

EVALUATION DE LA TRYPANOTOLERANCE

Par Ph. LHOSTE*



FAO/SIDA

SEMINAIRE/SUR L'ELEVAGE ET LA
SELECTION DE BETAIL TRYPANOTOLERANT

26 novembre - 5 décembre 1980, Lomé, Togo

(Methods for measuring trypanotolerance)

RESUME

Cette étude aborde le problème de l'évaluation de la trypanotolérance. Les méthodes utilisées récemment sur le terrain, en Afrique occidentale, par diverses équipes sont présentées brièvement et discutées.

Le suivi simultané de la parasitémie et de l'hématocrite permet de rendre compte en partie du phénomène de trypanotolérance.

Toutefois pour envisager des actions d'amélioration de la trypanotolérance par des méthodes génétiques, il paraît nécessaire de mieux évaluer ce paramètre.

Notes clés = Trypanotolerance - Evaluation - Parasitémie -
Hématocrite - Zebu - Taureaux
Afrique occidentale

INTRODUCTION

On définit actuellement la trypanotolérance (IEMVT, 1977 : 4) comme une propriété biologique héréditaire qui permet à certaines espèces, races ou individus de vivre normalement dans un milieu naturel infectant, en hébergeant des trypanosomes pathogènes sans présenter de signes cliniques de la maladie.

Ce terme de trypanotolérance est désormais consacré par l'usage, bien que selon divers auteurs il ne traduise pas de façon adéquate les phénomènes biologiques qu'il exprime. Il ne s'agit pas, selon S.M. TOURE, 1977, de tolérance immunitaire mais de prémunition ou immunité relative (9).

Au cours de la première partie de ce séminaire, l'équipe des chercheurs du Centre de Recherches et d'Elevage d'Avétonou (CREAT) a fait le point des connaissances actuelles concernant la nature biologique de la trypanotolérance. Dr. E. KARBE, en particulier, a présenté une communication sur "la Trypanotolérance" à laquelle il y a lieu de se référer (5).

O.R.S.T.O.M.

* Adresse actuelle : Laboratoire national d'Elevage et de Recherches vétérinaires - B.P. 2057 - DAKAR - SENEGAL.

N° : 2265

Cote B

Date : 31 DEC. 1982

B- ex 1

La trypanotolérance apparaît donc comme un phénomène complexe dont les mécanismes ne sont pas encore bien connus. C'est, de plus, une aptitude propre à certains animaux de rester en bonne santé apparente dans des milieux infestés de Glossines mais il ne s'agit pas d'une résistance stable ; il s'agit plutôt d'un état labile, relatif et réversible.

Malgré sa complexité, le phénomène de "Trypanotolérance" est connu depuis longtemps et STEWART (1937), pour ne citer qu'un exemple, rapporte déjà que la résistance à la "maladie trypanosomienne" se manifeste aussi chez des métis zébu x taurin (Borgou) ; il met déjà en évidence la relativité de cette résistance et son instabilité : elle peut diminuer si l'infestation augmente ou si les conditions d'entretien se dégradent (8).

Malgré l'intérêt porté récemment par plusieurs équipes scientifiques à l'étude de la trypanotolérance, on est encore assez désarmé pour proposer des méthodes de mesure de la trypanotolérance.

Différentes approches sont néanmoins possibles et nous nous proposons de présenter certains résultats récents illustrant ces approches. Nous schématisons ci-dessous la démarche :

Phénomène en cause	Evaluation
Parasitémie	- Nature (sp. en cause) - Intensité d'infection
Anémie (Etat de santé)	- "Hématocrite" - "PCV" ou volume du Culot de centrifugation globulaire
Production	- Performances de productivité numérique, pondérale...

Evaluer la trypanotolérance revient donc à contrôler et estimer les phénomènes présentés au schéma ci-dessus ; dans des conditions naturelles (infestation glossinaire et inoculation naturelle de trypanosomes pathogènes), nous aborderons ci-dessous deux exemples, l'un au Sénégal (S.M. TOURE et al.: 10), l'autre en Côte d'Ivoire (E. CAMUS et al.: 1). Une possibilité beaucoup plus précise est utilisée par d'autres équipes (MURRAY en Gambie : 7, CREAT (2) qui inoculent des quantités connues de trypanosomes aux animaux d'expérience.

.../...

- 4
- b) En première infection T.vivax (26/35) est plus fréquent que T.congolense (7/35) mais T.congolense est relativement plus fréquent chez les Ndama que chez les zébus.
 - c) "Il y a une corrélation absolue entre la baisse de l'hématocrite et l'infection trypanosomienne évidente ou cryptique".
 - d) Infection naturelle plus intense et plus rapide chez les zébus que chez les Ndama. (Les zébus seront traités 3 fois successivement au Berenil et régulièrement réinfectés).
 - e) Hématocrite des animaux trypanosomés inférieur à celui des non trypanosomés.
Exemple : zébus 5ème semaine : 32,1/24,8.

La valeur 20 est considérée comme critique :

moyenne à la mort : 22,75 chez les Ndama
19,77 chez les zébus.

DISCUSSION

Il est difficile dans de telles conditions expérimentales de faire des comparaisons strictes car y-a-t-il des animaux "normaux", sains et bien nourris ? L'hématocrite lui-même est assez variable ; FRIOT et CALVET (1973) ont établi sur un grand nombre de prélèvements ces hématocrites moyens suivants :

Zébus : 37,5

Ndama : 34,7

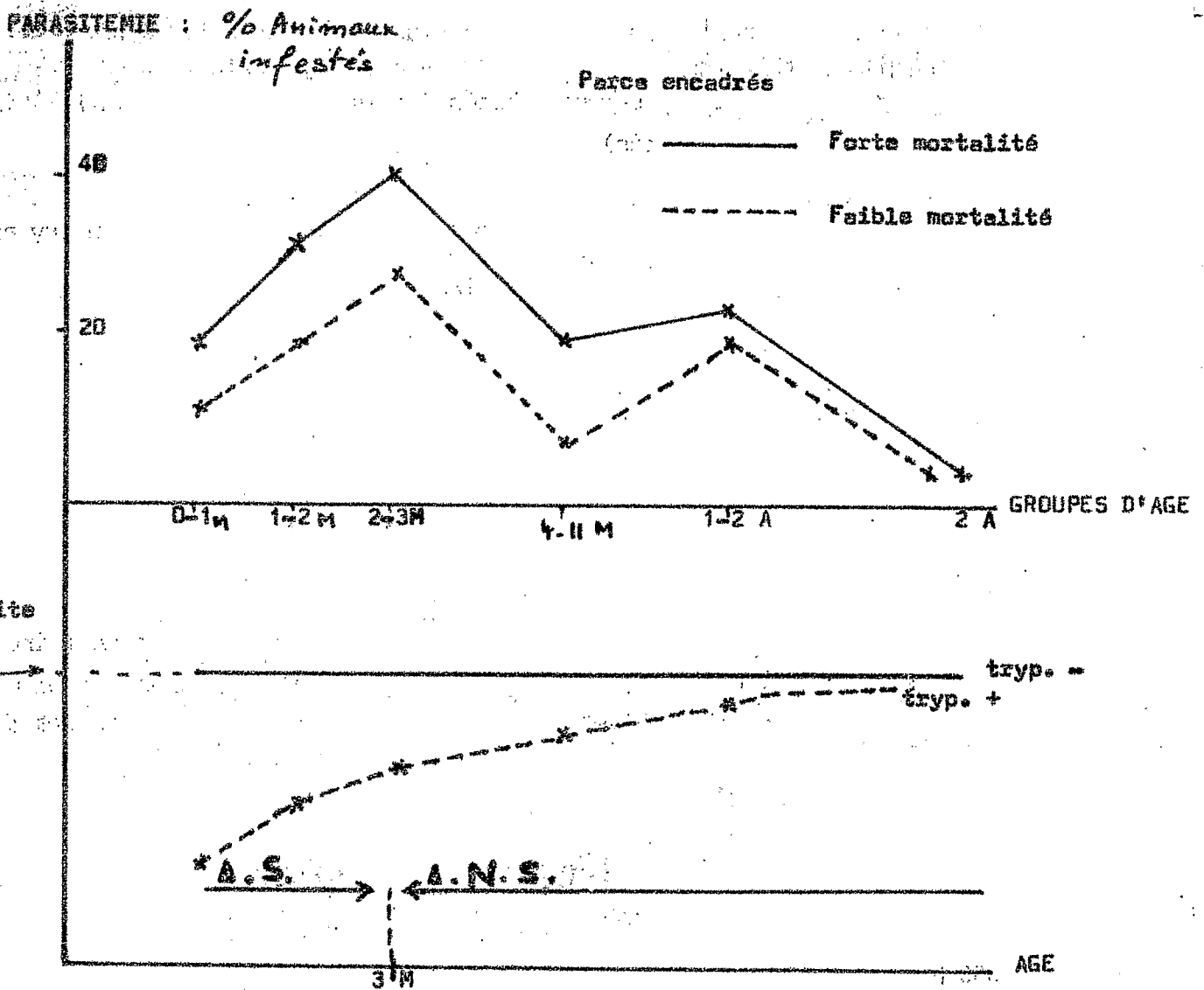
S.M. TOURE dans une étude plus récente obtient 31,50 de moyenne sur 355 Ndama.

Cette mesure d'hématocrite, certes variable, apparaît néanmoins comme une estimation difficile à remplacer de l'anémie et de l'évolution de la maladie dans l'état actuel de nos connaissances et de nos techniques de terrain.

.../...

GRAPHIQUE 1.

Schéma approximatif d'après MISHRA, CAMUS et al. 1979.



A.S. = difference significative,

A.N.S. = " non " " "

II - APPROCHE DE LA TRYPANOTOLERANCE DES BOVINS DE COTE D'IVOIRE
(CAMUS et al., 1979) (1) (MISHRA et al., 1979) (6)

a) Rappels

L'exemple du Nord Ivoirien a été abordé à plusieurs reprises dans ce séminaire. Nous rappelons quelques caractéristiques :

- Bétail à dominante taurin Baoulé avec un métissage Zébu et Ndama plus ou moins important.

- Infestation glossinaire variable :

G.tachinoides et G.palpalis

G.morsitans submorsitans et G.longipalpis.

- Trypanosomes rencontrés (6) : sur 1 947 frottis, on observe :

14,9 % positifs pour les hémoparasites, avec pour les trypanosomes :

(- T.brucei : 54 %

) - T.vivax : 18,6 %

(- T.theileri : 17,2 %

) - T.congolense : 12 %

b) Enquête sur la mortalité des veaux (6)

Les auteurs établissent que dans les parcs à forte mortalité, la trypanosome serait la cause principale de mortalité des veaux.

La valeur de l'hématocrite des veaux infectés est inférieure à celle des veaux non infectés. Mais la différence est maximum entre 0 et 1 mois et elle diminue avec l'âge ; ces résultats sont schématisés au graphique 1 présenté en annexe.

Il apparaît donc, en simplifiant, que le jeune veau est peu trypanotolérant, que sa résistance augmente avec l'âge et que l'hématocrite permet de suivre ce phénomène.

c) Etude de la trypanotolérance dans un troupeau taurin (1)

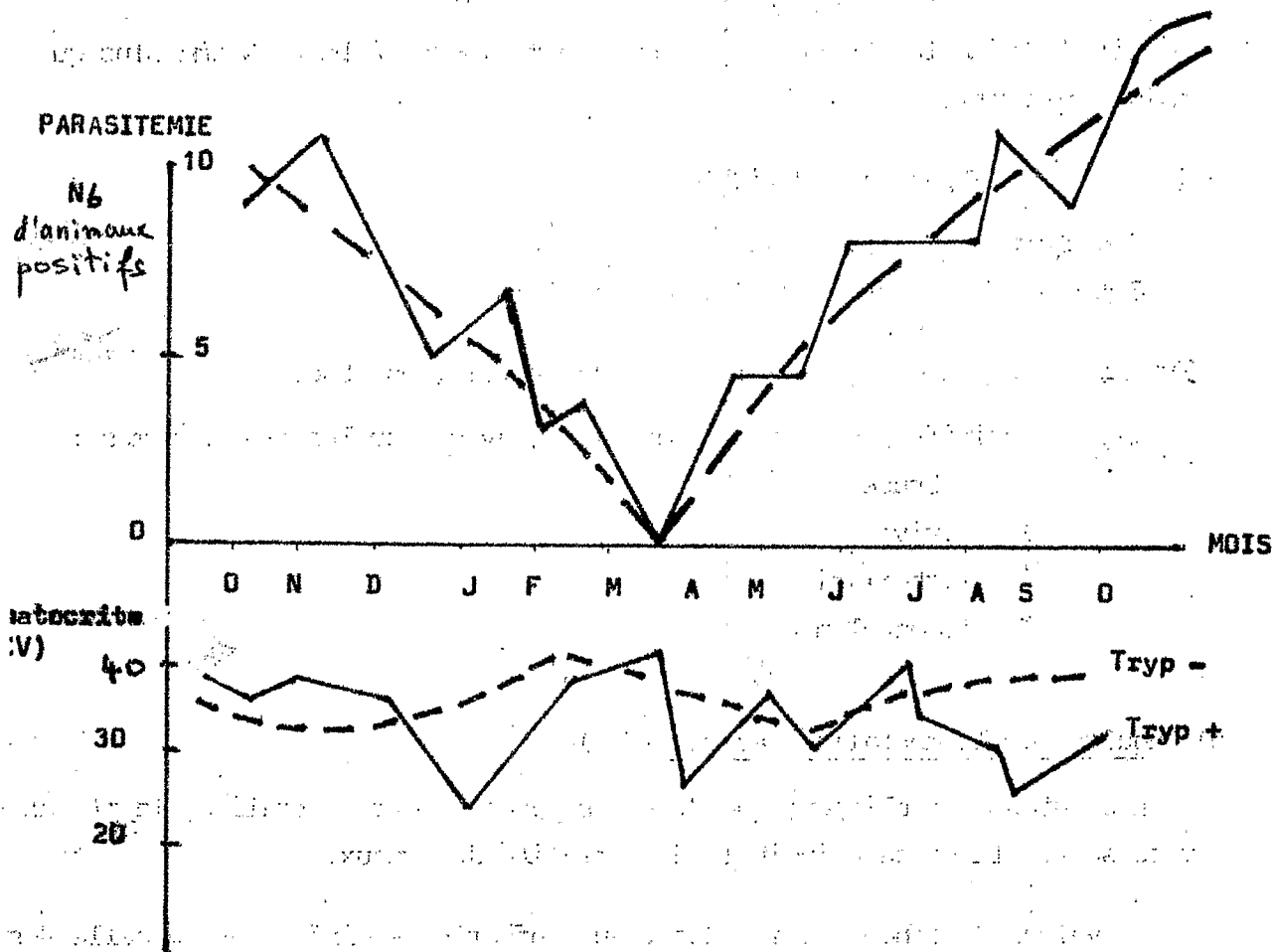
La parasitémie a été suivie pendant un an et elle est exprimée en nombre d'animaux positifs à chaque contrôle. L'évolution de ce nombre et celle de

.../...

GRAPHIQUE 2 : SCHEMA APPROXIMATIF D'APRES

CAMUS ET AL. 1979

(Suivi d'un troupeau taurin)



l'hématocrite sont schématisées au graphique annexe 2. Il apparaît :

- une évolution sensible au cours de l'année du nombre des animaux "trypanopositifs" :
les auteurs soulignent que la densité des parasites évolue dans le même sens que le nombre des positifs.
- des variations de la moyenne de l'hématocrite, chez les animaux indemnes et chez les animaux porteurs.

L'évolution de l'infection (selon les critères de cette étude) est très marquée par la saison ; elle diminue beaucoup en saison sèche.

La moyenne des hématocrites n'est pas sensiblement différente dans les deux groupes comparés, mais elle varie beaucoup plus chez les animaux positifs.

Le pourcentage des animaux infectés diminue avec l'âge (cf. § b).

La croissance appréciée par la mesure du périmètre thoracique est comparée pour deux groupes (hématocrite inférieur à 30 / hématocrite supérieur à 30) : différence significative chez les Baoulé.

Les auteurs indiquent qu'il est difficile de conclure sur l'effet réel de la trypanosomose car les effets parasites (disette alimentaire et parasitisme gastro-intestinal) n'ont pu être individuellement appréciés.

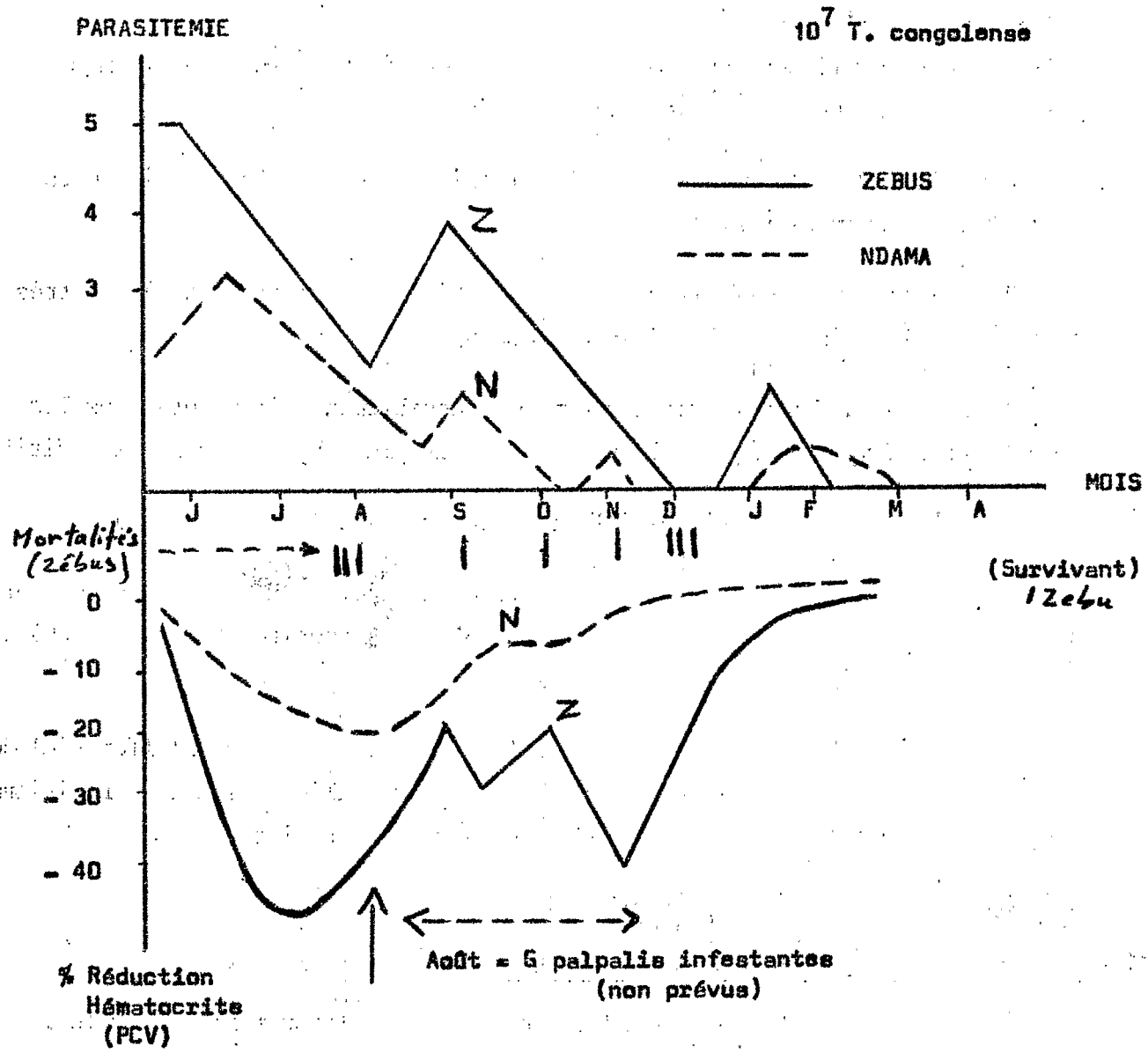
III - APPROCHE DE LA TRYPANOTOLERANCE EN GAMBIE

L'équipe de Max MURRAY a étudié sur animaux de laboratoire, l'évolution de la parasitémie et de l'anémie (PCV) après infection artificielle par des trypanosomes pathogènes. Ces études ont permis, entre autres, d'imaginer et d'illustrer le comportement d'animaux trypanotolérants par rapport à d'autres, du point de vue de ces paramètres : parasitémie et hématocrite (7).

Cette même équipe, avec D. CLIFFORD sur le terrain, en Gambie, a réalisé des expériences déterminantes et désormais bien connues dont nous ne rappellerons que quelques aspects relatifs à notre propos. Ces expériences visaient à confirmer la trypanotolérance chez des animaux n'ayant jamais été exposés à la trypanosomiase et qui sont soumis à différents niveaux d'infection.

GRAPHIQUE N° 3A : PARASITEMIE ET HEMATOCRITE D'APRES

MURRAY ET AL. 1979



60 zébus mâles et 61 Ndama répartis entre les deux sexes ont été utilisés dans une première expérience en 1976. 1 lot témoin et 4 lots expérimentaux avec des doses d'inoculation différentes : de 10^3 T.brucei à 10^6 T.brucei avec 10^7 T.congolense et un lot mixte : 10^5 T.brucei puis 10^7 T.congolense.

30/40 zébus sont morts : 9 en 1ère phase avant réinfection naturelle par G.palpalis
21 après

Aucune mortalité chez les 37 Ndama restant (après sacrifices pour examen de laboratoire).

Parasitémie et anémie sont beaucoup plus accusées chez les zébus comme le montrent les graphiques présentés en annexe : 3A et 3B.

On remarque en particulier la réaction très différente des deux groupes lors de la réinfection naturelle. Les zébus accusent très fort : forte parasitémie, forte anémie (comparable à la 1ère), nombreuses mortalités. Les Ndama en revanche contrôlent mieux et ne présentent pas de mortalité. Notons que, dans certains cas, on observe une lente guérison clinique apparente (Ndama et zébus récupérés) : retour à des valeurs hématologiques normales. Chez d'autres, malgré l'absence de parasites détectables, l'anémie a persisté.

Le profil parasitémique est également influencé par la dose : avec une dose plus faible : prépatence plus longue mais parasitémie plus faible et durant moins longtemps.

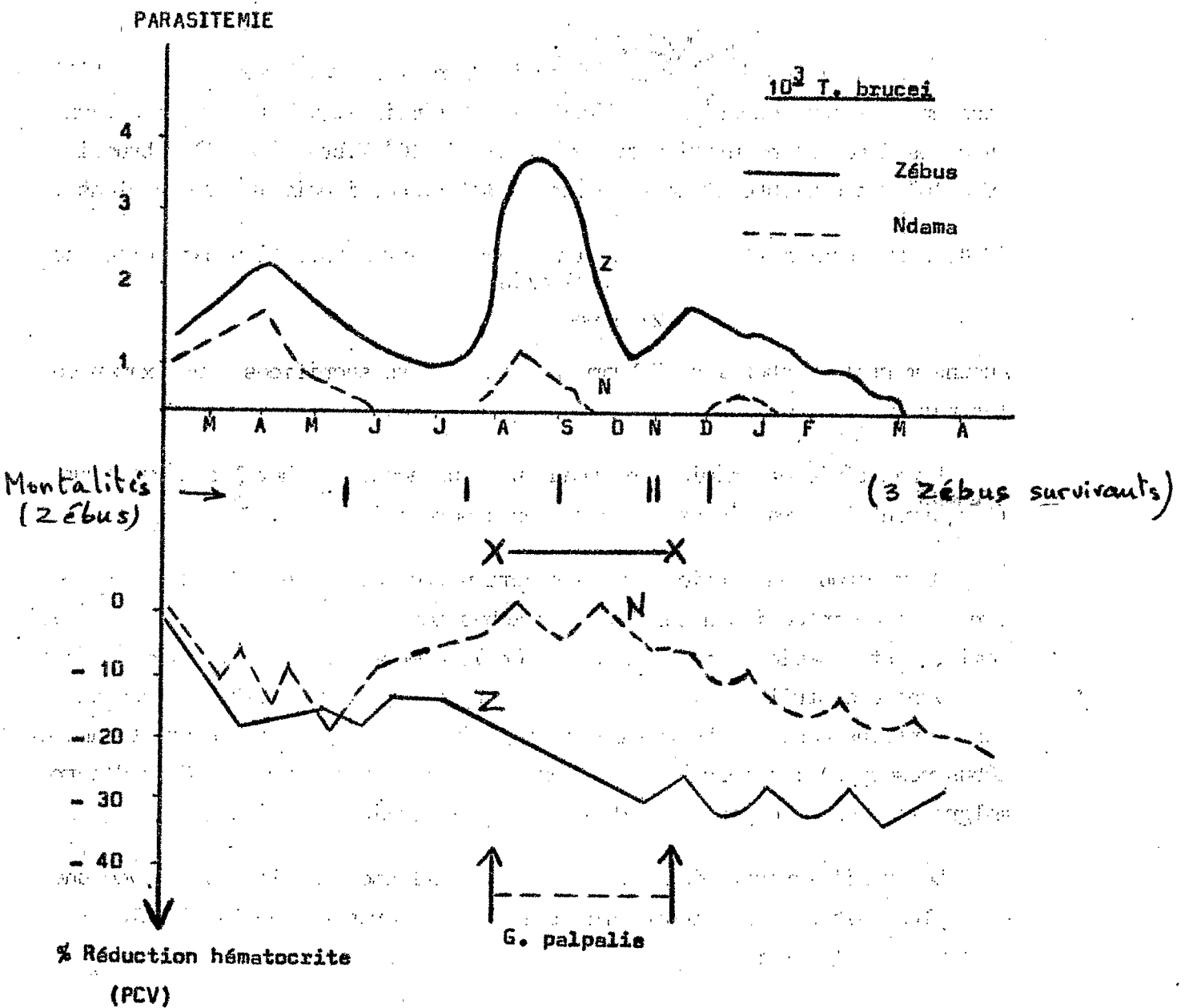
Cette étude montre que le suivi individuel régulier de la parasitémie et de l'hématocrite permet d'évaluer la trypanotolérance des animaux.

Dans une autre expérience en Gambie, 10 femelles zébus et 9 femelles Ndama ont été exposées à une forte infestation naturelle. Avant 240 jours, les 10 zébus sont morts de trypanosomose ; un seul Ndama est mort, mais de charbon bactérien.

.../...

GRAPHIQUE N° 3B : PARASITEMIE ET HEMATOCRITE D'APRES

MURRAY ET AL. 1979



IV - TRYPANOTOLERANCE LIMITEE D'UN TROUPEAU DE VACHES A AVETONOU (FLEUVE SIO)

(d'après FIMMEN, MAWUENA, DILLMANN et KARBE, 1980) (2)

Les chercheurs du Centre de Recherches et d'Élevage d'Avétonou présenteront les techniques qu'ils utilisent actuellement pour évaluer la trypanotolérance. Nous évoquerons rapidement l'étude présentée dans la publication n° 1/1980 du Centre d'Avétonou (2) à laquelle vous pouvez vous référer.

Sur un troupeau de 18 vaches mis en place en août 1978, 13 survivent en novembre (2 mortalités, 1 abattage et 2 vaches sorties). Ces 13 vaches vélèrent en novembre et décembre : 7 veaux vivants et 6 veaux mort-nés (provenant de vaches positives).

La valeur hématocrite la plus basse était en moyenne chez les 13 vaches survivantes de 23,6, ce qui est faible et traduit une assez grave anémie. Les évolutions de la parasitémie (Woo +) de l'infestation glossinaire et de l'hématocrite (PCV) sont schématisées au graphique annexe 4.

On remarque que malgré l'augmentation de l'infestation glossinaire d'octobre à mars, les vaches surmontent l'infection et l'hématocrite se rétablit lentement.

Nous remarquons également que l'allure du graphique est assez différente de celle du graphique établi par CAMUS en Côte d'Ivoire. Autre différence à noter : dans cette expérience, les veaux (n = 6) ne montrent pas de parasitémie à partir du 2ème et 3ème mois, âge auquel CAMUS observe 33 % de veaux parasités.

DISCUSSION ET CONCLUSION

Dans les deux premières expériences présentées au Sénégal et en Côte d'Ivoire, les auteurs ont étudié des animaux dans des conditions d'infection naturelle par des glossines. Leur dispositif ne permet pas toujours de dissocier strictement les effets de la trypanosomose des "effets parasites" ; l'évaluation de la trypanotolérance est donc compliquée dans de telles situations.

GRAPHIQUE N° 4 : SCHEMA APPROXIMATIF D'APRES

FIMMEN ET AL. 1980

(C.R.E.A.T. - TOGO)

Hématocrite (PCV) moyen % Woo +

Infestation glossinaire

Troupeau de vache (fleuve Sio)

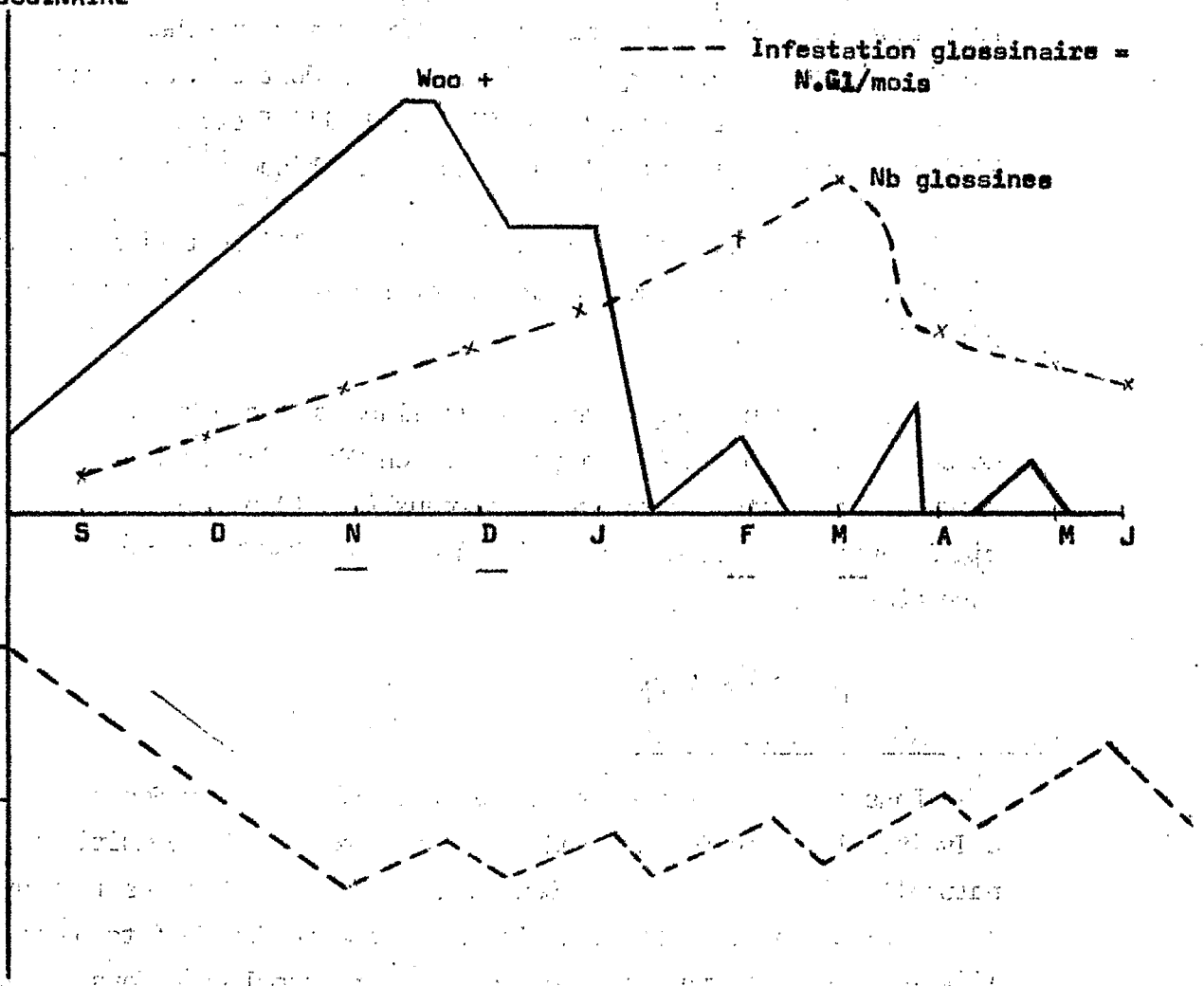
Parqs. = Woo +

PARASITEMIE ET INFESTATION
GLOSSINAIRE

Infestation glossinaire =
N.Gl/mois

Nb glossines

EMATOCRITE
(PCV)



Avec un dispositif plus complet, l'équipe travaillant en Gambie met en évidence que malgré le caractère complexe et cinétique du processus de parasitémie et d'anémie, on dispose de méthodes d'approche qui permettent de suivre l'évolution de la maladie et le rétablissement éventuel des animaux.

La trypanotolérance peut aussi être évaluée au niveau des performances ; nous avons vu des effets importants sur la mortalité des adultes ou la viabilité des veaux ; on peut concevoir des dispositifs expérimentaux dans lesquels la trypanotolérance serait évaluée à partir de performances données : croissance, production laitière...

Il est donc important pour une éventuelle amélioration de la trypanotolérance par une méthode génétique (sélection, croisement...) d'en étudier l'héritabilité, les interactions avec le milieu, les liaisons génétiques avec d'autres caractères (résistance aux maladies, caractères de production, etc...).

Pour ces études, il semble indispensable d'améliorer les méthodes d'évaluation de la trypanotolérance pour une meilleure précision de la "mesure" de ce caractère.

.../...

BIBLIOGRAPHIE SOMMAIRE

- 1 - CAMUS (E.), BELOT (J.), MISHRA (G.S.) - Etude de la trypanotolérance de taurins dans la région de Boundiali en Côte d'Ivoire.
Rev.Elev.Méd.vét. Pays trop., 1979, 32 (3) : 241-245.
- 2 - FIMMEN, MAWUENA, DILLMANN et KARBE - Trypanotolérance limitée d'un troupeau de vaches. Trypanotolérance et production animale 1980, 1 : 13-16.
- 3 - FRIOT (D.) et CALVET (H.) - Biochimie et élevage au Sénégal.
Rev.Elev.Méd.vét. Pays trop., 1973, 26.
- 4 - I.E.M.V.T. (1977) - La trypanotolérance - Synthèse des connaissances actuelles.
- 5 - KARBE (E.) - La trypanotolérance. Communication au séminaire FAO - Lomé, décembre 1980.
- 6 - MISHRA (G.S.), CAMUS (E.), BELOT(J.), NDEPO (A.E.) - Enquête sur le parasitisme et la mortalité des veaux dans le Nord de la Côte d'Ivoire.
Observations préliminaires.
Rev.Elev.Méd.vét. Pays trop., 1979, 32 (4) : 353-359.
- 7 - MURRAY et coll. - La trypanotolérance.
Rev. mondiale de Zootechnie, 1979, 3 (1) : 2-12.
- 8 - STEWART (J.L.) - The cattle of gold coast.
Vet.Rec., 1937, 49 : 1289.
- 9 - TOURE (S.M.) - La trypanotolérance. Revue des connaissances.
Rev.Elev.Méd.vét. Pays trop., 1977, 30 (2) : 157-174.
- 10 - TOURE (S.M.), GUEYE (A.) et coll. - Expérience de pathologie comparée entre bovins zébus et Ndama soumis à l'infection naturelle par des trypanosomes pathogènes.
Rev.Elev.Méd.vét. Pays trop., 1978, 31 (3) : 293-313.