

INSTITUT DE RECHERCHES SUR L'ONCHOCERCOSE

ESSAIS SUR LE TERRAIN D'ADULTICIDES ANTISIMULIDIENS

RAPPORT PRELIMINAIRE :
EVALUATION PAR PIEGEAGE AVEC LES PLAQUES D'ALUMINIUM (*)

par

C. BELLEC **, G. HEBRARD *** & A. d'ALMEIDA ****

Doc. OCCGE/ORSTOM N° 5/ONCHO/RAP/78

* Ce travail a bénéficié d'une subvention de l'Organisation Mondiale de la Santé.

** Entomologiste médical de l'O.R.S.T.O.M. à l'I.R.O.

*** Technicien d'entomologie médicale de l'O.R.S.T.O.M. à l'I.R.O.

**** Entomologiste médical, stagiaire à l'I.R.O.

I.R.O. Institut de Recherches sur l'Onchocercose - B.P. 1500 - Bouaké - RCI.

UNESCO Fonds Documentaire

N° 9081, ee1

Cote B

RESUME

Plusieurs adulticides (dieldrine, K-othrine, endosulfan) ont été testés contre les simulies. Les insecticides ont été épandus par hélicoptère au-dessus de chaque galerie des deux rives du cours d'eau (la Comoé en Haute-Volta).

L'évaluation des densités quotidiennes des populations adultes de *Simulium damnosum* s.l. et d'autres espèces simuliennes est faite par piégeage avec les plaques d'aluminium.

Le traitement par la K-othrine produit une réduction immédiate et importante (85-100%) des populations simuliennes; cette diminution concerne également les femelles gravides et les femelles non gravides.

L'endosulfan provoque seulement une réduction immédiate de 30 à 50% des effectifs; seule une diminution de 70% se produit trois jours après le traitement.

La dieldrine n'a eu un effet limité, le jour de l'épandage, que sur les femelles gravides des autres espèces de simulies; aucune réduction des adultes de *S. damnosum* s.l. n'a été notée.

Cette étude montre l'intérêt de l'utilisation des adulticides comme moyen de lutte contre les vecteurs de l'onchocercose.

ABSTRACT

Several adulticides (dieldrine, K-othrine, endosulfan) were tested against blackflies. The insecticides were sprayed by helicopter over each gallery of the two sides of the river Comoé in Upper-Volta,

The evaluation of the daily densities of adult populations of *S. damnosum* s.l. and other *Simulium* species is done by "aluminium plaque" trap.

The treatment with K-othrine gives an immediate and important reduction of the simuliid populations (85-100%); this decrease concerns also the gravid females and non-gravid females.

The endosulfan gives only an immediate reduction of 30 to 50%, only a reduction of 70% appears three days after the treatment.

The dieldrine had only a limited effect, on the day of spraying, and only on the gravid females of other species of simuliid; no reduction of *S. damnosum* s.l. adults were noted.

This study shows the advantage of the utilization of adulticide as a mean against onchocerciasis vectors.

1. INTRODUCTION

La lutte adulticide, pratiquée lors des premières campagnes contre les vecteurs de l'onchocercose (WANSON et al., 1949; TAUFFLIEB, 1955) redevient d'actualité face aux problèmes soulevés par la protection de certaines zones du Programme de Lutte contre l'Onchocercose dans le Bassin de la Volta (ANONYME, 1973); ces zones sont soumises à une réinvasion par des femelles de *S. damnosum* s.l. fortement infestées originaires de rivières non soumises aux traitements larvicides (GARMS, 1976; LE BERRE et al., 1977; BELLEC et al., 1977).

Les adulticides utilisés sur le terrain sont peu nombreux et comprennent exclusivement des organochlorés, tels que le DDT (WANSON et al., 1949) et le Lindane (TAUFFLIEB, 1955), épandus par des aéronefs; récemment une méthodologie a été mise au point au laboratoire pour tester la sensibilité des vecteurs de l'onchocercose à plusieurs adulticides (GUILLET, com. pers.).

Ce rapport mentionne les résultats des traitements expérimentaux par des adulticides épandus par voie aérienne (hélicoptère) sur une portion de la végétation riveraine de la Comoé en Haute-Volta.

2. MATERIEL ET METHODE

2.1. Lieux des essais

L'expérimentation s'est déroulée sur la rivière Comoé près du village de Folonzo (4°40N-9°8W) dans une région de savane guinéenne. La Comoé présente une galerie forestière continue dont la largeur moyenne ne dépasse pas 30m.

2.2. Méthodologie

L'étude a consisté à suivre sur les populations simuliennes (en particulier celles des vecteurs de l'onchocercose) les effets de traitements dirigés contre les adultes de glossines; elle s'est déroulée du 23 janvier au 12 février 1978.

2.2.1. Traitements insecticides

La méthodologie et les caractéristiques des traitements insecticides contre les glossines (*Glossina tachinoides*) ont été définies dans le cadre du projet OMS/TDR "Research and Training on the human Trypanosomiasis". Nous résumerons quelques données concernant plus particulièrement les expérimentations contre les simulies.

Trois zones ont été délimitées sur une portion de 90 kilomètres de galeries forestières; chacune des zones, dénommées bloc nord, bloc centre et bloc sud a reçu un insecticide différent (carte 1.).

Les épandages ont été effectués par un hélicoptère de type Bell 47-4A muni d'une rampe d'atomiseurs rotatifs.

Les caractéristiques techniques des épandages et la nature des insecticides retenus nous ont été fournies par le Dr. D. BALDRY (OMS/VBC, directeur des opérations du projet).

a) La dieldrine (OMS 18) a été épandue, à raison de 400g de matière active à l'hectare, aux limites nord et sud de cette zone et au niveau de certains affluents (Carte 1). Ces épandages opposaient ainsi des barrières à une éventuelle introduction de glossines exogènes; ils ont eu lieu le 27 janvier.

b) La K-othrine (décis, NRDC 161, OMS 1998) a été épandue à la dose de 12,5g/ha (taille moyenne - V.M.D. - des gouttelettes : 110 μ) sur une portion de 33 km de galerie du bloc nord (carte 1); les traitements ont eu lieu le 29 janvier à 18h et le 30 janvier entre 7 et 8 heures.

Un traitement à la K-othrine a été effectuée également au niveau de la barrière nord le 1 février au matin.

c) Plusieurs traitements à l'endosulfan ("Hoëchst- Thiodan", OMS 570) ont été faits :

- au niveau du bloc centre : l'endosulfan a été utilisé en traitement résiduel ULV à 100g/ha (insecticide non dilué); la taille moyenne des gouttes étant de 140-150 μ . Le traitement a eu lieu le 28 janvier.

- un deuxième traitement de la barrière nord a été effectué à l'aide de cet insecticide présenté en aérosol (taille moyenne des gouttelettes 35-40 μ) à 10g/ha le 29 janvier au matin.

D'autres traitements adulticides ont été effectués mais ils ne concernaient pas les zones retenues pour la lutte contre les simuliés.

Ces insecticides étaient déversés au-dessus de la galerie forestière des deux rives de la Comoé; la portée latérale de l'insecticide est estimée à 30m sur chaque berge, exception faite de l'épandage par l'endosulfan présenté en aérosol où elle est évaluée à 100m. Néanmoins il nous a été permis de constater que dans certains cas une faible partie de l'insecticide tombait dans l'eau.

2.2.2. Evaluation des résultats.

La densité journalière des populations simulidiennes a été évaluée à partir des captures sur homme par les équipes d'OCP et par piégeage au moyen de plaques d'aluminium recouvertes d'une substance adhésive (BELLEC, 1976).

La situation des points de captures et de piégeage est indiquée sur la carte 1.

a) captures sur homme.

Les captureurs ont été placés au nord de la barrière hors de la zone traitée, à l'intérieur de la barrière, en un seul point du bloc nord et du bloc centre. (DAVIES & GBOHO, 1978).

b) récoltes sur plaques.

Les pièges étaient situés (carte 1) :

- à l'intérieur de la barrière nord près de sa limite aval (deux plaques)
- sur deux gîtes du bloc nord (quatre plaques)
- sur quatre gîtes du bloc centre (huit plaques)

La récolte des adultes sur plaques a été faite soit dans l'alcool, trois fois par jour (barrière, un gîte du bloc nord et un gîte du bloc centre), soit dans l'eau distillée à chaque heure aux autres points; elle a débuté au moins deux jours avant chaque traitement.

Au laboratoire, les adultes des vecteurs de l'onchocercose ont été séparés des autres espèces simulidiennes.

Chez les deux espèces présentes du complexe *damnosum*, *Simulium damnosum* s.s. et *S. sirbanum*, les mâles ont été séparés des femelles. Les femelles ont été réparties en gravides et non gravides; chez les femelles non gravides les nullipares n'ont pu être distinguées des pares qu'aux stations faisant l'objet de relevés horaires. Enfin, la présence d'adultes néonates a été notée.

Les autres simules ont été réparties en mâles, femelles gravides et non gravides sans distinction des espèces.

3. RESULTATS

Les résultats sont illustrés par différentes figures montrant les variations des densités journalières des adultes de simules récoltés sur plaques.

La figure 1 concerne les épandages effectués au niveau de la barrière; l'effet des insecticides épandus au niveau des blocs nord et centre correspond aux figures 2 et 3. Pour chaque figure l'effet des traitements est séparé pour les vecteurs de l'onchocercose (a) et les autres espèces de simules (b).

Nous signalons qu'en raison des différences de densités des adultes entre les blocs et entre les espèces de simuliés les échelles graphiques sont différentes les unes des autres.

Les résultats des captures sur homme font l'objet d'un rapport détaillé d'OCP (DAVIES & GBOHO, 1978) et ne seront pas détaillé ici.

4. DISCUSSION

4.1. Evaluation par les plaques

Les traitements seront envisagés bloc par bloc.

4.1.1. Traitement expérimental de la barrière nord (figure 1)

a) Traitement à la dieldrine

La figure 1 montre que la dieldrine n'a eu aucun effet sur les populations adultes de *Simulium damnosum* s.l.

Une réduction sensible (63%) des femelles gravides des autres espèces simuliennes est constatée le jour de l'épandage; dès le deuxième jour le niveau de la population rejoint les densités avant le traitement.

b) Traitement à l'endosulfan présenté en aérosol.

Une réduction immédiate (50%) des adultes de *S. damnosum* s.l. est notée après l'épandage; cette diminution concerne essentiellement les femelles gravides (65%) et continue les deux jours suivants. Les nombres de femelles non gravides ne regressent de 50% que le 2ème et 3ème jour après le traitement.

L'effet du traitement sur les populations des autres espèces simuliennes n'est pas immédiat et ne se produit que le 3ème jour (réduction de 63%); il concerne essentiellement les femelles gravides.

c) Traitement par la K-othrine

= *Simulium damnosum* s.l.

Une réduction immédiate et prononcée (85%) est observée dès le premier jour du traitement; elle affecte de la même façon les femelles gravides (92%) et les femelles non gravides (85%).

Les récoltes reprennent faiblement les jours suivants (figure 1 a) avec l'obtention de femelles non gravides, de mâles et d'adultes néonates; des femelles néonates sont récoltées jusqu'au 6ème jour après le traitement. Le nombre de femelles gravides demeure très faible, inférieur à 6 simuliés par jour, jusqu'au 12ème jour après le traitement.

= autres espèces simuliennes

Une réduction de 82% est notée le jour de l'épandage par la K-othrine; elle concerne essentiellement les femelles gravides (85%). La réduction des populations de femelles non gravides ne peut être appréciée en raison des faibles effectifs. Le nombre de femelles gravides remonte ensuite les 2ème et 4ème jours (48-73 simulies) pour atteindre des valeurs supérieures à 100, six jours après l'épandage.

4.1.2. Traitement expérimental du bloc nord (figure 2)

a) *Simulium damnosum* s.l.

Une disparition immédiate et totale des femelles gravides et non gravides est observée lors du traitement par la K-othrine.

L'absence de femelles gravides se prolonge jusqu'au 9ème jour après l'épandage; une et trois femelles gravides sont alors récoltées le 10ème et 11ème jours. Un mâle et une femelle non gravides sont récoltés le deuxième jour; un mâle et une femelle néonate sont capturés le 3ème jour après le traitement. Aucune récolte n'est faite entre le 4ème et le 9ème jour.

b) Autres espèces simuliennes.

Le traitement par la K-othrine a provoqué une chute immédiate (95%) des récoltes. Cette diminution concerne essentiellement les femelles gravides.

Les récoltes reprennent faiblement les jours (fig. 2 b) suivants; le niveau des récoltes observé avant le traitement n'est à nouveau atteint que 10 jours après celui-ci.

4.1.3. Traitement expérimental du bloc centre (figure 3)

a) *Simulium damnosum* s.l.

La répercussion de l'épandage par l'endosulfan a été faiblement enregistré le jour du traitement (diminution de 30%) et consiste essentiellement en une baisse des femelles gravides aux gîtes du radier de Folonzo (Carte 1); les captures remontent au niveau d'avant le traitement dès le deuxième jour.

Une baisse importante ne survient que le 3ème jour après les traitements (70%); elle concerne alors les femelles gravides (74%) mais également les femelles non gravides (62%). La densité des adultes se maintient ensuite entre 16 et 10 simulies par jour du 4ème au 11ème jour après le traitement par des récoltes de femelles gravides et non gravides.

La présence d'adultes néonates, mâles et femelles, est notée quotidiennement jusqu'au 13^{ème} jour après le traitement à l'exception des 3^{ème}, 5^{ème} et 7^{ème} jour.

Les récoltes progressent à nouveau à partir du 12^{ème} jour après l'épandage (22 simulies).

b) Autres espèces de simulies.

Une baisse des récoltes de 54% est observée le jour du traitement par l'endosulfan; elle concerne les femelles gravides (45%) et les femelles non gravides (64%).

La densité des adultes diminue progressivement jusqu'au 9^{ème} jour après le traitement mais demeure élevée (250-400 simulies par jour); les récoltes augmentent de nouveau le 10^{ème} jour (612 simulies) pour atteindre le 12^{ème} jour 1243 simulies. Cette augmentation affecte les trois catégories d'adultes : mâles, femelles gravides et femelles non gravides.

4.2. Comparaison avec les récoltes faites sur homme.

Nous ne tiendrons compte dans cette analyse que des stations où les deux méthodes d'échantillonnage des populations adultes de *S. damnosum* s.l. ont été appliquées.

a) bloc nord

La disparition totale des femelles est notée après le traitement par la K-othrine; à l'exception des 5^{ème} et 6^{ème} jours (1 et 2 simulies) aucune récolte n'a été faite jusqu'au 9^{ème} jour.

Ces résultats sont comparables avec ceux que nous avons obtenus au moyen des plaques.

b) bloc centre

Le traitement du bloc centre par l'endosulfan a provoqué une réduction de 64% le jour de l'épandage. Les densités des captures restent voisines les 3 jours suivants puis diminuent du 4^{ème} au 6^{ème} jour. Les récoltes augmentent de nouveau à partir du 13^{ème} jour après l'épandage.

L'effet de ce traitement est observé plus rapidement sur les adultes capturés sur homme que sur ceux récoltés sur plaques; une mortalité du même ordre n'est observée que le 3^{ème} jour après l'épandage.

.../..7

5. CONCLUSIONS

5.1. Efficacité des différents insecticides

a) la dieldrine

La dieldrine n'a eu un effet limité, le jour de l'épandage, que sur les femelles gravides des autres espèces simuliennes; aucune réduction n'a été notée sur les populations du complexe *damosum*.

b) la K-othrine

Les traitements effectués à la barrière et au bloc nord ont entraîné une chute immédiate et importante du nombre des adultes du complexe *damosum* (réduction de 85% à l'aval de la barrière nord; disparition complète au bloc nord).

Cette diminution concerne également les femelles gravides (92% à la barrière; 100% au bloc nord) et les femelles non gravides (85% à la barrière; 100% au bloc nord). Cet effet se maintient jusqu'au 9ème jour après le traitement sur le bloc nord et, au minimum 12 jours à la barrière. *

Les réductions observées sont légèrement plus faibles à la barrière qu'au bloc nord; les causes peuvent en être :

- les densités initiales des simulies plus faibles avant le traitement au bloc nord;

- la présence de quelques femelles dispersives provenant des gîtes situés à l'extérieur de la barrière nord. Ce mouvement de dispersion semble peu important; l'isolement de ce gîte par rapport aux zones situées plus en amont semble confirmé par les différences observées dans les effets des traitements par la K-othrine entre ce lieu situé à la partie aval de cette barrière et celui des points de capture sur homme (DAVIES & GBOHO, 1978);

- les différences des heures des traitements, effectués le soir et le matin au bloc nord et le matin uniquement pour la barrière nord; les cycles horaires d'activité des diverses catégories d'adultes établis par récolte sur plaques montre que l'activité de vol des simulies est plus intense en fin d'après-midi (l'activité le matin est réduite en raison des basses températures, saison sèche froide). Dans ce cas le contact avec l'adulticide serait plus important en fin d'après-midi.

* Il est difficile de parler de rémanence dans ce cas en raison de la disparition d'une partie importante des populations préimaginales.

L'efficacité sur les populations des autres espèces simuliennes se traduit également par une mortalité élevée (82% et 95% selon les blocs); les populations réapparaissent à un niveau relativement bas les jours suivants (48-73 simules à la barrière; 15 à 39 au bloc nord) et n'atteignent les densités d'avant le traitement que 6 à 9 jours après celui-ci.

c) Endosulfan

Les traitements par l'endosulfan n'ont entraîné qu'une réduction partielle des densités (30 à 50%) des populations de *S. damnosum* s.l.

L'efficacité diffère selon la méthode d'épandage. La diminution de la densité des adultes est plus importante (50%) et plus précoce après un épandage en aérosol (barrière) que lors du traitement en ULV (30% au bloc centre). La taille des gouttelettes de l'insecticide et la portée latérale par rapport à la rivière sont peut-être à l'origine de cette différence (2.2.1).

La comparaison, au bloc centre, des récoltes effectuées au moyen des deux méthodes d'évaluation fait apparaître une différence d'efficacité du traitement selon la catégorie des adultes concernés. La densité des femelles non gravides prises sur homme subit une diminution immédiate qui ne se traduit sur plaques que trois jours après une baisse des femelles gravides. Il semblerait donc que ce traitement ait atteint préférentiellement les femelles en état de prendre un repas de sang.

De la même façon une réduction partielle (50%) des populations des autres espèces simuliennes a été notée après les épandages par l'endosulfan; elle intervient plus rapidement après un épandage en ULV.

5.2. Considération sur les lieux de repos

En ne considérant que les traitements par le décis qui ont eu un effet important sur la réduction des populations, on constate dans les deux cas (épandage de la barrière et du bloc nord) une diminution rapide des femelles gravides et non gravides de *S. damnosum* s.l.; la densité des adultes demeure alors très faible (gîte situé le plus en aval de la barrière) ou nulle (bloc nord) les jours suivants.

Il semble donc que les lieux de repos de ces simules de tous stades de développement ovarien soient situés dans des endroits ouverts dans la galerie forestière.

Par contre, si un effet immédiat est noté sur les adultes des autres espèces simuliennes, les femelles gravides réapparaissent les 2ème et 4ème jours (barrière aval) ou les 2ème et 3ème jours (bloc nord) après le traitement. Il apparaît donc que chez ces espèces une partie de femelles en cours de maturation ovarienne ne soit pas atteinte par l'insecticide de la même façon que les adultes des vecteurs de l'onchocercose.

Les lieux de repos des autres espèces simuliennes pourraient être situés en majorité dans la galerie dans des endroits ouverts mais également dans la galerie dans des lieux fermés, hors de la galerie de certains affluents non soumis à un traitement adulticide.

6. REMERCIEMENTS

Il nous est agréable de remercier ici :

- Monsieur B. PHILIPPON, Directeur de l'Institut de Recherches sur l'Onchocercose et nos collègues de l'I.R.O., en particulier P. GUILLET et D. QUILLEVERE, pour leurs conseils lors de la rédaction de ce rapport;
- Notre personnel, en particulier MM. COULIBALY D., SOME R., SANON Z.
- Les équipes d'O.C.P. avec qui nous avons travaillé en étroite collaboration : le Docteur J.B. DAVIES, le Docteur C. GBOHO, Monsieur R. SAWADOGO et le personnel de captures.
- Le Docteur D.A.T. BALDRY (O.M.S./V.B.C.) responsable du Programme adulticide antiglossine; nous lui sommes reconnaissant de son concours sur le terrain et de la communication de certaines de ses données.

7. BIBLIOGRAPHIE

- ANONYME, 1973 - Contrôle de l'Onchocercose dans la Région du bassin de la Volta. Rapport conjoint P.N.U.D., F.A.O., B.I.R.D., et O.M.S. 90p + ann. N° OCP/731.
- BELLEC, C. - 1976 - Captures d'adultes de *Simulium damnosum* Theobald, 1903 (Diptera, Simuliidae) à l'aide de plaques d'aluminium, en Afrique de l'ouest. Cah. O.R.S.T.O.M., sér. Ent. méd. Parasitol., 14 (3), 209-217.
- BELLEC, C., HEBRARD, G., TRAORE, S., YEBAKIMA, A., 1977 - Etude des déplacements des vecteurs de l'onchocercose en Afrique de l'ouest. II. Utilisation des "plaques d'aluminium" pour l'étude de la réinvasion d'une zone du Programme O.M.S. par les adultes de *Simulium damnosum* s.l. Doc. O.C.C.G.E./O.R.S.T.O.M. N°24/Oncho/Rap/77 : 19p. multigr.

GARMS, R. - 1976 - Problem on the Leraba-Bandama in 1976. Summary of studies on reinvasion. Doc. W.H.O./O.C.P./S.A.P./76/W.P.4. 13 p. 8 fig.

LE BERRE, R., GARMS, R., DAVIES, J.B., WALSH, J.F. & PHILIPPON, B. 1977 - Déplacements de *Simulium damnosum* et stratégie de la lutte contre l'onchocercose. Réunion "strategy and tactics of control of migrants Pests" (Royal Society of London, Londres, 29 juin 1977). 15 p. 1 carte. 1 tableau.

TAUFFLIEB, R., 1955 - Une campagne de lutte contre *Simulium damnosum* au Mayo Kebbi. Bull. Soc. Path. exot., 48 (4), 564-576.

WANSON, M., COURTOIS, L. & LEBIED, B. 1949 - L'éradication de *Simulium damnosum* Theobald à Léopoldville. Ann. Soc. Belge Med. trop., 29, 373-403.

Carte 1
(d'après D.A.T. BALDRY)



- \\ gîtes à *S. damnosum* s.l.
- xxx Situation des barrières
- Point de capture sur homme
- ★ Plaques

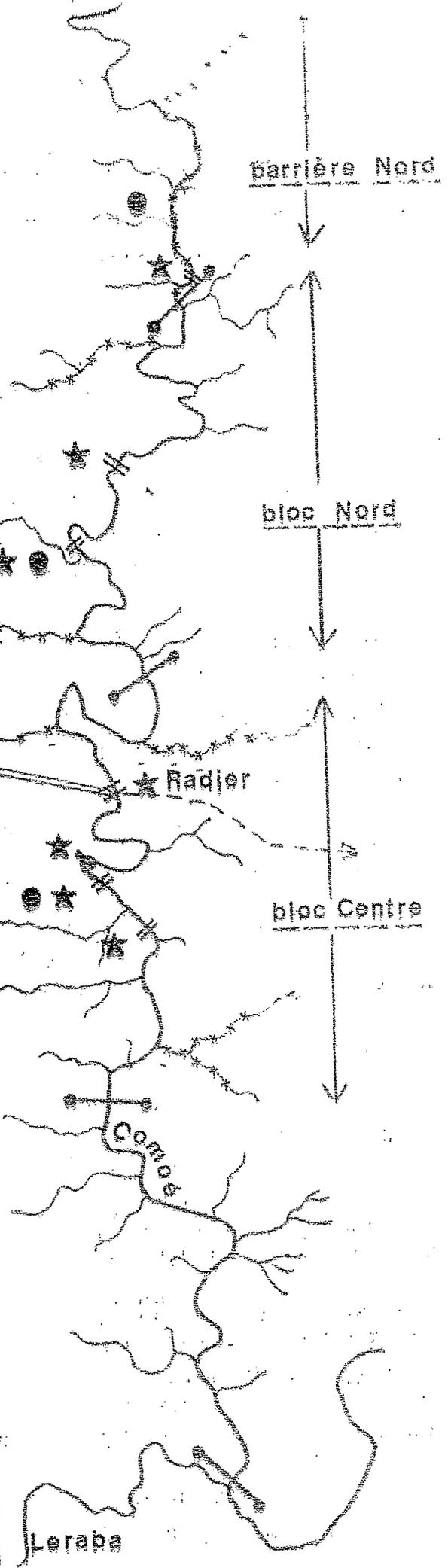
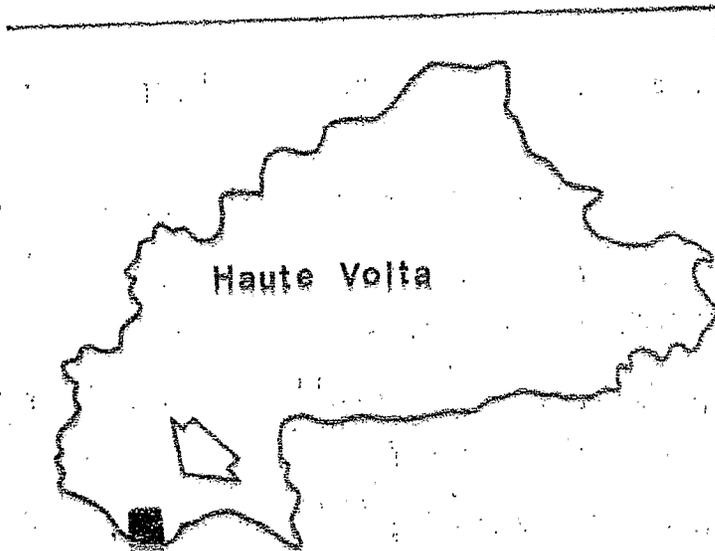


Figure 1. : Traitement expérimental de la barrière nord

a) captures d'adultes de *S. damnosum* s.l.

b) captures d'adultes des autres espèces simuliennes

(——— récoltes totales, — — — récoltes de femelles gravides,
- - - - - récoltes de femelles non gravides, récoltes de mâles).

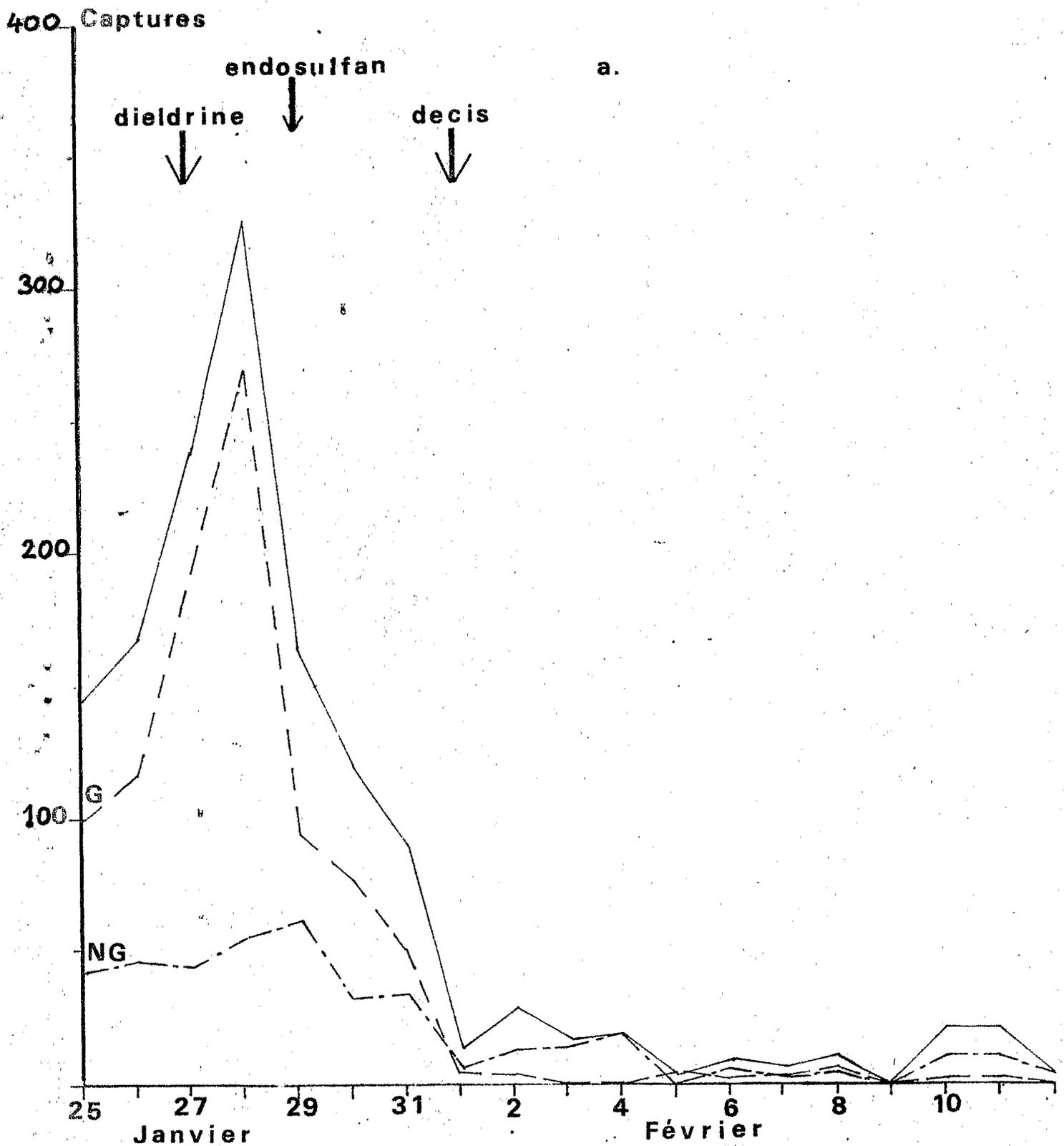
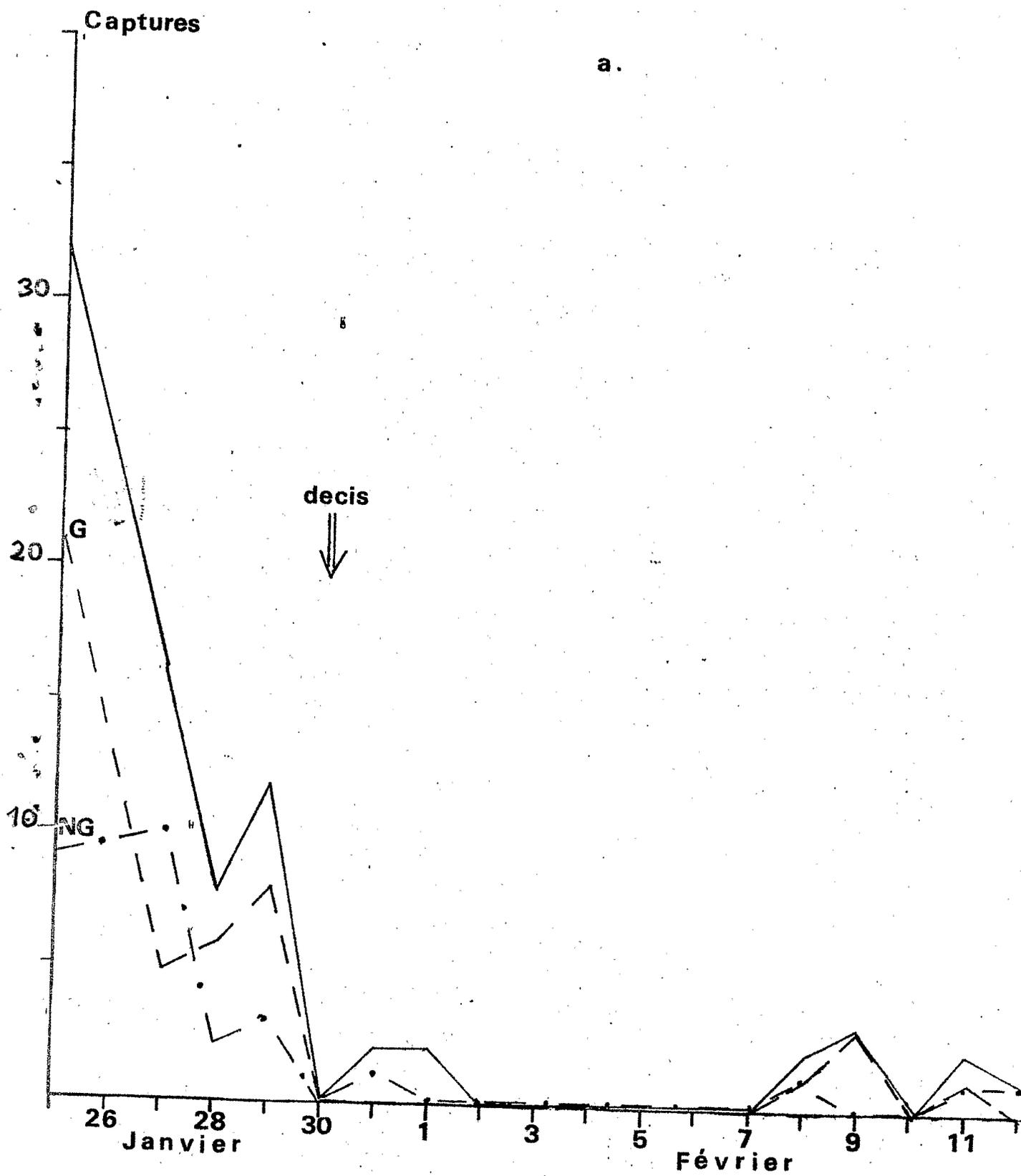


Figure 2. Traitement expérimental du bloc nord.



b.

decis



200 Captures

100

G

NG

27 29
Janvier

31 2 4 6 8 10 12
Février

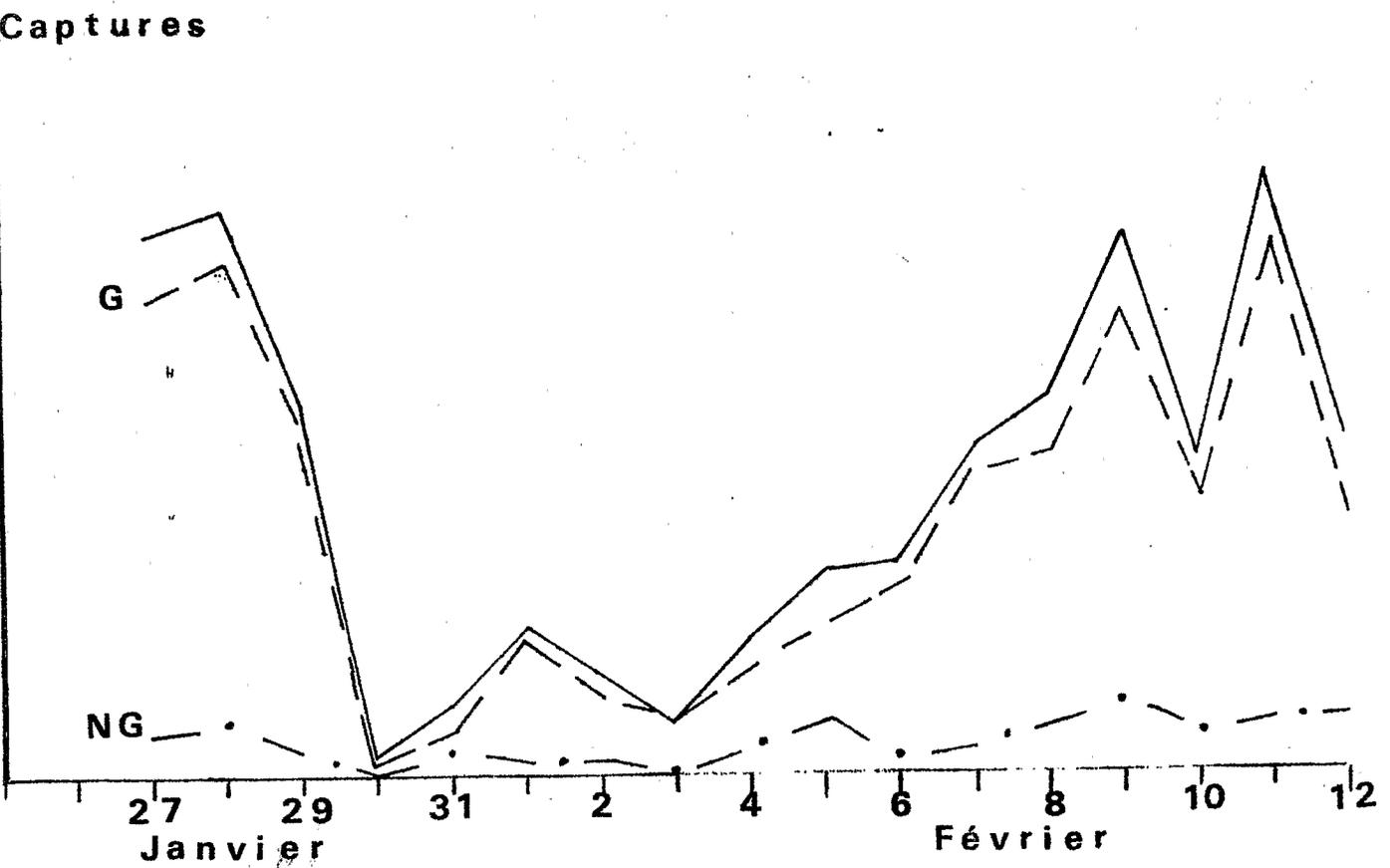
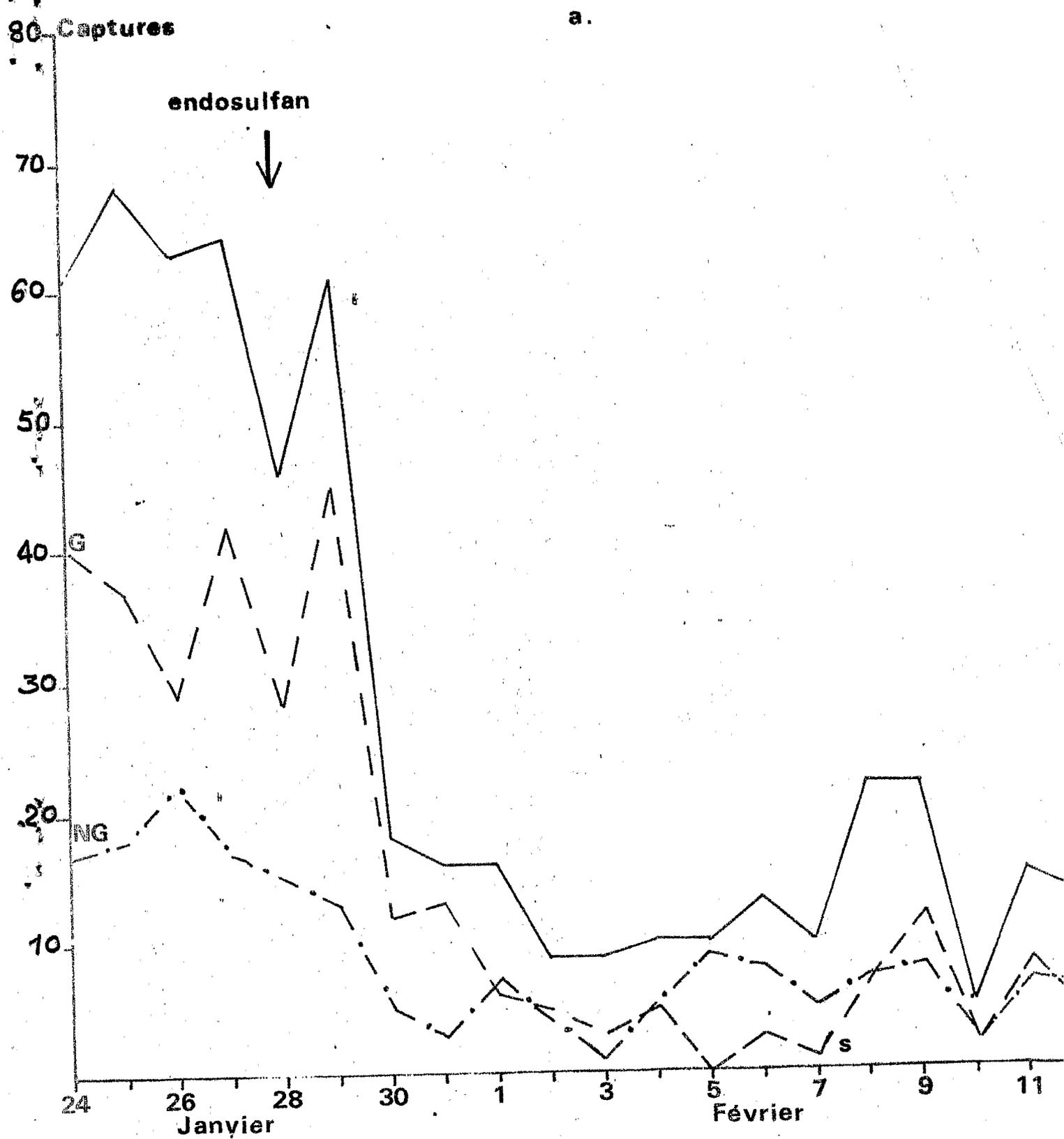


Figure 3. Traitement expérimental du bloc centre.



b.

