (tableau n°XII).

2. Passage des animaux au bain une fois
par semaine du 05/01/1988
au 10/03/1989

Durant cette seconde période, les animaux ont été blanchis de nouveau au BERENIL^R et remis à l'essai. Le contrôle parasitologique du premier mois est négatif et à la fin du second mois, il a été enregistré 6 cas de trypanosomiase sur 164 animaux répartis de la manière suivante :

- 1 animal infesté par T. congolense et T. vivax
- 1 " " " T. congolense
- 4 animaux infestés par T. vivax.

La moyenne du taux d'infestation est de 3,66p100 alors que celle du taux d'hématocrite est de 33p100 (tableau n°XII)

.../...

	Passage des animaux au bain une fois toutes les 2 semaines . Du 27/10/88 au 05/01/ 1989.			Passage des animaux au bain une fois par semaine . Du 06/01/89 au 10/03/1989.		
	Troupeau N°1	Troupeau N°2	Moyenne dès 2 troupeaux confondus	Troupeau N°1	Troupeau N°2	Moyenne dès 2 troupeaux confondus
Nombre d'ani- maux infestés	11/85	4/82	15/167	4/83	2/81	6/164
Nombre de cas de T. vivax + T. congolen- se	5	0	5	1	0	1
Nombre de cas T. congolense	2	1	3		1	1
Nombre de cas T. vivax	3	3	6	3	1	4
Nombre de cas de T. brucei	1	0	1	0	0	0
MOYENNE DU T TAUX D'INFES- TATION	12,91%	4,88%	8,98%	4,82%	2,47%	3,66%
MOYENNE DU TAUX D'HEMATO- CRITE	35	34	34	34	33	33

Tableaux n°XII- Résultats d'infestation trypanosomienne sur 2 troupeaux
suivis dans un cheptel passant régulièrement au bain à base du
BUTOX^R: Une fois toutes les 2 semaines et une fois par semaine.

B/ RESULTATS DE L'ETUDE COMPAREE SUR
LA CAPTURE DES GLOSSINES PAR DES
PIEGES TRAITES ET NON TRAITES
AU BUTOX^R

Les pièges trempés dans une solution de 50 ppm de deltaméthrine (BUTOX^R) (pièges A et C) ont capturé au total 63 glossines en trois semaines réparties de la manière suivante :

- 35 glossines adultes (18 mâles et 17 femelles)
- 28 glossines ténérales (23 mâles et 5 femelles)

Durant la même période, les 2 pièges non imprégnés (pièges B et D) ont capturé 157 glossines composées de :

- 91 glossines adultes (45 mâles et 46 femelles)
- 66 glossines ténérales (45 mâles et 21 femelles)

Ces résultats montrent que les pièges traités présentent une répulsivité à l'égard des glossines car ils ont capturé nettement moins de mouches que ceux qui ne sont pas traités (tableau n°XIII).

.../...

		GLOSSINES TENERALES			GLOSSINES ADULTES					
		Mâles	Femel- les	TOTAL	Mâles affa- mes	Mâles Rassa- siés	Femel- les	Femel- les pleines	Total	Total des glossi- nes
Circuit N°1	Piège A imprégné	10	3	13	0	1	2	2	5	18
	Pièce B non	18	13	31	4	10	11	7	32	63
Circuit N°2	Piège C imprégné	13	2	15	5	12	7	6	30	45
	Piège D	27	8	35	11	20	10	18	59	94
TOTAL A + C		23	5	28	5	13	9	8	35	63
TOTAL B + D		45	21	66	15	30	21	25	91	157

Tableau n°XIII : Résultats de capture des glossines par 2 pièges imprégnés au BUTOX^R et deux pièges non imprégnés placés sur deux circuits de capture à Ngaotéré (Tignère).

C/ RESULTATS DES RONDES DE CAPTURE DE GLOSSINES

A L'AIDE DE DEUX TAURILLONS DRESSES

Les 2 taurillons utilisés dans cette expérience sont différents l'un de l'autre en ce sens que le premier est traité par le BUTOX^R tous les jours des rondes alors que le second ne l'est pas.

L'attractivité des glossines sur l'animal est estimée à partir du nombre de glossines qui se sont posées. Sur l'animal non traité, 76 glossines se sont posées tandis que sur celui qui est passé au bain de BUTOX^R, nous en avons dénombré 17 seulement. Il y a eu donc une réduction d'attractivité relative (tableau n°XIV).

En ce qui concerne la capture des glossines posées sur l'animal, 48 mouches au total sont récoltées lors des rondes avec l'animal non traité alors que 10 mouches seulement ont été prises au filet avec l'animal traité au BUTOX^R.

.../...

	GLOSSINES POSEES	GLOSSINES CAPTUREES		
		MALES	FEMELLES	TOTAL
ANIMAL NON TRAITE	76	21	27	48
ANIMAL TRAITE AU BUTOX ^R	17	6	4	10

Tableau n°XIV: Résultats d'attraction des glossines par deux animaux (l'un traité au BUTOX^R, l'autre ne l'étant pas) exprimés en nombre de mouches posées et capturées à l'aide d'un filet pendant 3 jours successifs.

CHAPITRE III : DISCUSSIONS

Les résultats que nous venons d'obtenir au terme de nos expériences méritent quelques commentaires. Bien qu'ils aient tous un même objectif à savoir la mise en évidence de l'efficacité du BUTOX^R dans le contrôle de la trypanosomiase, ils ont des particularités qu'il convient de souligner.

Il est aussi important de remarquer que les conditions difficiles dans lesquelles nous avons parfois travaillé et qui ont occasionné un manquement au respect scrupuleux du protocole initialement établi, sont de nature à relativiser ces résultats.

A/ DISCUSSIONS SUR L'EXPERIENCE FAITE SUR LES DEUX LOTS D'ANIMAUX QUI ONT SUBI UN CONTROLE HEMATOCRITE ET PARASITOLOGIQUE

1) ABSENCE DU LOT TEMOIN

Cette expérience était faite sans lot témoin. Par conséquent, nous ne disposions pas d'un étalon de référence pour comparer nos résultats afin de leur donner un degré de signification. Le lot témoin aurait servi à montrer à la fois la présence effective des glossines dans la région de l'expérience et le taux d'infestation parasitaire maximal qu'on pouvait obtenir avec un troupeau non traité. Cependant, en ce qui concerne la mise en évidence de l'existen-

ce des mouches, elle a été faite à l'aide des pièges de capture implantés dans cette zone. Ce contrôle entomologique devait être plus complet si l'on procédait en même temps à la dissection des mouches au fur et à mesure qu'elles étaient capturées. On aurait eu alors des renseignements précieux sur le taux d'infestation des glossines dans cette région et les genres de trypanosomes qu'elles hébergent. Nous nous sommes contentés tout simplement des affirmations faites au niveau des tableaux I et III (première partie, chapitre II).

2- NOMBRE D'ANIMAUX UTILISES POUR CETTE EXPERIENCE

Le nombre d'animaux au niveau de chaque lot est très grand. Il présente l'avantage d'être statistiquement plus fiable mais il comporte un inconvénient qui est lié à la difficulté de les manier tous. L'utilisation des 2 lots de la même manière quant au traitement insecticide appliqué ne nous permet pas de comparer le degré d'efficacité des différentes formulations de la deltaméthrine dans la protection des animaux. Elle va toutefois dans le sens de l'agrandissement de la taille de l'échantillon dont l'avantage est mentionné plus haut.

3- LE BLANCHIMENT DES ANIMAUX PAR LE BENERIL^R

Les opérations de déparasitage des animaux faites au début de l'expérience et à la fin de la première période de celle-ci ne constituent peut-être pas un blanchiment

. .../...

systematique. En effet, selon HAASE et coll (30), les trypanosomes qui sont au niveau du cerveau peuvent être à l'abri du traitement à base d'acéturate de diminazène. Ces auteurs ont montré qu'une souche de trypanosoma congolense a pu être isolée du cerveau d'un zébu ouest-africain traité au BERENIL^R à une dose de 8 mg/kg. L'hypothèse d'une résistance a pu être écartée et le sous-dosage expérimentalement exclu.

Ils ont conclu que le cerveau peut être considéré comme un réservoir possible de T. congolense. Après un traitement au Bérénil la réinvasion du système vasculaire des zébus par ce parasite n'est donc pas à exclure.

Cette hypothèse sème un doute sur l'origine réelle des trypanosomes que nous observons dans le sang des animaux exposés aux glossines après avoir subi un traitement à base du Bérénil. Il est vrai que les observations de HAASE et coll. ne concernent que T. congolense alors que lors de nos examens sanguins, nous rencontrons 3 sortes de trypanosomes (T. congolense, T. vivax, T. brucei).

4/ METHODE DE DIAGNOSTIC DE TRYPANOSOMIASE UTILISEE DANS CETTE EXPERIENCE

Cette méthode est celle qui donne pratiquement les meilleurs résultats sur le terrain car elle est plus sensible que les examens microscopiques directs comme le confirment TORO et coll. (55). (Tableau XV).

.../...

METHODES	PRELEVEMENTS POSITIFS		Différence par rapport à la technique de microcentrifugation en tubes capillaires
	Nombre	p.100	
Examens directs de sang	4/753	0,531	Hautement significative
Frottis de sang (étalements)	6/753	0,797	Hautement significatif
microcentrifugation en tubes capillaires	16/753	2,130	

Tableaux XV : Résultats d'examen de sang de bovin par diverses méthodes lors d'infection naturelle par *T. vivax*.

Source (55).

La méthode de microcentrifugation est donc 4 fois plus sensible que l'examen direct et 2,5 fois plus sensible que la méthode des étalements. Elle permet de déceler des infections même légères (56) . Elle présente en outre l'avantage de fournir une indication sur l'état de l'animal par mesure de l'hématocrite (rapport en p.100 du volume des hématies par rapport au volume total de sang) en utilisant un lecteur d'hématocrite qui donne directement les pourcentages correspondants. Chez les bovins, l'hématocrite oscille entre 30 et 40. S'il est inférieur ou égal à 27, l'animal est anémié et par suite

.../...

suspect de trypanosomose. Les moyennes du taux d'hématocrite obtenues au sein de nos 2 troupeaux est donc en corrélation avec le faible pourcentage du nombre d'animaux infectés (tableau n°XII).

5/ LE TAUX D'INFECTION DUE A LA TRYPANOSOMIASE
RELEVÉ DANS LES 2 TROUPEAUX

Le faible taux d'infection enregistré dans la première phase de l'expérience et surtout le recul de ce taux dans la seconde phase sont bien en corrélation avec le traitement insecticide. Cependant, il n'a pas de signification statistique fiable parce que la baisse du nombre des cas positifs peut être due à l'autres facteurs tel que :

- la période d'incubation du parasite qui peut-être longue.

- la baisse des populations de tsé-tsé dans la zone d'expérience.

- la courte durée des essais qui va du mois d'Octobre au mois de janvier pour la première phase et de janvier à mars pour la seconde phase.

6/ UTILISATION DU BAIN DÉTIQUEUR

Le bain détiqueur dans lequel passent les animaux, est vidé une fois tous les 6 mois. Durant cette période, la concentration du produit peut baisser à la suite d'une mauvaise pratique de recharge qui consiste à augmenter de l'eau dans le bain jusqu'à sa hauteur normale à chaque fois qu'il y a baisse

.../...

du niveau du liquide alors que parallèlement le volume du BUTOX^R rajouté ne correspond pas au volume indiqué permettant d'obtenir la dose efficace. Le produit lui-même peut subir des dégradations diverses qui peuvent atténuer son efficacité. Il est peut être souhaitable de faire des dosages chimiques réguliers au niveau des baignoires pour voir si la concentration de l'insecticide est normale.

Toutes ces critiques nous conduisent à accepter ces résultats dans leur globalité dans la mesure où ils montrent que le produit a diminué la prévalence de la trypanosomiase dans le troupeau et le maintient à un taux contrôlable. Cela s'est d'ailleurs vérifié à travers la baisse du taux de mortalité et du nombre de traitements trypanocides enregistrés dans les ranches de la Société Pastorale Africaine et de Malombo. Dans ces établissements d'élevage, l'utilisation du BUTOX^R en remplacement du SUPONA^R présente des avantages qu'il convient de souligner.

6/ AVANTAGES ESCOMPTES AVEC L'UTILISATION DU BUTOX^R

Les avantages tirés de l'emploi de ce produit ont été estimés à partir des registres de statistiques mis à notre disposition par les directeurs des ranches cités plus haut. A partir des données chiffrées sur le nombre de mortalités et de traitements à base de trypanocides, nous avons réalisé des tableaux et des histogrammes qui nous permettent de mieux cerner l'évolution de la trypanosomiase dans ces ranches. Il s'agit de comparer son incidence pendant la période qui précède l'utilisation du BUTOX^R à celle où son emploi a été systématisé.

.../...

Nous avons obtenu également des indications sur les prix des différents produits et la manière dont ces derniers sont utilisés dans le traitement curatif et préventif de la trypanosomiase (tableau XVI).

PRODUIT	PRIX (en francs CFA)	MODE D'USAGE
SUPONA ^R	12 000 le litre	dans le bain (traitement préventif)
BUTOX ^R	21 400 le litre	dans le bain (traitement préventif)
BERENIL ^R	26.000 pour 10 sachets de 10,05 gram- mes	Traitements curatif à la dose de 7mg/kg
TRYPAMIDIUM ^R	15.000 pour 10 grammes	Traitements préven- tifs à la dose de 1mg/kg

Tableau XVI : Prix des différents produits utilisés dans les traitements curatifs et préventifs de la trypanosomiase dans les ranches de la Pastorale et de Malombo.

Les avantages de l'utilisation de ces produits varient d'un ranch à l'autre pour des raisons diverses .

a) Ranch de la Société Pastorale Africaine

Si nous observons les figures 8 et 9 et les tableaux XVII et XVIII relatifs aux traitements et aux mortalités dues à la trypanosomiase, on constate qu'il y a eu des pertes plus élevées pendant les années 1985, 1986 et 1987 que durant l'année 1988. Le BUTOX^R a été introduit dans ce ranch à partir du mois d'octobre 1987.

ANNEE	NOMBRE DE TRAITEMENTS TRYPANOCIDES	COUT EN FRANCS C.F.A.
1985	24 918	12.410.280
1986	26 202	12.452.040
1987	16.107	7.280.940
1988	4.015	1.983.740

Tableau XVII Coûts des traitements trypanocides effectués dans le ranch de la Pastorale (1985-1988).

ANNEE	NOMBRE D'ANIMAUX MORTS DE SUITE DE TRYPANOSOMIASE	PERTES EN FRANCS CFA
1985	137	6.850.000
1986	174	8.700.000
1987	153	7.650.000
1988	63	3.150.000

Tableau XVIII - Pertes annuelles engendrées par la mortalité due à la trypanosomiase dans le ranch de la pastorale (de 1985 à 1988).

Les pertes sont calculées sur la base du prix moyen d'un bovin vendu aux marchés à bétail de la région de Ngaoundéré (11). Le prix moyen d'un bovin est estimé à 50.000 F CFA.

La fréquence de passage des animaux au bain dans ce ranch est de 1 fois par semaine lors de la saison pluvieuse et de 1 fois toutes les 2 semaines lors de la saison sèche.

Le ranch dispose de 5 bains détiqueurs d'une contenance moyenne de 14000 litres chacun.

.../...

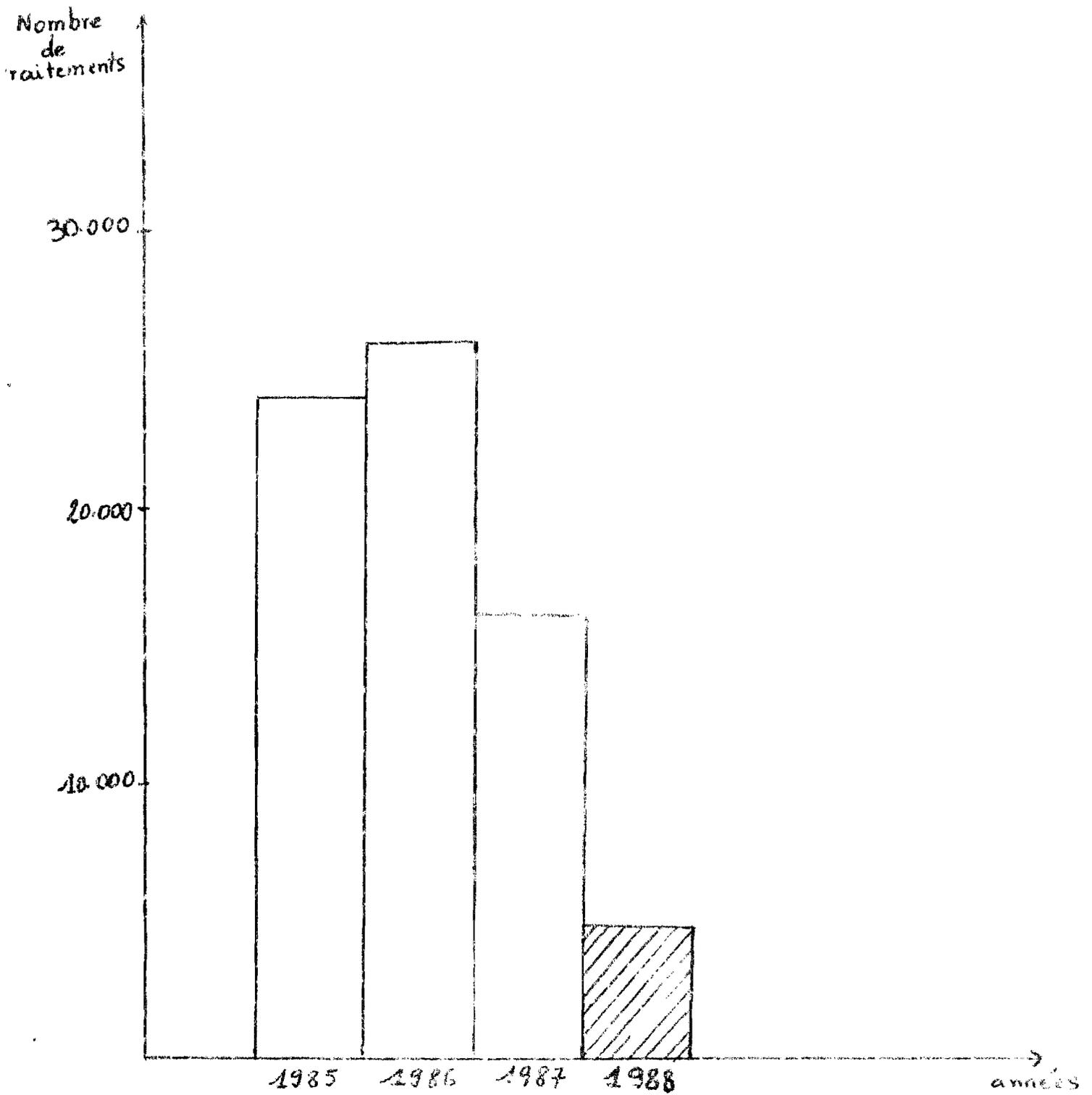


figure B : histogramme des traitements trypanocides effectués dans le ranch de la Pastorale de 1985 à 1988.

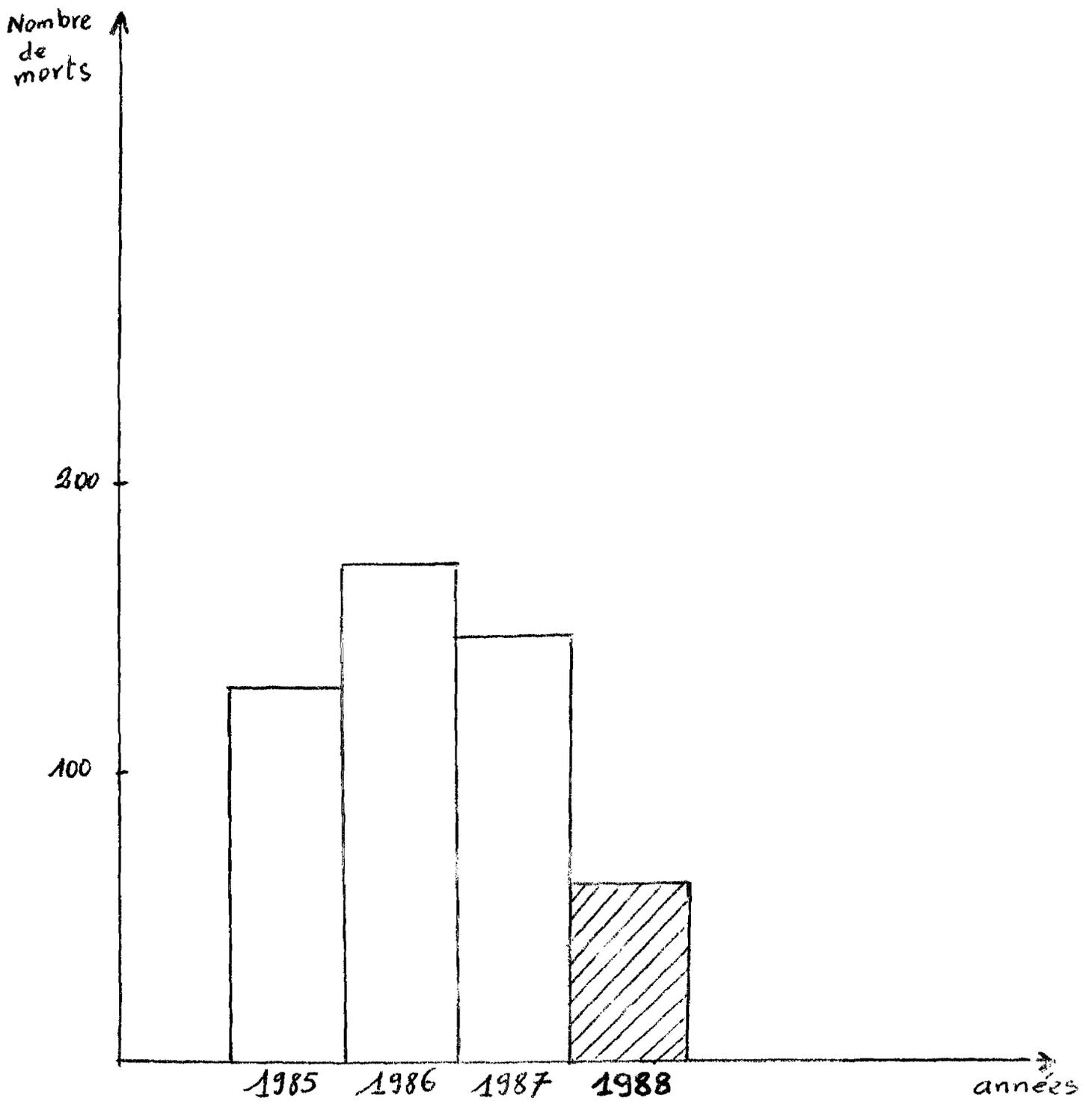


figure 9 : histogramme de mortalité enregistrée dans le ranch de la Pastorale de 1985 à 1988.

Lors du passage des animaux dans chaque bain, on y déverse 1 litre du produit pour la recharge alors que la charge nécessite l'utilisation de 14 litres du produit tous les 6 mois.

Le volume du BUTOX^R dilué dans les bains est estimé à 700 litres par an. Ce qui entraîne une dépense annuelle de 14.980.000 francs C.F.A pour l'achat de cet insecticide.

Durant les années 1985, 1986 et 1987, on utilisait aussi le même volume d'insecticide en l'occurrence le SUPONA^R mais son coût est moins élevé car la Société ne dépensait que 7.400.000 francs CFA pour s'en approvisionner .

Si on ne devait s'en tenir qu'au prix des insecticides , nous voyons que l'utilisation du BUTOX^R entraîne une charge supplémentaire de 7.580.000 francs CFA chaque année .

Mais si on compare les comptes de l'année 1988 à ceux des années 1985, 1986 et 1987 (tableau XIX) on voit que ce manque à gagner a été largement compensé.

.../...

b) Ranch de Malombo

Dans ce cas aussi, il suffit d'observer la figure 10 et le tableau XX relatifs aux traitements dûs à la trypanosomiase pour constater qu'il y a eu des pertes plus élevées en 1985 que durant les années 1986, 1987 et 1988. Le BUTOX^R a été introduit dans ce ranch en Mars 1986.

ANNEES	NOMBRE DE TRAITEMENTS TRYPANOCIDES	COÛTS EN FRANCS CFA
1985	4.766	2.516.500
1986	1.118	290.680
1987	622	156.520
1988	423	99.530

Tableau XX Coûts de traitements trypanocides effectués dans le ranch de Malombo.

Il importe de souligner que nous n'avons pas eu des données sur la mortalité due à la trypanosomiase enregistrée dans ce ranch.

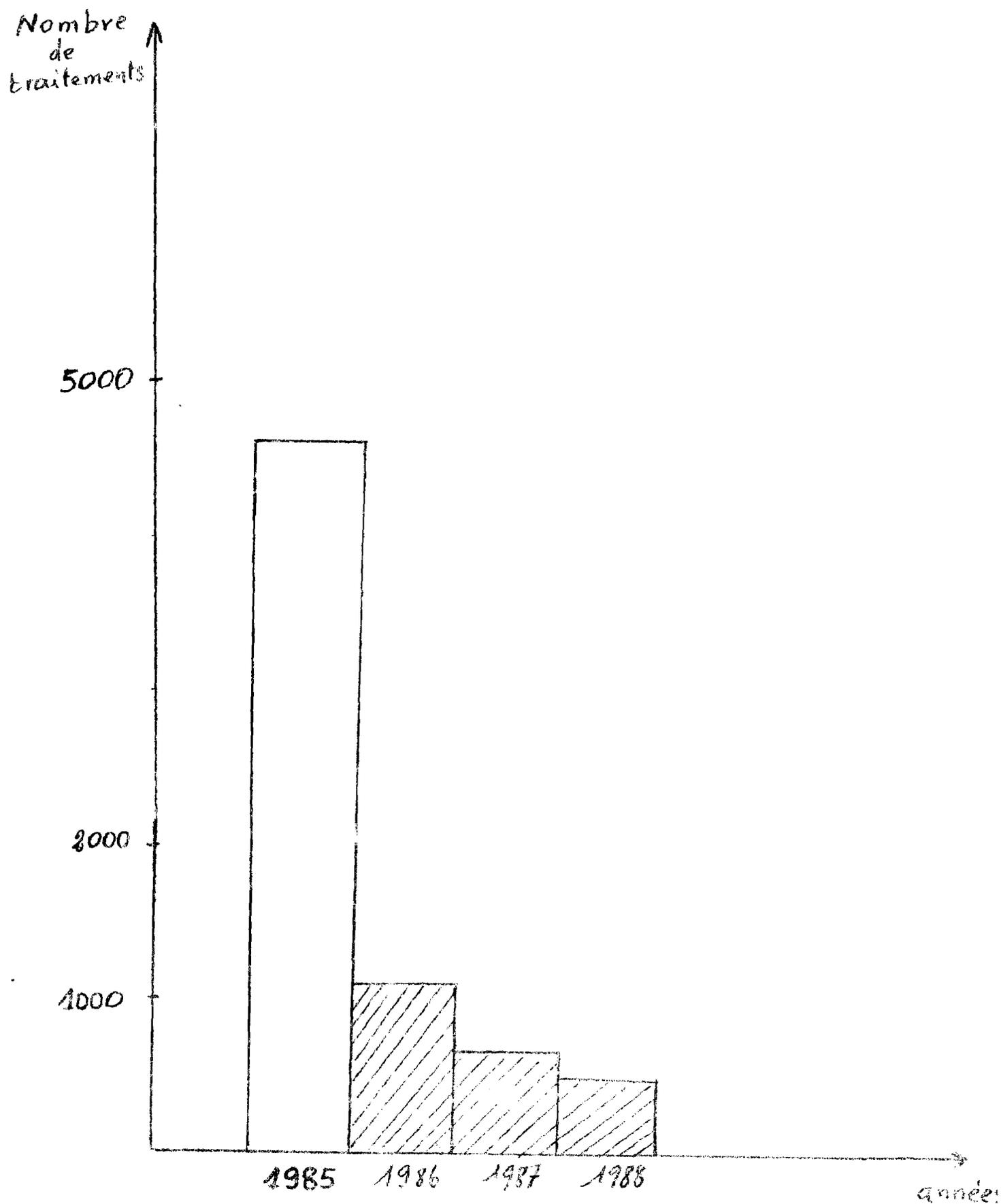


figure 10 : histogramme des traitements trypanocides effectués dans le ranch de Malombo.

La fréquence de passage des animaux est de une fois par semaine. Cette fréquence ne change pas durant toute l'année.

Le ranch dispose d'un seul bain d'une contenance de 14.000 litres pour un effectif de 3 000 bovins.

Lors de chaque bain, on utilise 3 litres de BUTOX^R pour la recharge alors que la charge nécessite 14 litres de produit et elle a lieu tous les 3 mois.

Le volume du BUTOX^R utilisé est estimé à 200 litres par an. Ce qui entraîne une dépense annuelle de 4.280.000 francs CFA pour l'achat de cet insecticide. Durant l'année 1985, on utilisait le même volume de SUPONA^R mais son coût est moins élevé. Il est estimé à 2.400.000 francs CFA. Dans ce cas aussi, nous voyons qu'il y a une dépense supplémentaire d'argent par rapport à l'utilisation du BUTOX^R qui s'élève cette fois-ci à 1.880.000 francs CFA.

Mais malgré la cherté apparente de cet insecticide, le tableau XXI nous montre que son utilisation a engendré une épargne dans le budget des trypanocides.

.../...

ANNEES	COÛTS DES TRAITEMENTS TRYPANOCIDES EN FRANCS CFA	CHARGES SUP- PLEMENTAIRES DUES A L'UTILISA- TION DU BUTOX ^R	TOTAL EN FRANCS CFA	DIFFERENCE AVEC 1985 EN FRANCS CFA
1985	2.516.500	0	2.516.500	0
1986	290.680	1.880.000	2.170.680	+ 345.820
1987	156.520	1.880.000	2.036.520	+ 479.980
1988	99.530	1.880.000	1.979.530	+ 536.970

Tableau XXI : Diminution des coûts de traitements trypanocides de 1986 à 1988 (années d'utilisation de BUTOX^R) dans le ranch de Malombo. Résultats comparés avec ceux de l'année 1985 pendant laquelle on utilisait le SUPONA^R.

Au total, l'utilisation du BUTOX^R comporte des avantages incontestables que nous venons de montrer par des évaluations chiffrées. L'intervalle de temps qui est considéré dans cette démonstration statistique (1985-1988) est suffisamment grand pour minimiser certaines erreurs et renforcer par delà le crédit des résultats obtenus. De ce fait, la courte durée des essais que nous avons menés qui apparaissait au début comme un paramètre de nature à hypothéquer nos résultats est devenue un facteur négligeable.

La baisse du taux d'infection dans les troupeaux d'expérience que nous avons obtenue en 5 mois d'essai, est donc corroborée par la réduction du taux de mortalité et des coûts de traitements trypanocides observés dans ces ranches. Si le problème posé par la brièveté de la durée de nos essais a trouvé une solution à travers cette retrospective faite sur les traitements des trypanosomoses avant et après l'introduction du BUTOX^R, il reste que la période de l'année pendant laquelle nous avons fait nos expériences n'est pas celle qui est favorable à la prolifération des glossines qui constituent pourtant le centre d'intérêt de ce travail.

7/ PERIODE DE L'ESSAI

La période de l'essai s'étend de la fin du moins d'octobre jusqu'au début du mois de mars. Elle correspond à la saison sèche sur le plateau de l'Adamaoua. Pendant cet intervalle de temps, la population des glossines qui vivent dans cette zone diminue à cause des conditions climatiques qui ne sont pas

.../...

très favorables. Cette baisse de la densité des glossines réduit les chances de transmission des trypanosomoses aux animaux qui pâturent dans cette région. Cela se répercute sur le rythme de traitements curatifs et préventifs contre ces maladies (figure 11) . C'est ainsi que les animaux sont massivement prémunis à l'entrée de la saison pluvieuse à l'aide du trypanidium.

Malgré cette protection, l'attaque perpétuelle de ces bêtes par les glossines finit par occasionner la transmission des trypanosomoses qui sévissent donc avec plus d'acuité pendant la saison pluvieuse. C'est ce qui justifie l'utilisation du BERENIL^R pendant cette période pour vaincre cette pathologie. Malgré l'application de ce traitement, le taux de mortalité enregistré pendant cette période reste élevé (figure 12).

D'ailleurs, même après l'introduction du BUTOX^R, les tendances de variation du rythme des traitements et du taux de mortalité sont toujours restées les mêmes. (figure 13 et 14). Elles sont toutefois plus atténuées avec l'utilisation du BUTOX^R. Le degré d'efficacité de ce produit sur les animaux pendant la saison pluvieuse reste à préciser.

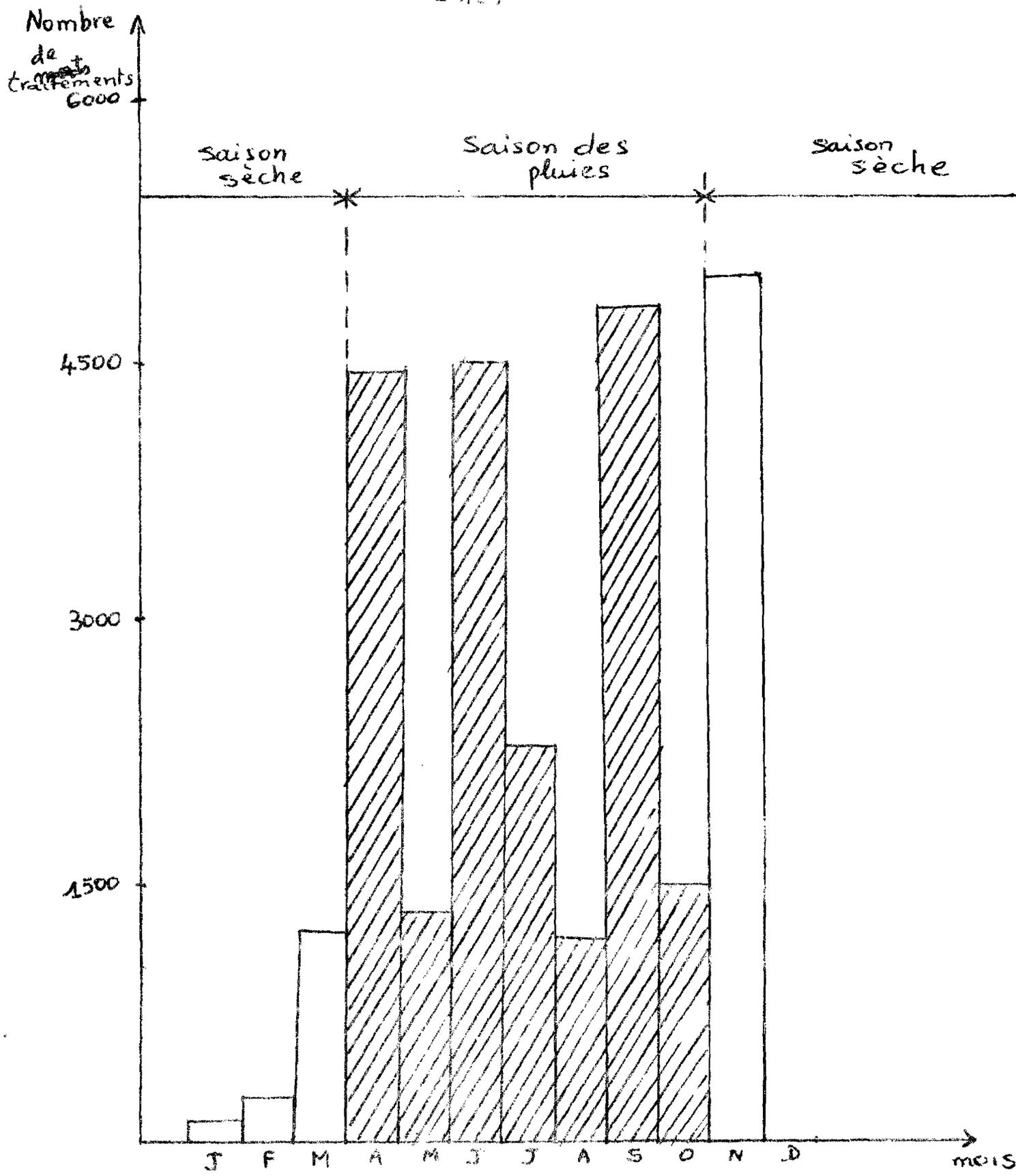


Figure 11 : histogramme des traitements trypanocides dans le ranch de la Pastorale en 1986.

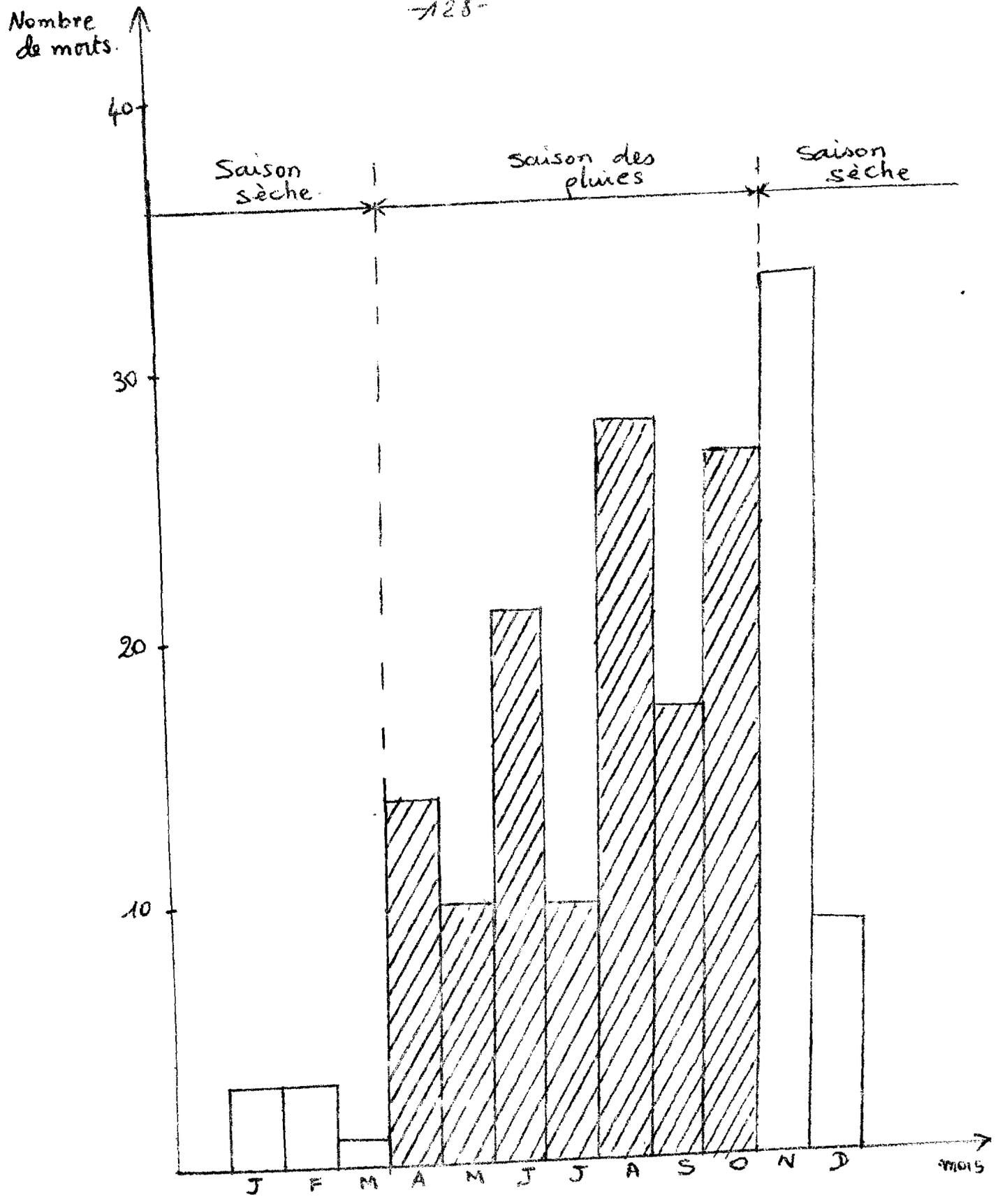


figure 12 : histogramme de mortalité enregistrée dans le ranch de la Pastorale en 1986.

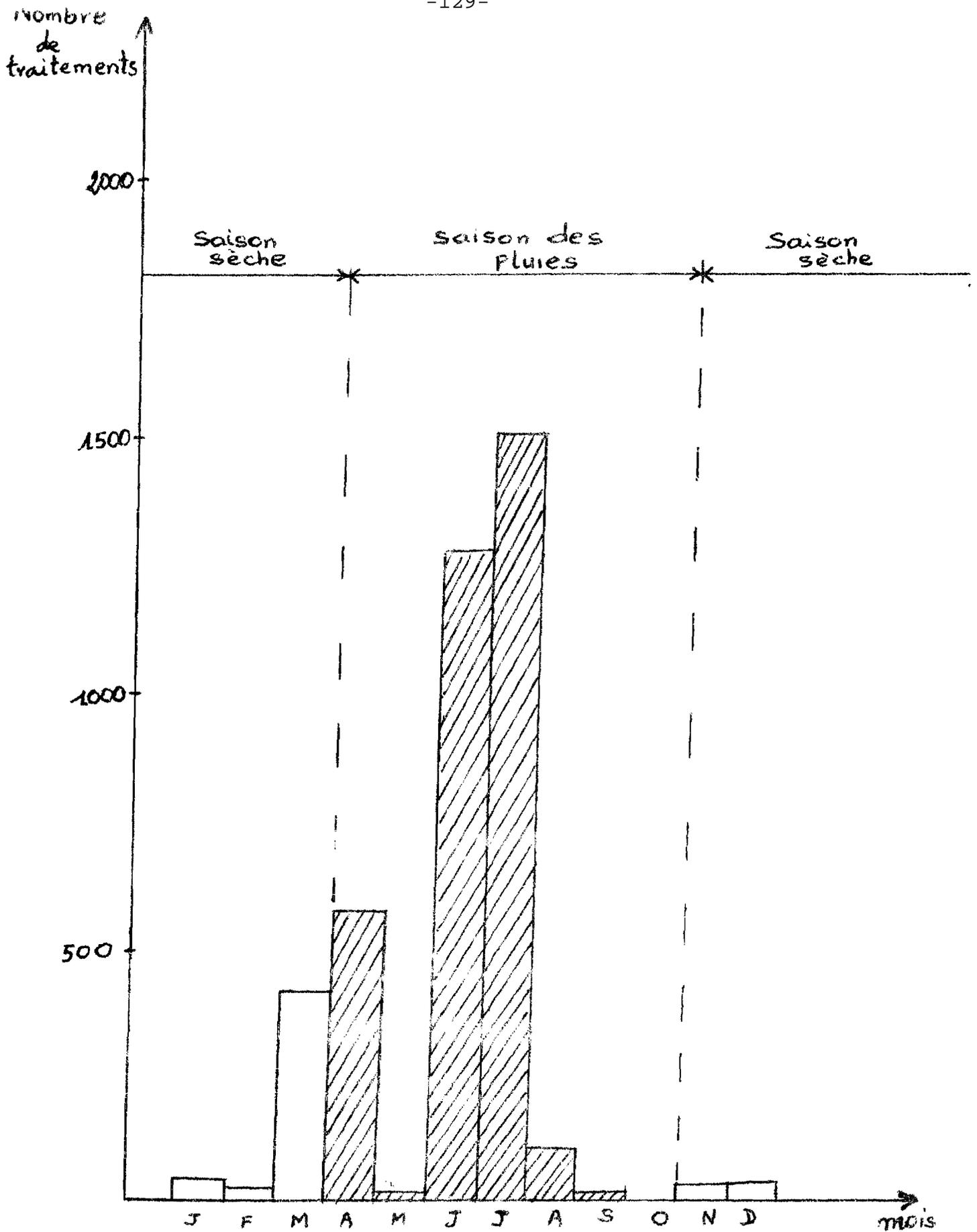


figure 13 : histogramme des traitements trypanocides effectués dans le ranch de la Pastorale en 1988.

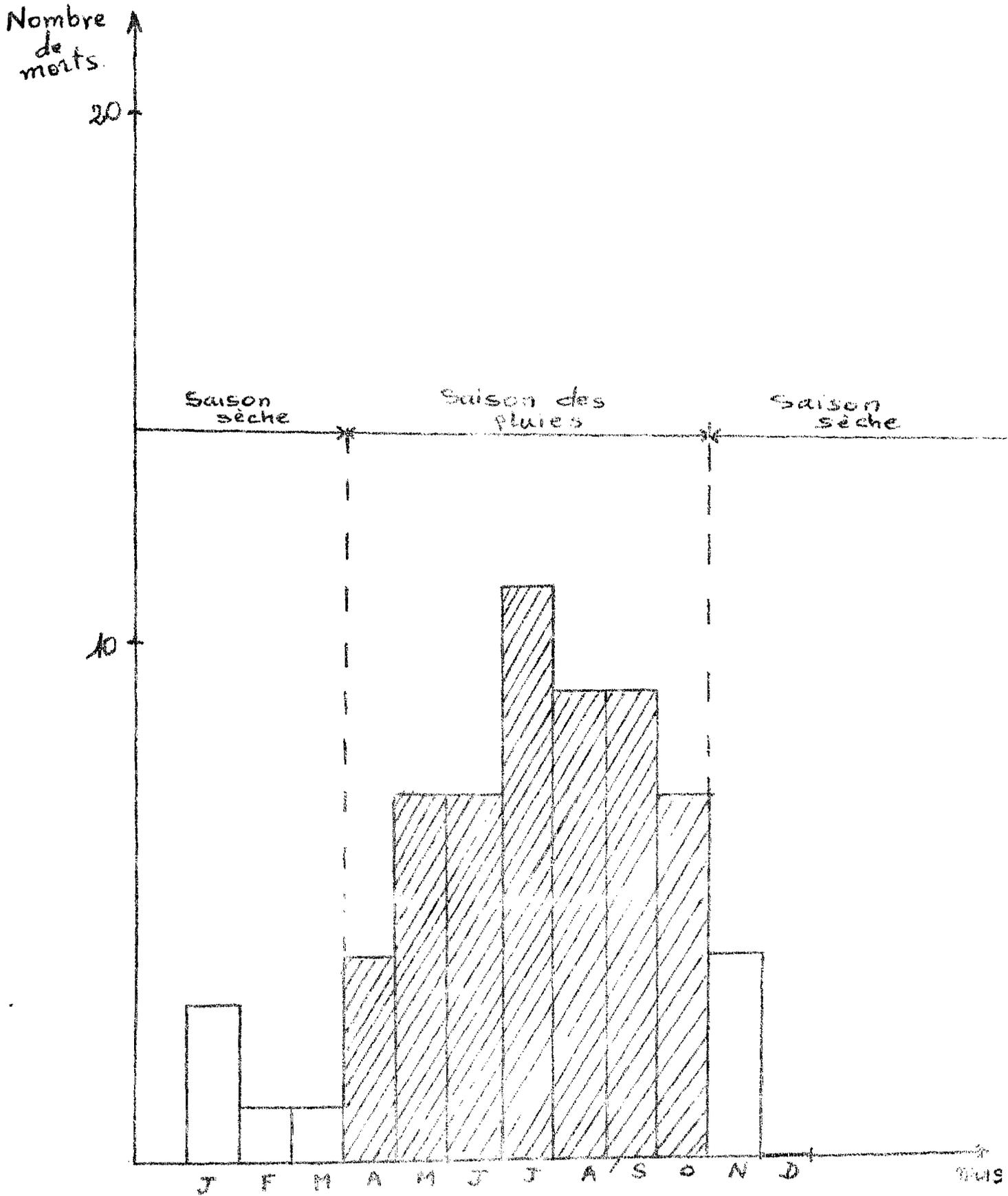


figure 14 : histogramme de mortalité enregistrée dans le département de la Pastorale en 1973.

B/ DISCUSSIONS SUR L'ETUDE COMPAREE SUR LES CAPTURES
DES GLOSSINES PAR DES PIEGES IMPREGNES
ET NON IMPREGNES

Si nous comparons les résultats de capture des pièges A et C à ceux des pièges B et D, nous voyons que l'imprégnation des premiers par le BUTOX^R est sans doute à l'origine de leur baisse d'attraction des glossines. On peut même dire qu'il s'agit d'une action plutôt toxique qu'ils exercent à l'égard des glossines du milieu environnant. Ils peuvent donc servir à réduire la densité des mouches dans une zone comme l'ont montré DEAGNOGO et al. (20). Malheureusement, le pouvoir attractif des pièges à l'égard des glossines n'est pas aussi élevé que celui de l'animal qui, par son odeur peut jouer le rôle d'un meilleur appât pour capturer ces mouches.

C- DISCUSSIONS SUR LES RONDES DE CAPTURE
DE GLOSSINES A L'AIDE DE DEUX
TAURILLONS DRESSES

Les heures auxquelles les rondes sont effectuées correspondent bien à la période de la journée où les glossines sont à la recherche de leur appât. L'odeur de l'animal que nous promenions était alors suffisante pour attirer les mouches déjà actives dans la nature.

Le nombre de mouches posées sur chaque taurillon n'est en réalité qu'une estimation car notre regard ne pouvant plus cou-

.../...

vrir tout le corps de l'animal en même temps, certaines d'entre elles ont certainement échappé à notre attention.

Le nombre de mouches capturées au filet dépend aussi de l'adresse de l'agent prospecteur. Cette récolte nous a servi à montrer que les femelles étaient plus attirées par l'odeur de l'animal que les mâles.

La baisse notable du nombre de mouches capturées avec le taurillon traité reflète le caractère répulsif de l'insecticide. D'ailleurs tous les éleveurs qui utilisent le BUTOX^R dans leurs bains déti queurs ont constaté la diminution des populations des glossines dans les pâturages qu'ils fréquentent.

- C O N C L U S I O N G E N E R A L E -

=====

L'éradication des glossines au Cameroun est une priorité qui a conduit à la création d'une mission spéciale qui s'est investie dans ce domaine et qui a bénéficié au départ d'importants capitaux.

Cette noble idée, tient son fondement d'un raisonnement par analogie, qui fait allusion aux succès obtenus par les pays développés à l'issue de leurs luttes pour la disparition de nombreuses maladies. C'est le cas par exemple de la piroplasmose bovine, de la tuberculose bovine, de la peste porcine classique et bien d'autres pathologies dont l'élimination a généré d'importantes devises à l'économie américaine.

Les pertes dues à la trypanosomose ont aussi régressé considérablement dans les pays tels que le BOTSWANA, la ZAMBIE et le ZIMBABWE où l'on a appliqué des mesures drastiques dans la lutte contre les glossines [44].

Mieux BRANDL (16) a montré à l'aide d'un modèle de simulation démographique appliqué à la zone pastorale de Sidéradougou au Burkina, qu'on peut tirer des bénéfices économiques importants en menant des actions visant à éradiquer les glossines. De nombreuses solutions ont été préconisées pour arriver à cette fin mais elles ont toutes montré leurs limites. Il apparaît dès lors que l'élimination de ces mouches au sens prophylactique du terme, est une épreuve difficile qui demande beaucoup de sacrifices et de discipline. Ces deux conditions font pourtant cruellement défaut à la majorité des pays africains. D'ailleurs, de nouveaux systèmes d'enregistrements informatisés servant

.../...

à étudier et comparer les coûts et bénéfices respectifs de la lutte contre les maladies et leur éradication, montrent que pour certains pays et face à certains fléaux, les investissements les plus rentables sont ceux qui donnent la priorité au contrôle.

C'est pourquoi, cette nouvelle méthode de lutte se définit comme étant la voie salutaire conduisant à endiguer une maladie comme la trypanosomose d'autant plus qu'elle fait appel à la participation des populations concernées.

Les travaux que nous avons menés dans les ranches de la Société Pastorale Africaine et de Malombo ont donné des conclusions qui militent en faveur de cette méthode. Il y ressort une fois de plus que la prise en charge de la gestion sanitaire des troupeaux par les éleveurs eux-mêmes les amène mieux à prendre conscience de la nécessité de respecter les règles générales de la prophylaxie. En effet, toute défaillance a une répercussion négative dans le compte des pertes et profits des propriétaires du bétail alors qu'un bon comportement de ces derniers se solde par des bénéfices palpables. Cela s'est vérifié dans la lutte pour la prévention de la Nagana au sein des établissements d'élevage cités plus hauts.

Les résultats de nos enquêtes statistiques sur l'utilisation du BUTOX^R (Deltaméthrin) en tant qu'insecticide choisi pour la circonstance sont significatifs. Ce produit a été également l'objet d'une expérimentation que nous avons menée pour déterminer le meilleur mode d'usage pour prévenir les animaux contre l'attaque de la mouche tsé-tsé.

Cette action serait encore plus efficace si l'on plaçait des pièges imprégnés de cet insecticide dans toute la zone de pâturage des animaux.

Ce qui réduirait considérablement les populations des glossines et diminuerait par conséquent le risque de transmission de la trypanosomose.



B I B L I O G R A P H I E

=====

1. ADAM (J.P.), RAGEAU (J.) (1953). Répartition des glossines du Cameroun français.
Rev. Elev. Med. Vet. pays.trop.
6(2), 24-28
2. AKHTAR (M.H.), HAMILTON (R.M.G.), TRENHOLM (H.L.) (1985). Metabolism, distribution and secretion of deltamethrin by Leghorn hens.
J. Agric. Food. chem. ; 33, 610-617.
3. AKHTAR (M.H.), HARTIN (K.E.),
TRENHOLM (H.L.) (1986). Fate 14
C
deltamethrin dairy cows.
J. Agric. Food.chem.; 34, 753-758.
4. ANONYME (1974). Les moyens de lutte contre les trypanosomes et leurs vecteurs. I.E.M.V.T. Actes du colloque, Paris 12-15 mars.
387p.
5. ANONYME (1975). Recueil statistique de la production animale. Société
d'Études pour le Développement Economique ^{et social} / (S.E.D.E.S.).
Edition du Ministère Français de la Coopération .p 861.
6. ANONYME (1978). Ministère d'Elevage, des Pêches et des Industries
Animales. Projet de Développement de l'élevage au Cameroun
(Plan viande 2e partie) composante éradication des glossines.
7. ANONYME (1979). Le bétail trypanotolérant d'Afrique occidentale et centrale. Situations nationales, Addis Abeba : C.I.P.E.A. 311p.

.../...

8. ANONYME (1980) . Etude de l'aménagement de l'Adamaoua (Cameroun). IFG
(Office Allemand de la Coopération).
Edition I.F.G. Klaus Voöler et Partner Frank flurt.
9. ANONYME (1984) Rapport annuel de l'I.L.R.A.D. (International Laboratory
for Research of Animal Diseases).
10. ANONYME (1984-1985). Rapport annuel du Ministère d'Elevage, des Pêches
et des Industries Animales du Cameroun.
11. ANONYME (1985-1986). Rapport annuel de la Délégation provinciale de
l'Elevage, des Pêches et des Industries Animales pour
l'Adamaoua à Ngaoundéré (Cameroun).
12. ANONYME (1986). VIe plan quinquenal de développement économique social
et culturel (1986-1991).
MINAT, YAOUNDE 325p.
13. ANONYME(1988). Rapport annuel de la Mission Spéciale d'Eradication
des Glossines au Cameroun.
14. BAILIE (H.D.), WOOD (J.C.)(1979). Pyrethroids their use in the control
of animal ectoparasites.
Trends in Veterinary proceeding of the first European
Congress Zeit Amsterdam Sept. p.246-260.

15. *BOUTRAIS (J.) (1983). Elevage soudanien (Cameroun - Nigéria). Des parcours de savane aux ranchs.*
Travaux et Documents ORSTOM n°160 - 148p.
16. *BRANDL (F.E.) (1985). Utilisation d'un model de simulation démographique pour l'estimation des bénéfices économiques directs de lutte contre les glossines appliquées à la zone pastorale de Sidéradougou au Burkina .*
Rev. Elev. Méd. Vet. pays trop. 38 (4) ; 364-370.
17. *CARLE (P.R.) (1985). Mode d'action et utilisation des pyréthrinoides*
In : Insectes, Insecticides , Santé:
colloque national sur le mode d'action et utilisation des insecticides.
p. 225-245. Anger 19-22 nov.
Edition Acta.
18. *CHALLIER (A.), LAVEISSIERE (C.) (1973).*
Un nouveau piège pour la capture des glossines (Glossina : Diptera Muscidae). Description et essai sur le terrain.
Cah. O.R.S.T.O.M.
Série Ent. Méd. et parasit.
11 (4), 251-262.
19. *CHRISTOPHE (F.S.) (1966). Les Glossines du Cameroun. Importance de leur rôle pathogène, méthode de lutte. Thèse, Med, Vet. Lyon n°23.*

.../...

20. DAGNOGO (M.) , EOUZAN (J.P.), LOHUIRIGNON (K.) (1985).

Données préliminaires sur l'efficacité comparée de 3 supports toxiques pour les glossines : le piège monocônique, le piège bicônique, l'écran bleu-noir dans la région de Daloa (Côte d'Ivoire).

Rev. Elev. Méd. Vét. pays trop.

38 (4), 379-385.

21. ELLIOTT (M.) , FARNHAM (A.W.), JANES (N.F.), NEEDHAM (P.H.), PEARSON (B.C.)

(1967). Benzyl - 3 furyl - méthyl

Chrysanthemate. A new potent insecticide. Nature, 213, 493-494.

22. ELLIOTT (M.) , FARNHAM (A.W.), JANES (N.F.), NEEDHAM (P.H.), PULMAN (D.A.),

STEVENSON (H.) (1973).

A photostable pyrethroid.

Nature 213, 493-494.

23. ELLIOTT (M.), FARNHAM (A.W.), JANES (N.F.) , NEEDHAM (P.H.), PULMAN(D.A.),

(1974). Synthetic insecticide with a new order of activity

Nature 248, 710-711.

24. ESCURET (P.), SCHEID (J.P.) (1982).

Intérêt de la deltaméthrine dans la destruction des arthropodes en médecine Vétérinaire.

In : Deltaméthrine Monographie

Edition Roussel - UCLAF . Paris , p.275-285.

.../...

25. GASCHEN (H.) *Les glossines de l'Afrique occidentale française suppl.*₂
Acta tropica 1945.
26. GIACOMINI (C.) (1988). *Pharmacotoxicologie de la deltaméthrine . Etude
expérimentale chez le mouton .*
Thèse Méd. Vet. Lyon n°67.
27. GLOMOT (R.) (1982). *Toxicité de la deltaméthrine sur les vertébrés
supérieurs. In : Deltaméthrine
Monographie. Edition
Roussel UCLAF. Paris.*
28. GREEN (C.H.), DEREK (C.) (1983). *Spectral response of the fly.
Glossina m. morsitans.
J. insect. physio 29(10),
795-800.*
29. GREEN (C.H.), JORDAN (A.M.) (1983). *The response of Glossina
m . morsitans to a commercial light.
trap. Ent. Exp. Appl 33 : 336-342.*
30. HAASE, BERNARD and GUIDOT (1981)
*Trypanosomiasis in zébu cattle.
Rev, Elev. Méd., Vet., pays trop.
34 (2), 1949-154.*
31. HAMADAMA (H.) (1982). *La lutte contre la trypanosomose bovine sur le
plateau de l'Adamaoua au Cameroun. Thèse, Méd. Vet. Dakar
Dakar - n°17.*

32. HILL (B.D.) (1983). *Persistence of deltamethrin in a leath bridge
Sandy clay loam.*
J. envi. Sci. Health.,
188 (6), 691-703.
33. JORDAN (A.M.) (1979). *Lutte contre les trypanosomoses et utilisation des
terres en Afrique.*
Out-look on agriculture
Rev. Elev. Méd. Pays trop.
10 (3), 123-129.
34. JORDAN (A.M.). *The distribution of the fusca group of tsetse flies
(Glossino) in Nigeria and West Cameroun.*
Bull. ent. Res., 54, 307-323.
35. LABONNE (V.), BERNARD (M.) (1978). *Des pyréthrinés naturelles aux pyr-
thrinoides de synthèse. La Défense des végétaux 192, 153-156.*
36. LIEBISCH (A.), BEDER (G.) (1983). *Expérimentation contrôlée sur le terrain
pour l'étude de l'efficacité de la deltaméthrine (BUTOX^R)
vis-à-vis des Muscidés et des Tabanidés chez les bovins au
pâturage en Allemagne du Nord. Rapport de l'Institut de
Parasitologie du Service entomologique de Médecine Vétérinaire
de Hanovre.*
37. LOUNG (J.F.) *Géographie du Cameroun. Programme officiel 1967. Collection
André Journeaux 1976. 96p.*

38. MANDON (A.) (1953). Adamaoua terre d'élevage.
Rev. Elev. Méd. Vet. pays trop.
30 (3), 341-349.
39. MAREI (A.), RUZO (L.O.), CASIDA (J.E.). (1982)
Analysis and persistans of permethrin, Cypermethrin
deltamethrin and Fenvalerate in the fat brain of treated
rats. J. Agric. Food. Chem. ;
30, 558-562.
40. MAYER et DENOULET (1984). Résultats d'utilisation de boucles d'oreille
imprégnés de pyréthrinofides dans la lutte contre les glossines.
Rev. Elev. Méd. Vet. pays trop.
37 (3), 290-292.
41. MELINGUI (A.), GWANFOGBE (M.),
NGUOCHIA (J.), MOUNKAM (J.)
(1984) . Geographie du Cameroun
EDICEF.
42. MEROT (P.), POLITZAR (H.), TAMBOURA (I.),
CUISANCE (D.) (1984). Résultats d'une campagne de lutte
contre les glossines réveraines au Burkina par l'emploi
d'écrans imprégnés.
Rev. Elev. Vet. pays trop.
37 (2), 175-184.

49. OHNO (N.) (1973). 2 aryl alkanooates. A new group
of synthetic pyrethroid esters
not containing cyclopropane.
carboxylates.
Pestic. Sci. 7, 241-246.
50. RUZO (L.O.), HOLMSTEAD (R.L.), CASIDA (J.E.) (1977).
Pyrethroid Photochemistry decamethrin. J. Agric. Food.
Chem. ; 25 , 385-394.
51. RUZO (L.O.), ENGEL (J.L.), CASIDA (J.E.) (1978).
Decamethrin metabolism in rats.
J. Agric. Food chem.
26, 918-925.
52. RUZO (L.O.), ENGEL (J.L.), CASIDA (J.E.) (1979.)
Decamethrin metabolites from oxydative, hydrolytic and
conjugative reactions.
in mice. J.Agric. Food. chem.
27,725-731.
53. SODERLUND (D.M.), CASIDA (J.E.) (1977).
Substrate Specificity of mouse .
liver microsomal enzymes in pyrethoid. metabolism.
Amer, chem. Soc. Sym.
Ser. 42, 162-172.

.../...

54. THOMSON (M.C.) *The effect. on tsetse flies (Glossina spp.) of deltamethrin applied to cattle either a spray or incorporated into ear-tags.* *Tropical pest management* 33 (4), 329-335.
55. TORO (M.) , LEON (E.) and LOPEZ (R.) (1981).
Hematocrit centrifugation technique for the diagnosis of bovine trypanosomiasis.
Vet. parasitology 8, 23-29.
56. TRONCY (P.M.) ; ITARD (J.), MOREL (P.C.) (1981).
Précis de Parasitologie Vétérinaire tropicale. I.E.M.V.T.
Édition du Ministère français de la Coopération 717p.
57. WILSON (A.) (1987). *Preliminary report on large scale field trials to assess the effect of dipping in deltamethrin on the incidence of trypanosomiasis in cattle in a tsetse infested area.*
Trial carried out by Field tsetse control branches on the Zimbabwe Department Veterinary Service. 7pp.
-

TABLE DES MATIERES

=====

INTRODUCTION	1
<u>PREMIERE PARTIE : GENERALITES SUR LES GLOSSINES</u> <u>ET LES METHODES ACTUELLES DE LUTTE</u> <u>AU CAMEROUN</u>	4
CHAPITRE I : L'ELEVAGE AU CAMEROUN	5
A/ APERCU GENERAL SUR LE CAMEROUN	5
1. CARACTERISTIQUES PHYSIQUES	6
2. CARACTERISTIQUES DEMOGRAPHIQUES	9
3. CARACTERISTIQUES ECONOMIQUES	12
B/ ADAMAOUA TERRE D'ELEVAGE	12
CHAPITRE II : BIOLOGIE DES GLOSSINES ET CONSEQUENCES SUR L'ELEVAGE	16
A/ GENERALITES	16
B/ ECOLOGIE DES GLOSSINES	20
C/ LES TRYPANOSOMOSES ANIMALES AFRICAINES	25
1. DEFINITION	25
2. IMPORTANCE	25
3. REPARTITION GEOGRAPHIQUE	25
4. ETIOLOGIE	26
5. RELATIONS ENTRE LE PARASITE ET SON VECTEUR	28
6. RELATIONS ENTRE LE PARASITE ET SON HOTE DEFINITIF	30
7. DIAGNOSTIC	31
8. TRAITEMENT ET PROPHYLAXIE	32
CHAPITRE III : METHODES ACTUELLES DE LUTTE CONTRE LES GLOSSINES AU CAMEROUN	34
A/ LES PRINCIPALES METHODES DE LUTTE CONTRE LES GLOSSINES	35
1. LES METHODES INDIRECTES	35
2. LES METHODES DIRECTES	36

.../...

B/ L'EXPERIENCE CAMEROUNAISE	36
1. HISTORIQUE	37
2. METHODE DE LUTTE DE LA MSEG	38
3. RESULTATS	40
<u>DEUXIEME PARTIE : SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE</u>	
<u>DE LA DELTAMETHRINE</u>	44
CHAPITRE I : LA "GENESE" DE LA DELTAMETHRINE	45
A/ LES PYRETHRINES NATURELLES	45
B/ LES PYRETHRINES DE SYNTHESE	46
1/ LES ALLETHRINES	46
2/ LA RESMETHRINE ET LA BIORESMETHRINE	46
3/ LES PARETHRINOIDES PHOTOSTABILISABLES	46
CHAPITRE II : PHARMACIE CHIMIQUE DE LA DELTAMETHRINE	53
A/ CARACTERISTIQUES PHYSIQUES	53
1/ SOLUBILITE	53
2/ STABILITE THERMIQUE	53
3/ PHOTOSTABILITE	55
B/ PROPRIETES CHIMIQUES	55
CHAPITRE III : PROPRIETES PHARMACOLOGIQUES DE LA DELTAMETHRINE	57
A/ PHARMACOCINETIQUE CHEZ LES MAMMIFERES	57
1/ ABSORPTION	57
2/ TRANSPORT ET DIFFUSION TISSULAIRE	57
3/ METABOLISME	57
B/ PHARMACOCINETIQUE CHEZ LES OISEAUX	
L'EXEMPLE DE LA POULE	59
C/ BIODEGRADATION DANS LES PLANTES ET LE SOL	59

D/ TOXICITE	60
1/ MODE D'ACTION DES PYRETHRI- NOIDES	61
2/ RESISTANCE AUX PYRETHRINOIDES	63
3/ TOXICITE DE LA DELTAMETHRINE SUR LES VERTEBRES SUPE- RIEURS	63
4/ PRECAUTIONS D'USAGE DE LA DELTAMETHRINE	69
E/ FORMULATIONS DE LA DELTAMETHRINE	70
F/ INDICATIONS DE LA DELTAMETHRINE EN MEDECINE VETERINAIRE	71
1/ EFFICACITE CONTRE LES INSECTES PIQUEURS OU SUCEURS	74
2/ EFFICACITE CONTRE LES AGENTS RESPONSABLES DES MYASES	77
3/ EFFICACITE CONTRE LES ACARIENS	77
 CHAPITRE IV - LES RESIDUS DE LA DELTAMETHRINE DANS LES VEGETAUX ET AUTRES DEN- REES CONSOMMABLES	 80
 TROISIEME PARTIE : ETUDE EXPERIMENTALE	 83
CHAPITRE I : MATERIEL ET METHODE D'ETUDE	84
A/ MILIEU D'ETUDE	84
B/ LES PRODUITS UTILISES	87
1/ LE BUTOX ^R	87
2/ LE BERENIL ^R	89
C/ LES ANIMAUX UTILISES	90
D/ LES PIEGES UTILISEES	92
E/ LES METHODES D'ETUDE	93
1/ LE CONTROLE HEMATOCRITE ET PARASITOLOGIQUE	94
2/ VERIFICATION DES NIVEAUX DE REPLISSAGE DU BAIN ET DE LA FREQUENCE DE TRAITEMENT DES ANIMAUX	96
	.../...

3/ CO NTROLE ENTOMOLOGIQUE	97
4/ EFFET DU BUTOX ^R SUR LES GLOSSINES	99
a) Comparaison de l'attracti- vité des pièges imprégnés et non imprégnés au BUTOX ^R (solution de 50ppm de Delta- méthrine) et des pièges non imprégnés	99
b) Comparaison de l'attracti- vité d'un animal traité au BUTOX ^R et celle d'un autre non traité	99
CHAPIT RE II : RESULTATS	101
A/ RESULTATS DES DIFFERENTS PRELEVEMENTS SANGUINS OPERES SUR LES ANI- MAUX	101
1/ Passage des animaux au bain une fois toutes les 2 semaines du 27/10/1988 au 05/01/1989	101
2/ Passage des animaux au bain une fois par semaine du 05/01/1989 au 10/03/1989	102
B/ RESULTATS DE L'ETUDE COMPAREE SUR LA CAPTURE DES GLOSSINES PAR DES PIEGES TRAITES ET NON TRAITES AU BUTOX ^R	104
C/ RESULTATS DE RONDES DE CAPTURE DE GLOSSI- NES A L'AIDE DE DEUX TAURILLONS DRESSES	106
CHAPITRE III : DISCUSSIONS	108
A / DISCUSSIONS SUR L'EXPERIENCE FAITE SUR LES DEUX LOTS D'ANIMAUX QUI ONT	

.../..

SUBI UN CONTROLE HEMATOCRITE ET PARASITOLOGIE	108
1/ ABSENCE DU LOT TEMOIN	108
2/ NOMBRE D'ANIMAUX UTILISES POUR CETTE EXPERIENCE	109
3/ LE BLANCHIMENT DES ANIMAUX PAR LE BERENIL ^R	109
4/ METHODE DE DIAGNOSTIC DE TRYPANOSOMIASE UTILISEE DANS CETTE EXPERIENCE	110
5/ LE TAUX D'INFACTION DUE A LA TRYPANOSOMIASE RELEVE DANS LE 2 TROUPEAUX	112
6/ AVANTAGES ESCOMPTES AVEC L'UTILISATION DU BUTOX	113
a) Ranch de la Société Pastorale Africaine	115
b) Ranch de Malombo	121
B/ DISCUSSIONS SUR L'ETUDE COMPAREE SUR LES CAPTURES PAR DES PIEGES IMPREGNES ET NON IMPREGNES	131
C/ DISCUSSIONS SUR LES RONDES DE CAPTURE DE GLOSSINES A L'AIDE DE DEUX TAURILLONS DRESSES	131
CONCLUSION GENERALE	133
BIBLIOGRAPHIE	137

TABLE DES ILLUSTRATIONS

A/ LES CARTES

1- Carte n°1 . Situation du Cameroun en Afrique	6
2- Carte n°2 relief et hydrographie du Cameroun	8
3- Carte n°3 Province de l'ADAMAOUA	13
4- Carte n°4 - Distribution des glossines du groupe fusca	22
5- Carte n°5 - Distribution des glossines du groupe palpalis	23
6- Carte n°6 - Distribution des glossines du groupe morsitans	24
7- Carte n°7 - Situation du Secteur SAIWA dans le ranch de la Société Pastorale Africaine	86

B/ LES FIGURES

1. Morphologie générale d'une glossine adulte(A) et celle de sa puppe	17
2. Schéma d'un trypanosome	27
3. Les esters des acides cyclopropane carboxyli- ques connus sous le nom de pyréthrinés naturels	47
4. Les alléthrinés	48
5. Les esters du 5-benzyl-3- furyl-méthanol	49
6. Les pyréthrinéides photostables	51
7. Structure de la deltaméthrine	54
8. Histogramme des traitements trypanocides effectués dans le ranch de la société Pastorale Africaine	117
9. Histogramme de mortalité enregistrée dans le ranch de la Pastorale de 1985 à 1988	118

.../...

10. Histogramme des traitements trypanocides effectués dans le ranch de Malombo	122
11. Histogramme des traitements trypanocides effectués dans le ranch de la pastorale en 1986	127
12. Histogramme de mortalité enregistrée dans le ranch de la Pastorale en 1986	128
13. Histogramme des traitements trypanocides effectuées dans le ranch de la Pastorale en 1988	129
14. Histogramme de mortalité enregistrée dans le ranch de la Pastorale en 1988	130

TABLEAUX

I- Cycles évolutifs des trypanosomes chez la glossine et tau x d'infection	28
II- Taux d'infection probable du groupe morsitans par les 3 trypanosomes les plus meurtriers du bétail	29
III- Superficies des pâturages assainies de glossines entre 1976 et 1981	41
IV- Noms déposés et numéros de code de la deltaméthrine	52
V- Toxicité aigue par voie orale chez les rongeurs	65
VI- Toxicité aigue chez le chien	66
VII- Toxicité relative mouche/rat des divers insecticides agricoles	67
VIII- Principales caractéristiques des spécialités à base de deltaméthrine commercialisées en France pour le traitement des parties aériennes des plantes	72
IX - Principales caractéristiques des spécialités à base .../...	

de deltaméthrine commercialisées en France pour le traitement des bâtiments d'élevage	73
X - Doses d'utilisation du BUTOX	88
XI- Résultats des captures des glossines par des pièges biconiques challier . Laveissière sur le site expérimental	98
XII - Résultats d'infestation trypanosomienne sur 2 troupeaux suivis dans un cheptel passant ré- gulièremen t au bain à base du BUTOX ^R . Une fois toutes les 2 semaines et une fois par semaine.	103
XIII- Résultats de capture des glossines par 2 pièges imprégnés au BUTOX ^R et deux pièges non imprégnés placés sur deux circuits de capture à Ngaotéré (Tigorère)	105
XIV- Résultats d'attraction des glossines par deux animaux (l'un traité au BUTOX ^R , l'autre ne l'étant pas) exprimés en nombre de mouches posées et capturées à l'aide d'un filet pen- dant 3 jours successifs	107
XV- Résultats d'examen de sang de bovin par diverses méthodes lors d'infection naturelle par T. vivax.	
XVI- Prix des différents produits utilisés dans les traitements curatifs et préventifs de la trypanosomiase dans les ranches de la Pastorale et de Malombo	114

XVII- Coûts des traitements trypanocides effectués dans le ranch de la Pastorale (1985-1988) - 115

XVIII- Pertes annuelles engendrées par la mortalité due à la trypanosomiase dans le ranch de la Pastorale (de 1985 à 1988)

116

XIX - Diminution des coûts et des Pertes dus à la trypanosomiase en 1988 (année d'utilisation systématique du BUTOX^R) dans le ranch de la Pastorale. Résultats comparés avec ceux des années 1985, 1986 et 1987 pendant lesquelles on utilisait le SUPONA^R

XX- Coûts de traitements trypanocides effectués dans le ranch de Malombo.

XXI- Diminution des coûts de traitements trypanocides de 1986 à 1988 (années d'utilisation de BUTOX^R) dans le ranch de Malombo. Résultats comparés avec ceux de l'année 1985 pendant laquelle on utilisait le SUPONA^R.

LE CANDIDAT

VU

LE DIRECTEUR
DE L'ECOLE INTER-ETATS
DES SCIENCES ET MEDECINE
VETERINAIRES

LE PROFESSEUR RESPONSABLE
DE L'ECOLE INTER-ETATS DES
SCIENCES ET MEDECINE
VETERINAIRES.

VU

LE DOYEN
DE LA FACULTE DE MEDECINE
ET DE PHARMACIE.

LE PRESIDENT DU JURY

VU ET PERMIS D'IMPRIMER _____

DAKAR, LE _____

LE RECTEUR PRESIDENT DU CONSEIL PROVISOIRE DE
L'UNIVERSITE CHEIKH ANTA DIOP DE DAKAR

SERMENT DES VETERINAIRES DIPLOMES DE DAKAR

"Fidèlement attaché aux directives de Claude BOURGELAT, fondateur de l'Enseignement Vétérinaire dans le monde, je promets et je jure devant mes maîtres et mes aînés :

- D'avoir en tous moments et en tous lieux le souci de la dignité et de l'honneur de la profession vétérinaire.

- D'observer en toutes circonstances les principes de correction et de droiture fixés par le code déontologique de mon pays.

- De prouver par ma conduite, ma conviction, que la fortune consiste moins dans le bien que l'on a, que dans celui que l'on peut faire.

- De ne point mettre à trop haut prix le savoir que je dois à la générosité de ma patrie et à la sollicitude de tous ceux qui m'ont permis de réaliser ma vocation.

QUE TOUTE CONFIANCE ME SOIT RETIREE
S'IL ADVIENNE QUE JE ME PARJURE".