



HAL
open science

Campagne pilote de lutte antivectorielle contre l'onchocercose de savane dans le bassin du Faro

Jean-Marc M Hougard, Henri Escaffre, Laurence Lochouarn, Gilbert Le Goff,
Jean-Michel Prud'Hom, Daniel Quillévéré

► **To cite this version:**

Jean-Marc M Hougard, Henri Escaffre, Laurence Lochouarn, Gilbert Le Goff, Jean-Michel Prud'Hom, et al.. Campagne pilote de lutte antivectorielle contre l'onchocercose de savane dans le bassin du Faro. [Rapport de recherche] 14, Centre Pasteur Cameroun (CPC). 1987, pp.34 multigr.-34 multigr. hal-03581484

HAL Id: hal-03581484

<https://hal.science/hal-03581484>

Submitted on 19 Feb 2022

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

INSTITUT FRANCAIS DE
RECHERCHE SCIENTIFIQUE
POUR LE DEVELOPPEMENT
EN COOPERATION
(ORSTOM)

CENTRE PASTEUR
DU
CAMEROUN
(C.P.C.)

ORGANISATION DE COORDINATION
POUR LA LUTTE CONTRE LES
ENDEMIES EN
AFRIQUE CENTRALE
(O.C.E.A.C.)

CAMPAGNE PILOTE DE LUTTE ANTIVECTORIELLE CONTRE L'ONCHOCERCOSE DE SAVANE
DANS LE BASSIN DU FARO (REGION DE POLI - PROVINCE DU NORD-CAMEROUN). (1).

Par

J.M. HOUGARD (2)
H. ESCAFFRE (2)
L. LOCHOUARN (3)
G. LE GOFF (2)
J.M. PRUD'HOM(2)
D. QUILLEVERE(2)

Avec la collaboration technique de F.X. KENFACK et
C. ONANA du Centre Pasteur de Yaoundé.

Document d'Entomologie médicale
et de Parasitologie N° 14/87

-
- (1) Ce travail a reçu une subvention du Fond d'Aide et de Coopération de la République Française (F.A.C.) et le soutien logistique de l'O.C.E.A.C.
- (2) Entomologistes médicaux de l'ORSTOM - Centre Pasteur du Cameroun, B.P. 1274 YAOUNDE-CAMEROUN.
- (3) Allocataire de recherche du Ministère Français de la Recherche et de l'Enseignement Supérieur - Centre Pasteur du Cameroun.

ORSTOM Fonds Documentaire

99 N° : 25651 ex1

M Cote : B

17 OCT. 1988

R E S U M E

Dans le cadre du projet interpays (Cameroun, Centrafrique, Tchad) d'une étude de faisabilité d'une campagne de lutte contre l'onchocercose de savane, l'équipe ORSTOM du Centre Pasteur du Cameroun a réalisé, durant la saison des pluies 1987, une campagne pilote de lutte antilarvaire par voie terrestre dans la région de Poli (province du Nord-Cameroun).

- les larves de Simulium damnosum et Simulium sirbanum récoltées dans la zone d'étude ne sont pas résistantes au téméphos, l'organophosphoré utilisé lors de cette campagne ;

- la portée de l'insecticide, formulé en concentré émulsifiable à 20% de matière active, est d'environ 15 km pour un débit moyen de 3 m³/sec. ;

- à 0.1 mg/l pendant 10 mn, les traitements suppriment la quasi-totalité des stades préimaginaux situés sur les 3 cours d'eau principaux, les mayos Pounko, Ilou et Lampté ;

- les traitements au sol ont débuté un mois après le début de la saison des pluies. Ils se sont traduits par une chute rapide du nombre de femelles nullipares (gîtes non productifs) et une diminution plus tardive du nombre de femelles piqueuses et du Potentiel Mensuel de Transmission (dûe en partie à la longévité des femelles pares).

Une campagne de lutte réalisée pendant l'intégralité de la période de transmission abaisserait le taux de piqûres de 75% (suppression de la nuisance) et le Potentiel Annuel de Transmission de 90%. En terme de transmission de l'onchocercose, on passerait alors d'une situation de mésoendémicité (enregistrée lors de la saison des pluies 1986 en l'absence de traitement) à une situation d'hypoendémicité, sans aucun risque d'atteinte oculaire.

Le coût estimé d'une telle campagne par voie terrestre (environ 2.2 millions de francs CFA) permettrait sa prise en charge par le Haut Commissariat aux Réfugiés, tant du point de vue du personnel, des moyens logistiques que de l'insecticide.

S U M M A R Y

A feasibility study of an onchocerciasis control programme in Central Africa is actually carried out in North-Cameroun by ORSTOM team in collaboration with OCEAC.

This study consists in two complementary panels, an Ivermectin community trial in the North Vina valley and a vector control campaign by larvicide ground spraying in the Faro basin, near the H.C.R. camp.

Concerning this larvicide campaign, the principal results obtained are the following :

- Simulium damnosum and Simulium sirbanum larvae collected in the study area are susceptible to temephos ;
- the carry of this insecticide, a 20% Emulsifiable Concentrate, is about 15 km for a 3m³/sec. discharge ;
- at 0.1 mg/l/10 m, treatments are effective on all larval stages in the three rivers involved, the mayos Pounko, Ilou and Lampté ;
- treatments started one month after the beginning of the rainy season (end of august). They resulted in a drastic reduction of nulliparous flies and then of the biting females and consequently of the Mensual Transmission Potential.

A vector control campaign, carried out during the whole rainy season would decrease the biting rate of about 75% and the Annual Transmission Potential of about 90%. As far as onchocerciasis transmission is concerned, we should obtain an hypoendemic situation without risk of ocular lesion instead of hyper or mesoendemic situation usually prevailing in this area.

The low estimated cost of such ground spraying campaign (about 2.2 millions of CFA francs) allowed the H.C.R. to take charge of this vector control programme involving personnel, insecticide, equipment and supplies.

1. INTRODUCTION

Lors de la XVIème Conférence Ministérielle de l'OCEAC des 21 et 22 Novembre 1980, un projet inter-pays (Cameroun, Centrafrique, Tchad) d'une étude de faisabilité d'une campagne de lutte contre l'onchocercose de savane était définitivement adopté. Ce projet, contracté entre le Fond d'Aide et de Coopération de la République Française (F.A.C.) et l'Organisation de Coordination pour la Lutte contre les Endémies en Afrique Centrale (OCEAC), entre actuellement dans sa dernière phase d'exécution (3ème tranche de financement).

Conformément à la résolution N° 293/1986, le Comité Ministériel Inter-Etats de l'OCEAC, réuni à Libreville les 27 et 28 Novembre 1986, a chargé le Secrétariat Général de l'OCEAC, en collaboration avec l'équipe ORSTOM du Centre Pasteur du Cameroun, de mettre en route deux campagnes pilotes de lutte contre l'onchocercose de savane (QUILLEVERE et PROD'HON, 1986).

- l'une au moyen d'un microfilaricide très efficace contre Onchocerca volvulus (l'Ivermectine) ;

- l'autre au moyen d'insecticides dans les zones où la nuisance liée aux piqûres est insupportable pour l'homme.

Compte-tenu de l'intérêt porté à l'Ivermectine par l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) et de sa participation financière à un programme de grande envergure dans le bassin de la Vina, la proposition de budget F.A.C. pour la troisième phase de financement, retenue dans sa totalité, a privilégié le volet entomologique par rapport au volet parasitologique.

A la suite de l'enquête entomologique de PROD'HON et al, (1986), le bassin de la Bénoué (région de Poli) a été retenu pour cette campagne pilote de lutte par insecticides en zone de savane (Fig. 1) :

- la transmission s'effectue uniquement en saison des pluies et les gîtes larvaires sont situés non pas sur le fleuve principal, le Faro, mais sur les affluents saisonniers ("mayos") ;

- il existe des zones de méso et d'hyperendémie le long des différents affluents abritant les gîtes larvaires : les populations locales comme les réfugiés tchadiens du camp HCR (Haut Commissariat aux Réfugiés)

qui cultivent leurs champs à proximité des différents mayos risquent des lésions oculaires graves pouvant aboutir à la cécité.

Nous nous plaçons ainsi dans un cas de figure où la lutte au moyen d'insecticides semble la plus appropriée : les traitements devraient être peu coûteux (limités dans le temps et dans l'espace) et s'avérer efficaces non seulement en réduisant la transmission de la maladie mais également en supprimant la nuisance simuliennne dans les zones de culture (à proximité des gîtes larvaires).

L'OMS a expressément recommandé que la campagne pilote de lutte par chimiothérapie n'interfère pas avec la campagne pilote de lutte par insecticides. Le choix de ces deux zones d'études (bassin de la Vina, bassin de la Bénoué) répond donc parfaitement aux vœux formulés par cet organisme. Les résultats de ces deux campagnes devraient permettre de définir, d'ici deux à trois ans, la stratégie à adopter pour un éventuel programme de lutte contre l'onchocercose de savane en Afrique centrale.

2. SENSIBILITE DE BASE DES SIMULIES DE SAVANE A L'ABATE

Compte-tenu de l'expérience acquise à O.C.P. (programme de lutte contre l'onchocercose en Afrique de l'Ouest) et des conditions hydrologiques des rivières à traiter, l'insecticide le plus approprié pour cette campagne pilote de lutte est, à priori, l'Abate, un organophosphoré (téméphos) formulé en concentré émulsifiable à 20% de matière active :

- il est très efficace sur les larves de simulies ;
- il ne présente pratiquement aucune toxicité vis-à-vis des mammifères, poissons, crustacés et entomofaune associée ;
- il possède une grande portée en rivière ;
- il est stable dans les conditions ordinaires de stockage sur le terrain, particulièrement en milieu tropical ;

Cependant, avant d'entreprendre toute campagne de lutte à l'Abate, il est indispensable de s'assurer que les simulies de cette région ne sont pas résistantes à ce composé.

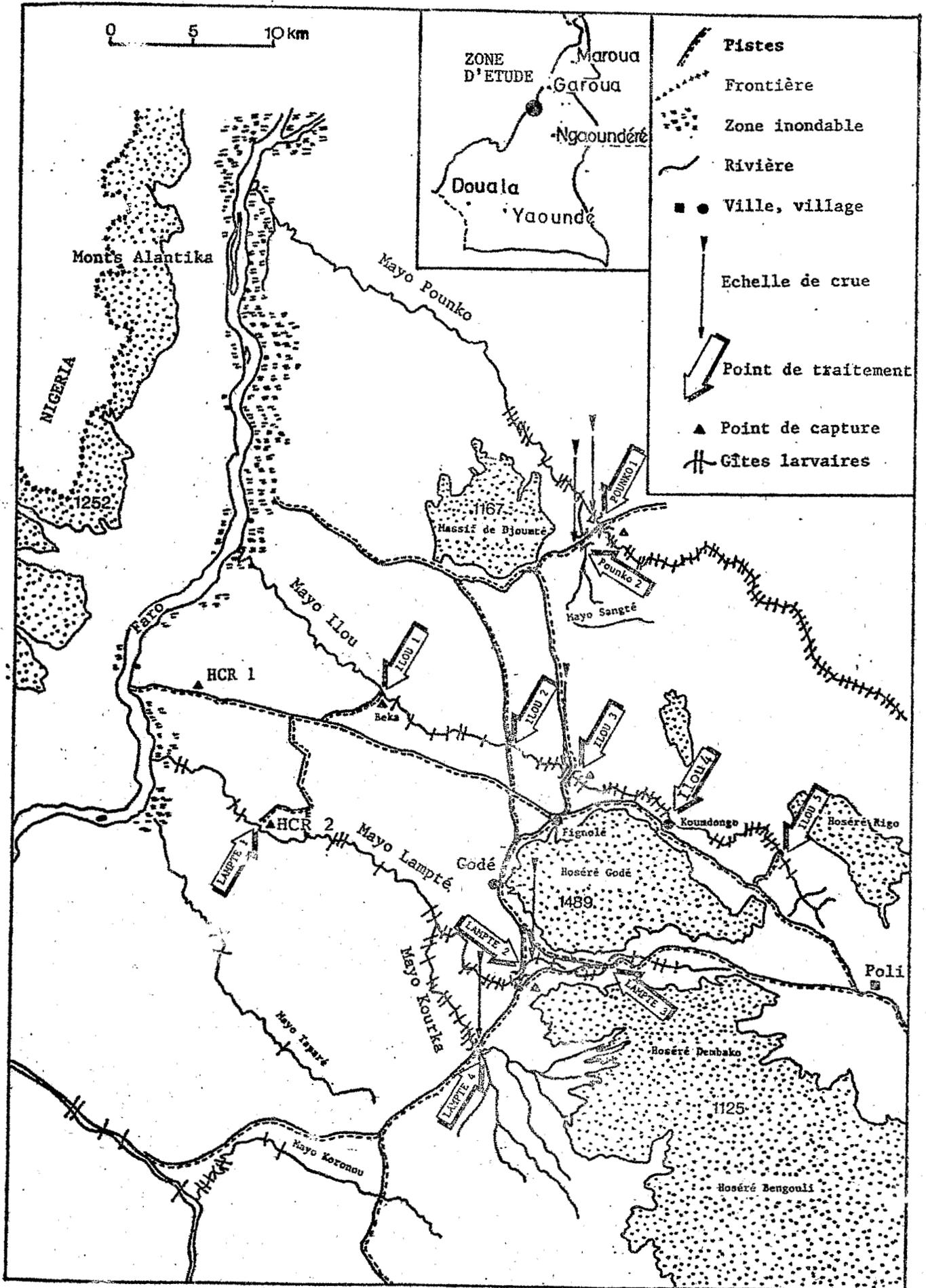


Figure 1 : présentation de la zone d'étude (Région de Poli - Province du Nord-Caméroun).

Dans un premier temps (mai 1987), compte-tenu de l'absence de simuliés dans notre zone d'étude pendant les quelques mois précédant cette campagne, des larves de Simulium damnosum s.s. et Simulium sirbanum (détermination : TRAORE-LAMIZANA, comm. pers.) ont été prélevées sur la Vina, au radier de Sora Mboum, près de Touboro. Dans un deuxième temps (août 87), des tests complémentaires ont été réalisés au début de cette campagne, avec des larves de la même espèce, sur le mayo Boki, au Nord-est de Poli.

La méthode utilisée pour ces tests est dérivée de celle préconisée par MOUCHET et al. (1977). Le téméphos nous a été fourni par l'O.M.S. sous forme de produit technique à 96.2% de matière active.

L'exploitation statistique des résultats a permis de tracer les droites de régression et de définir les doses diagnostiques (C.L. 95) de cet insecticide (fig. 2) :

Vina : CL 95 = 0.026 mg/l après 3 heures de contact

Boki : CL 95 = 0.022 mg/l/3 heures.

Ces paramètres sont caractéristiques de larves non résistantes. Cette sensibilité est encore plus évidente si l'on compare ces résultats (fig. 2) avec ceux obtenus avec des simuliés de forêt déjà soumises à la pression insecticide (LOCHOUARN et al., 1987).

3. LA LUTTE ANTILARVAIRE

Les données acquises par PRUD'HOM et al. (1986) au cours de la dernière saison des pluies (cartographie des gîtes larvaires, régime hydrologique des rivières) ainsi que l'état des pistes et les facilités d'accès aux différents mayos ont été complétées en 1987 par des prospections hélicoptérées et des mesures de débit et de portée de l'insecticide.

3.1. Cartographie des gîtes préimaginaux (fig. 1).

10 heures de prospection hélicoptérée, dans le périmètre de la zone d'étude, ont confirmé que la quasi-totalité des gîtes larvaires à S.damosum est bien située sur les affluents de la rive droite du Faro. Quelques gîtes supplémentaires ont été mis en évidence sur le mayo Lampté et sur l'un de ses affluents, le mayo Kourka.

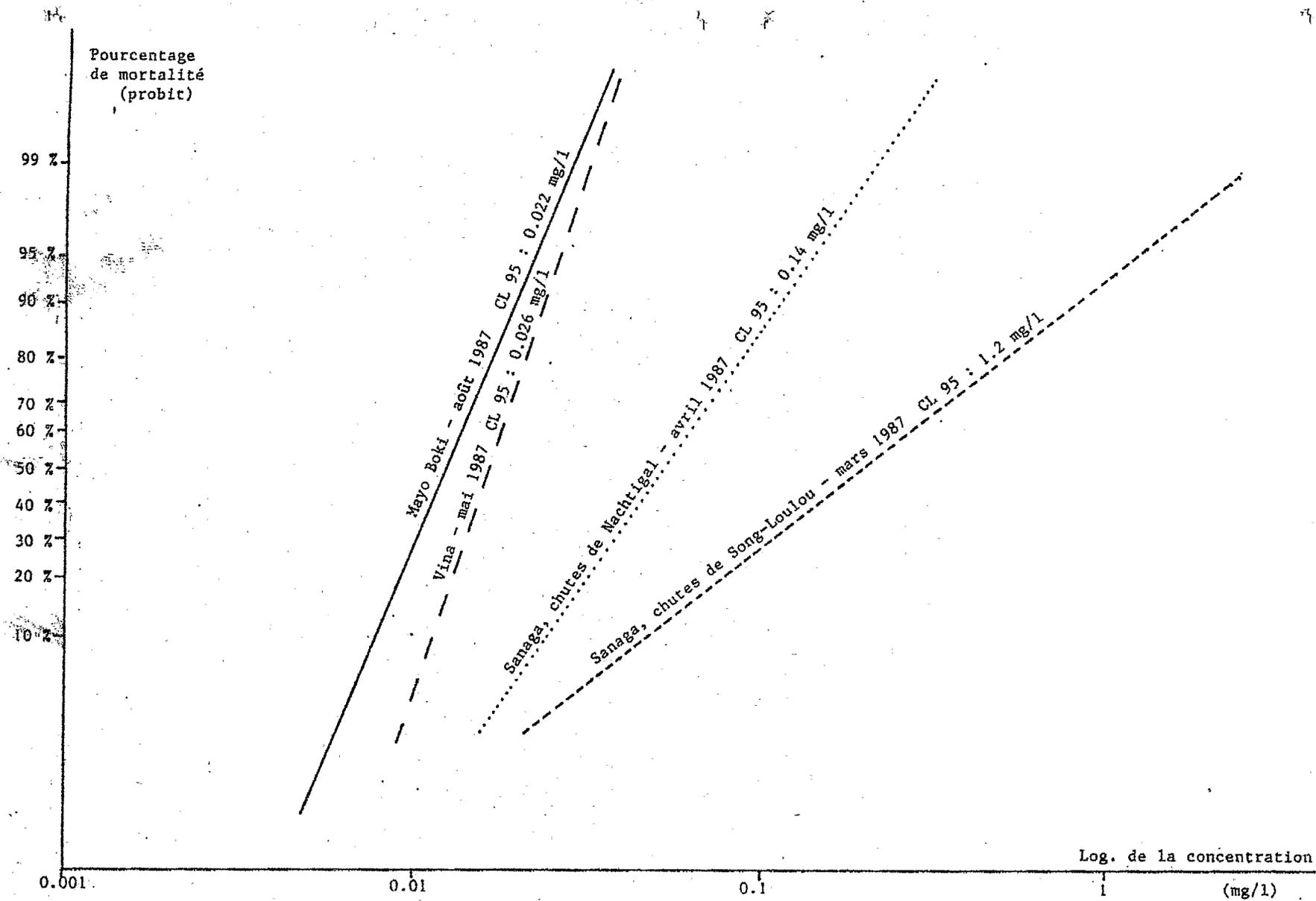


Figure 2 : représentation graphique de la sensibilité de *Simulium damnosum* s.l., stades VI/VII au téméphos.

3.2. Régime hydrologique des rivières (fig. 1)

Lors de notre précédente mission en saison sèche (HOUGARD et al., 1937), des échelles de crue ont été installées sur les mayos Pounko, Sangté, Ilou, Lampté et Kourka. Au début de la saison des pluies, des mesures de débit, réalisées avec un moulinet d'Ott, ont permis d'étalonner ces échelles et de tracer pour chacun de ces mayos les "courbes de débit" correspondantes (Annexes 1 à 5). *

Suite à l'apparition tardive des premières pluies, les mayos Ilou, Lampté et Kourka n'ont commencé à couler qu'au début du mois d'août et les mayos Pounko et Sangté qu'au début du mois de Septembre. Ces cours d'eau se sont pratiquement taris vers la mi-Novembre (débits inférieurs à $0.5 \text{ m}^3/\text{sec.}$).

Pour ces trois mois de précipitation, la moyenne des débits (relevés chaque semaine) est d'environ $3 \text{ m}^3/\text{sec.}$ Les crues, de courte durée, ont permis d'enregistrer des débits allant de $5 \text{ m}^3/\text{sec.}$ sur le mayo Pounko à $17 \text{ m}^3/\text{sec.}$ sur le mayo Ilou.

3.3. Dose opérationnelle, méthode d'épandage et portée de l'insecticide.

Nous avons utilisé, tout au long de cette campagne de lutte, la dose opérationnelle recommandée par O.C.P. pour le traitement des eaux pauvres en matière en suspension ($0.1 \text{ mg}/40 \text{ m}^3$), ce qui a été le cas, en dehors des périodes de crues, pour l'ensemble des cours d'eau que nous avons traités.

Les épandages sont réalisés à l'aide d'un récipient percé permettant l'écoulement de l'insecticide, pendant environ trois minutes, sur toute la largeur du cours d'eau.

Le contrôle de l'efficacité des traitements a été réalisé par hélicoptère et par voie terrestre. Ils ont permis d'estimer la portée de la formulation d'Abate à une quinzaine de kilomètres, pour un débit d'environ $3 \text{ m}^3/\text{sec.}$

* Pour une meilleure compréhension de ces courbes, nous avons figuré en abscisse les hauteurs d'eau réelles et non les graduations indiquées sur les éléments des échelles de crue (mentionnées au bas de chaque figure).

3.4. Choix des points de traitement (fig. 1)

Compte-tenu de ces différentes données, 11 points de traitement ont été définis :

1) Mayo Pounko : les difficultés d'accès en amont du radier Pounko nous obligent à ne réaliser les traitements qu'à ce niveau (piste praticable en toute saison) ainsi que sur l'un de ses affluents (Pounko 1 et 2)

2) Mayo Ilou : 5 points d'épandage ont été définis, espacés d'une quinzaine de km environ, le point le plus aval au niveau du village de Beka (Ilou 1), le point le plus amont à une quinzaine de km de Poli (Ilou 5).

3) Mayos Lampté et Kourka : 3 points d'épandage ont été choisis sur le Lampté, le plus en aval près du camp HCR 2 (Lampté 1), le plus en amont dans la vallée des ronciers (Lampté 3). Un quatrième point est situé sur le mayo Kourka au niveau d'un radier (Lampté 4).

Mayos Taparé et Koronou : ces deux affluents ne sont pas traités, le premier étant pauvre en gîtes larvaires et le second trop éloigné de la zone d'étude.

3.5. Efficacité des traitements larvicides

Après plusieurs contrôles de l'efficacité des traitements au niveau larvaire, nous avons constaté que les différents points d'épandage sont suffisants pour supprimer la population préimaginale de S. damnosum s.l. sur la quasi-totalité des mayos Ilou et Lampté et sur une partie du mayo Pounko en aval du radier.

Notons cependant qu'un biéf d'environ 5 km en amont du point Lampté 1 est épargné par les traitements, faute d'un accès au niveau du confluent des mayos Lampté et Kourka.

3.6. Calendrier des opérations

Compte-tenu du temps nécessaire à la détermination des données préliminaires (étalonnage des échelles de crue, mesure de la portée,

choix des points d'épandage...), les traitements opérationnels n'ont débuté qu'à la fin du mois d'août pour être suspendus au début du mois de novembre (débits insuffisants).

3.7. Quantité d'insecticide utilisée

La quantité totale d'insecticide utilisée durant cette campagne a été d'environ 150 litres (11 points de traitements hebdomadaires pendant 2 mois). Il faut estimer à environ 200 litres d'insecticide la quantité à prévoir pour une campagne de lutte recouvrant l'intégralité de la saison des pluies (environ 3 mois).

4. INCIDENCE DES TRAITEMENTS SUR LA NUISANCE SIMULIDIENNE ET LA TRANSMISSION DE L'ONCHOCERCOSE.

4.1. Techniques d'étude

La méthode utilisée pour évaluer l'incidence des traitements insecticides est basée sur la capture de simules sur appâts humains (captureurs). Les points de capture se situent généralement en des endroits où les populations sont les plus exposées aux piqûres de simules durant leur période d'agressivité (diurne).

Le circuit de capture que nous avons choisi (fig. 1) est pratiquement calqué sur celui de l'année précédente (PRUD'HOM *et al.*, 1986). A l'exception des camps de réfugiés, à forte densité humaine, les captureurs sont placés le long des mayos, à proximité des gîtes préimaginaux, dans des zones de culture pour les populations locales et les réfugiés tchadiens :

MCR I : c'est le camp le plus important de réfugiés tchadiens (plus de 10.000 personnes). Il est situé entre le mayo Ilou, le mayo Lampté et le Mayo.

Ilou 1 : ce point de capture est placé à proximité du mayo Ilou, au point de traitement le plus en aval. C'est une zone de culture pour les populations locales et les réfugiés tchadiens.

Lampté 1 : ce nouveau camp héberge actuellement peu de personnes mais son expansion devrait être très rapide. Il est situé à proximité du mayo

Lampté au point de traitement le plus en aval.

Les trois autres points sont situés près des zones de culture pour les populations locales, en bordure des cours d'eau, à proximité des gîtes préimaginaux :

Ilou 3 : radier Ilou, à quelques km de Fignolé.

Lampté 2 : radier Lampté, à quelques km de Godé.

Pouanko 1 : radier Pouanko.

Les simulies sont capturées deux jours consécutifs par semaine pendant toute la durée de la saison des pluies. Les dissections sont réalisées selon les techniques classiques (LE BERRE, 1966 ; PHILIPPON, 1977).

Les résultats des captures et dissections permettent de définir les valeurs suivantes :

- le nombre de simulies capturées par homme et par jour ;
- l'âge physiologique de la population (pourcentage de femelles pares) ;
- le Potentiel Mensuel de Transmission (P.M.T.)

Rappelons que le P.M.T. est l'estimation théorique du nombre total des larves infectantes indifférenciables d'Onchocerca volvulus que recevrait un sujet placé au point de capture (in O.C.P., 1984). Le Potentiel Annuel de Transmission (P.A.T.) est la somme des P.M.T. enregistrés au cours de l'année.

La comparaison de ces données avec celles de l'année précédente et leur évolution au cours de la saison des pluies 1987 permettent d'évaluer l'impact des traitements insecticides sur la nuisance simulidienne et la transmission de l'onchocercose.

4.2. Résultats

4.2.1. Evolution mensuelle des résultats des captures et dissection.

A la fin de chaque mois, nous avons calculé, pour l'ensemble

de la zone d'étude, le nombre moyen de simuliées capturées par homme et par jour, le pourcentage moyen de femelles pares ainsi que le Potentiel Mensuel de Transmission (tableau 1).

mois	nbre ♀/h./jrs	% ♀ pares	P.M.T.
août	(55)	(57,3)	(168)
sept.	41	73,3	86
oct.	14	38,7	15
nov.	7	73,7	2

Tableau 1 : résultats des captures et dissections pour l'ensemble de la zone d'étude. Entre parenthèses sont indiqués les résultats avant le traitement.

L'impact des traitements se traduit dès le mois de Septembre par une diminution du nombre de femelles capturées, un vieillissement de la population (gîtes non productifs) et une diminution du Potentiel Mensuel de Transmission. Ce phénomène se poursuit régulièrement tout au long de cette période pour atteindre son niveau le plus bas à la fin de la saison des pluies.

Le détail de ces résultats pour les points de capture Ilou 1, Lampté 1 et Lampté 2 (fig. 3) nous amène aux mêmes conclusions. Les captures enregistrées aux points Pounko 1, HCR 1 et Ilou 3 ne sont pas suffisantes pour permettre une interprétation correcte des résultats.

4.2.2. Evolution hebdomadaire des résultats des captures et dissections.

Afin d'analyser plus précisément l'impact des traitements larvicides, nous avons tracé les courbes, semaine après semaine, de

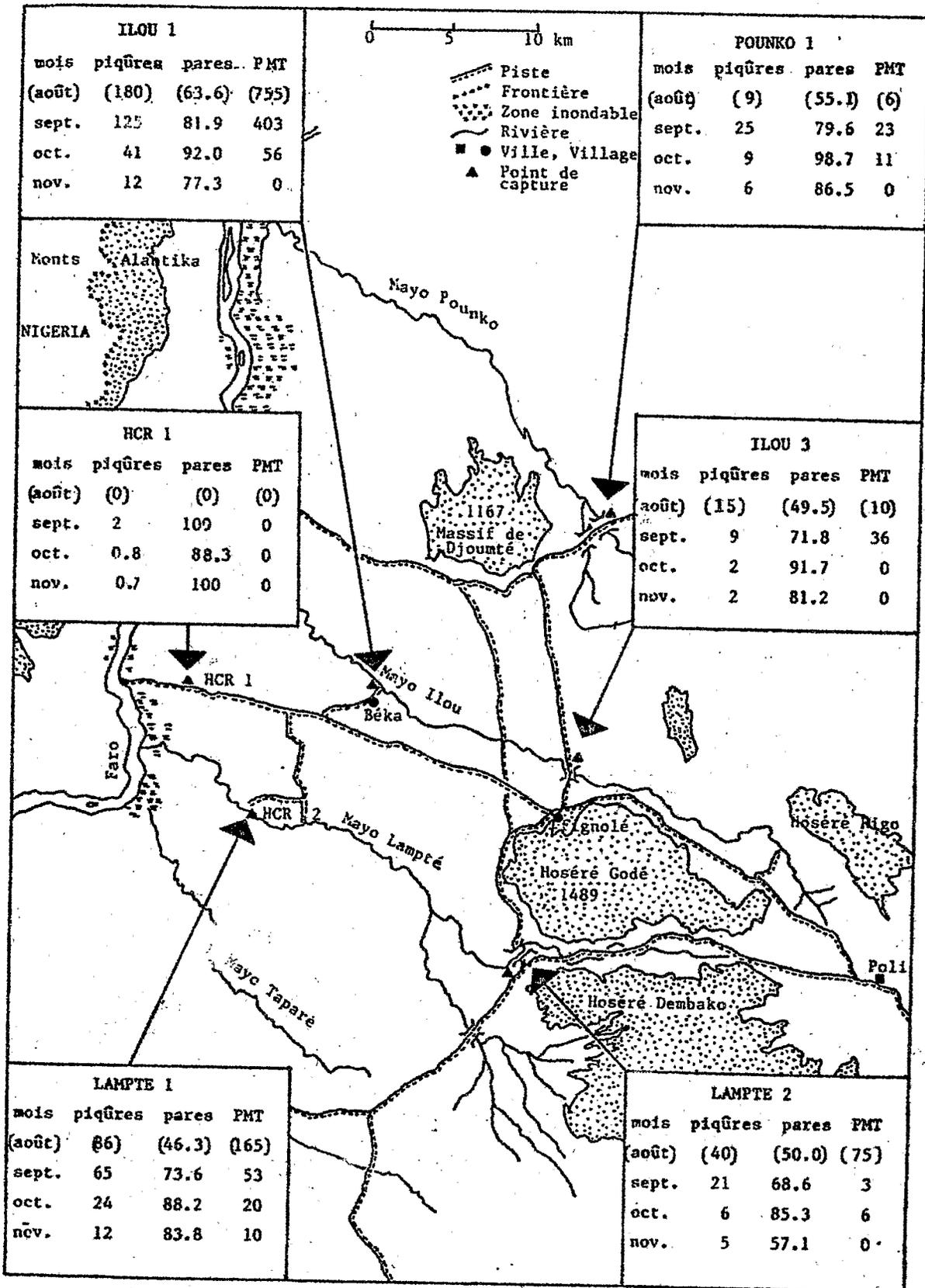


Figure 3 : mise en évidence, pour chaque point de capture, de l'impact des traitements larvicides au cours de la saison des pluies 1987. Entre parenthèses : données avant traitement.

piqûres : nombre de piqûres par homme et par jour
 pares : pourcentage de femelles pares par homme et par jour
 P.M.T. : Potentiel Mensuel de Transmission.

l'évolution du nombre de simulies et de femelles nullipares capturées par homme et par jour. A ces données entomologiques, nous avons associé les données épidémiologiques (P.M.T.) et hydrologiques (débits).

Figure 4

Sur l'ensemble de la zone d'étude, les résultats obtenus en l'absence de traitement, lors de la saison des pluies 1986 (PRUD'HOM et al., 1986), dépendent étroitement des conditions hydrologiques :

- la densité des femelles piqueuses, faible au mois de Juillet (essentiellement des femelles pares de réinvasion), culmine de la mi-Août à la mi-Septembre (gîtes productifs) et chute progressivement au mois de Novembre, quelques semaines après l'assèchement des cours d'eau.

- dès le début du mois d'Août, les gîtes larvaires sont en équilibre et la proportion des femelles nullipares par rapport à l'ensemble des simulies capturées reste constante pendant toute la saison des pluies : les deux courbes sont sensiblement parallèles tout au long de cette période.

- le Potentiel Mensuel de Transmission le plus élevé est enregistré au mois de Septembre, époque de l'année où les gîtes larvaires sont les plus productifs. Il chute brusquement au mois de Novembre, peu après l'arrêt de l'écoulement des cours d'eau.

Figure 5

En 1987, sur l'ensemble de la zone d'étude, l'augmentation du nombre de simulies et de femelles nullipares est stoppée peu après le début des traitements opérationnels :

- la densité de femelles nullipares chute rapidement pour se stabiliser, après une quinzaine de jours, à un niveau très bas (moins de 10 0/h./jrs). Ces résultats mettent en évidence l'efficacité des traitements insecticides : dès la mi-Septembre, les gîtes ne sont pratiquement plus productifs.

...

RIVIERES EN EAU : GITES PRODUCTIFS	ARRET DE DE L'ECOULEMENT
------------------------------------	-----------------------------

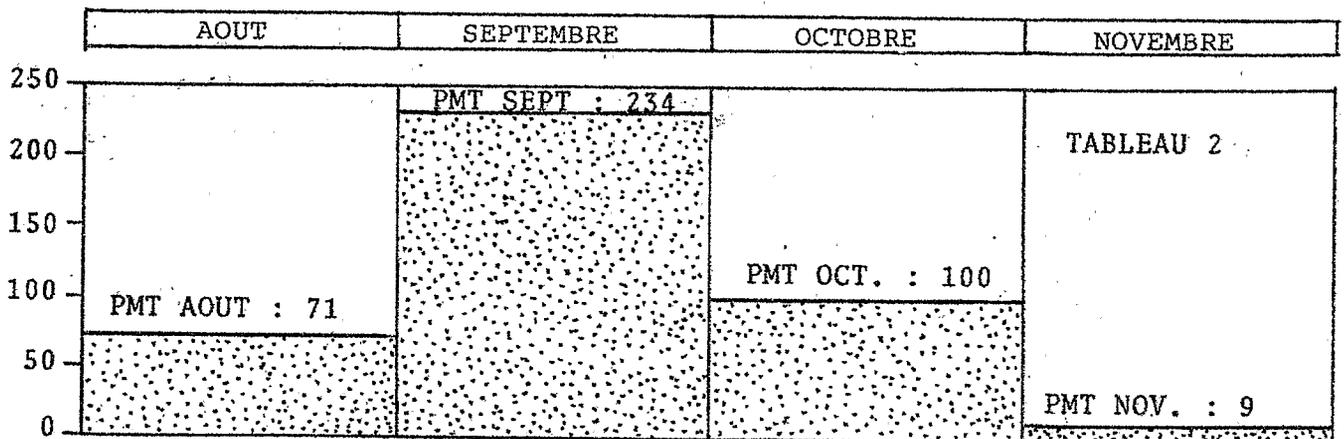
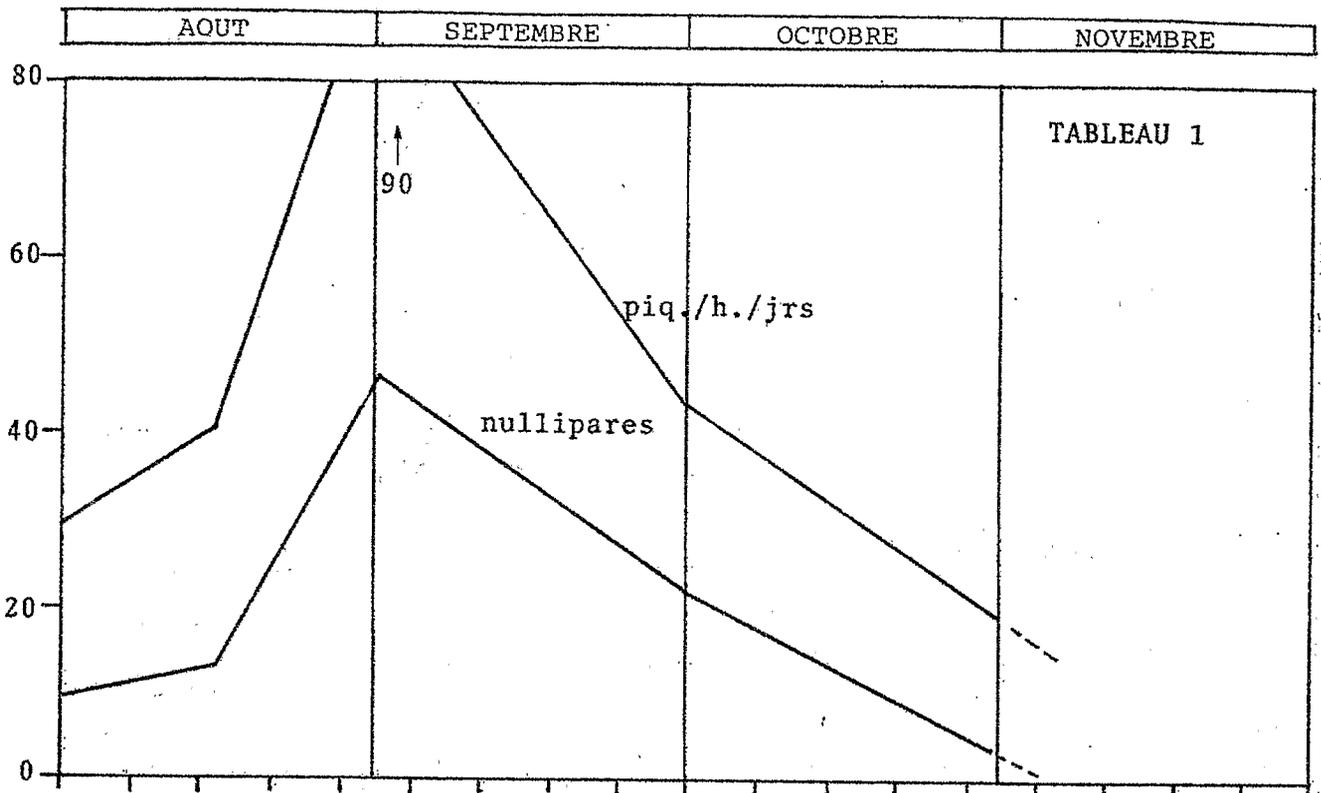


Figure 4 : évolution au cours de la saison des pluies 1986, sur l'ensemble de la zone d'étude, du nombre de piqûres et de nullipares (tableau 1) et du Potentiel Mensuel de Transmission (tableau 2).

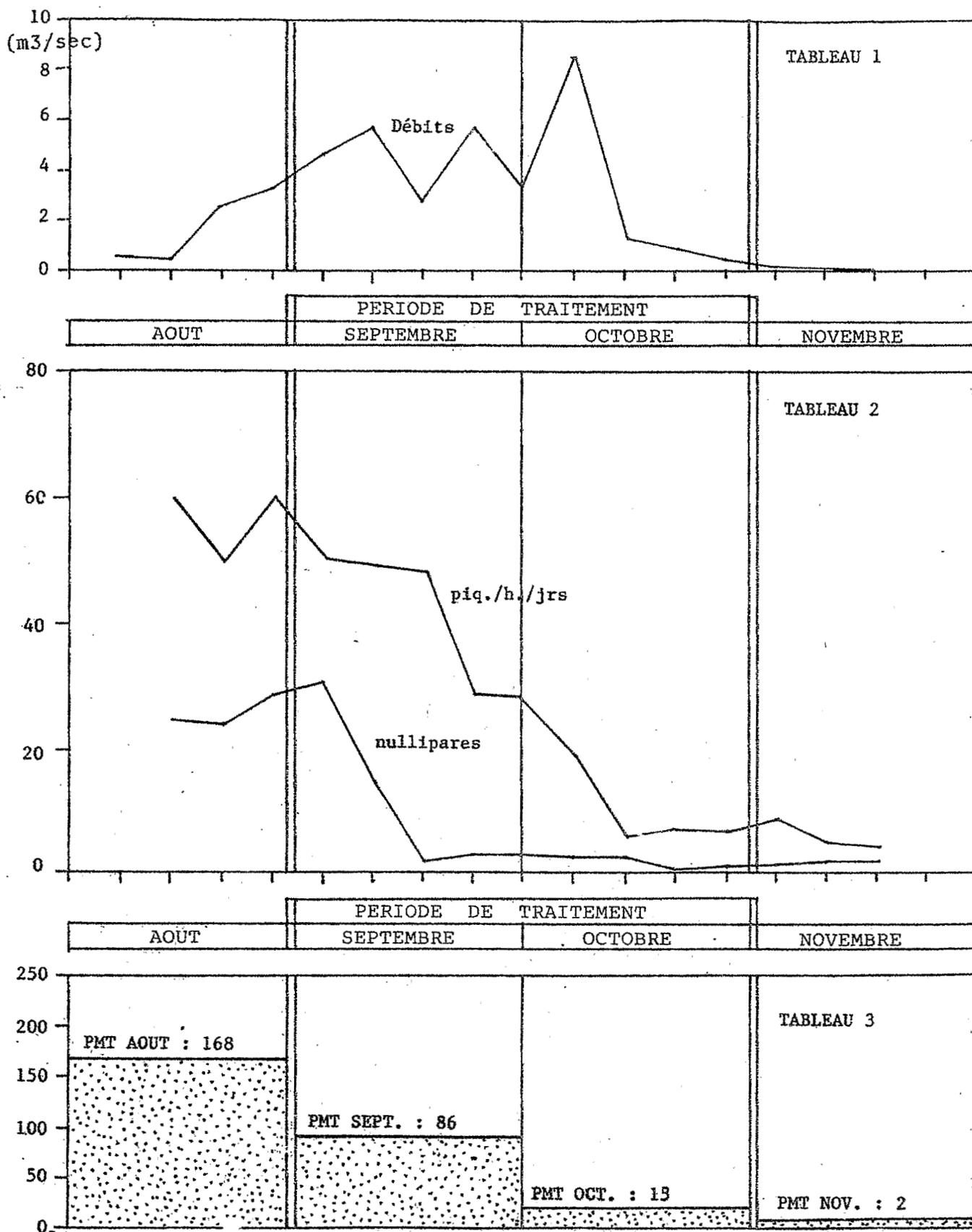


Figure 5 : mise en évidence de l'efficacité des traitements au cours de la saison des pluies 1987 sur l'ensemble de la zone d'étude : évolution des débits (tableau 1), du nombre de piqûres et de nullipares (tableau 2) et du Potentiel Mensuel de Transmission (tableau 3).

- la densité des femelles piqueuses chute plus lentement et ne se stabilise qu'au mois d'octobre. Il est probable que ce phénomène soit en grande partie imputable à la longévité des femelles pares (environ 3 semaines en savane - LE BERRE, 1966), et dans une moindre mesure aux femelles dispersives pouvant provenir de gîtes ayant échappé aux traitements.

- le Potentiel Mensuel de Transmission diminue progressivement dès le mois suivant les traitements pour se stabiliser à un niveau très bas à partir du mois d'octobre.

- la courbe des débits moyens enregistrés tout au long de la saison des pluies indique que la diminution de la population simuliidienne et du Potentiel Mensuel de Transmission est bien due au traitement insecticide et non à l'assèchement des cours d'eau.

Figure 6 et 7

Les points de capture Ilou 1 et Lampté 1 sont particulièrement importants pour évaluer l'impact des traitements larvicides sur la nuisance simuliidienne et la transmission de l'onchocercose : il s'agit de zones de cultures où la densité des femelles piqueuses est la plus forte avant traitement (cf. tableau 1).

L'allure des courbes des figures 6 (Ilou 1) et 7 (Lampté 1) est sensiblement la même que celle établie pour l'ensemble de la zone.

Cependant, pour le point de capture Ilou 1, la population résiduelle après traitement ainsi que le Potentiel Mensuel de Transmission reste à un niveau supérieur à la moyenne.

4.3. Discussion générale

Sur l'ensemble de la zone d'étude, l'impact de cette campagne pilote de lutte suit le schéma classique d'un traitement antilarvaire :

- la densité de femelles nullipares chute rapidement (gîtes non productifs) ;
- la densité de femelles piqueuses diminue plus tardivement (longévité des femelles pares) ;
- le Potentiel Mensuel de Transmission diminue en même temps que le

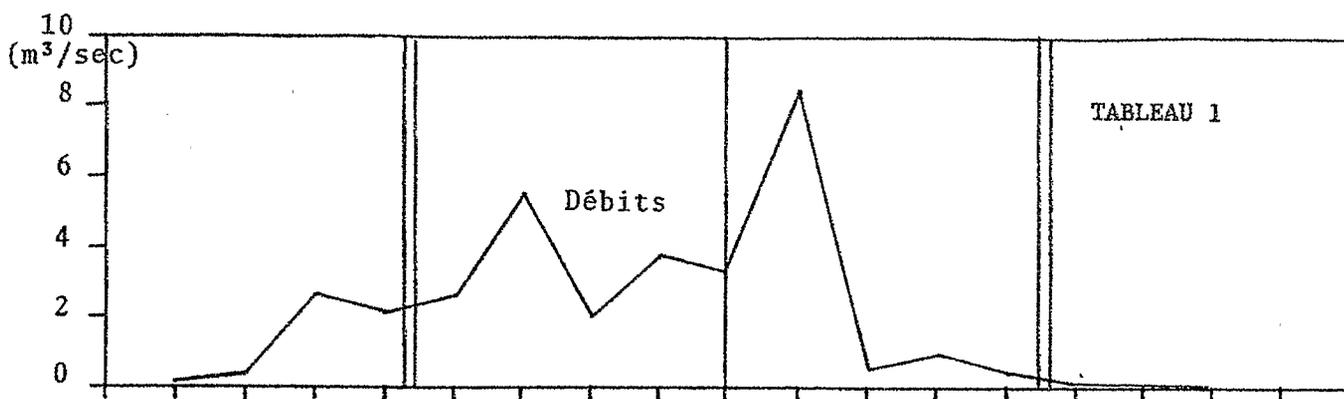


TABLEAU 1

PERIODE DE TRAITEMENT			
AOUT	SEPTEMBRE	OCTOBRE	NOVEMBRE

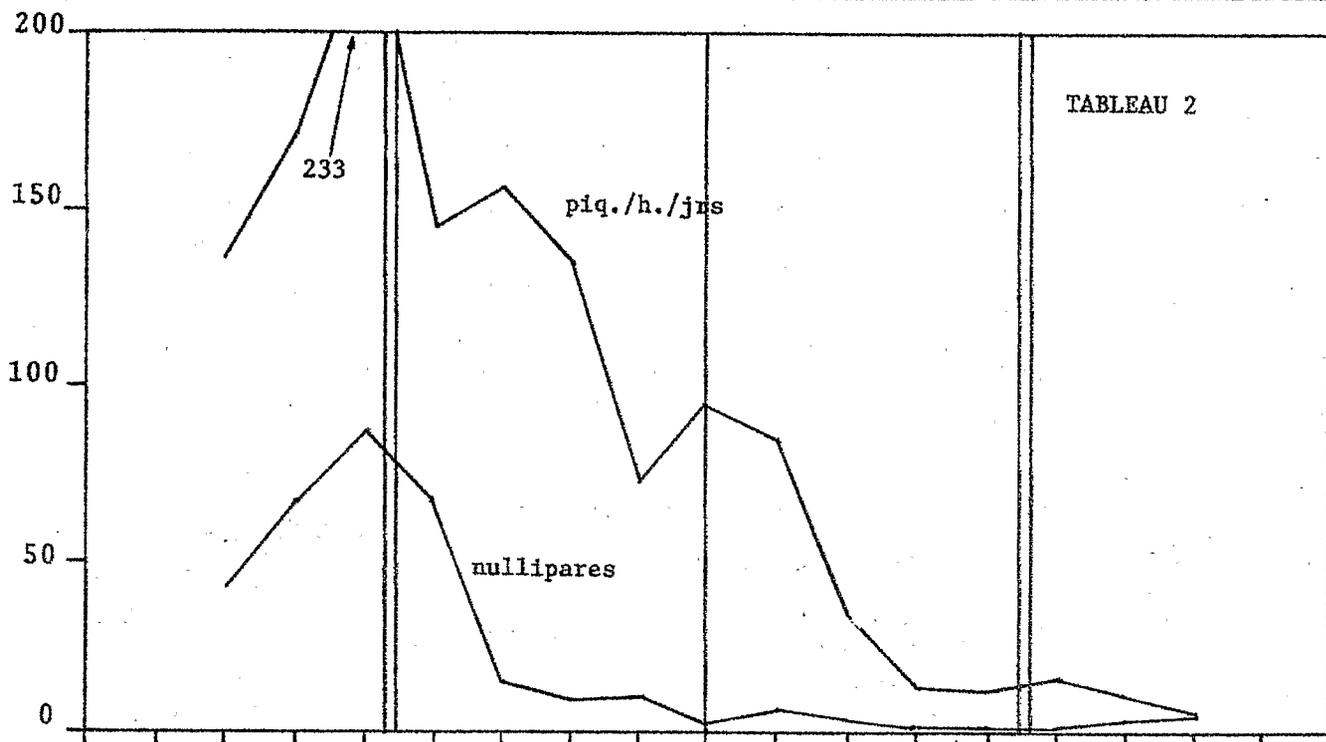


TABLEAU 2

PERIODE DE TRAITEMENT			
AOUT	SEPTEMBRE	OCTOBRE	NOVEMBRE

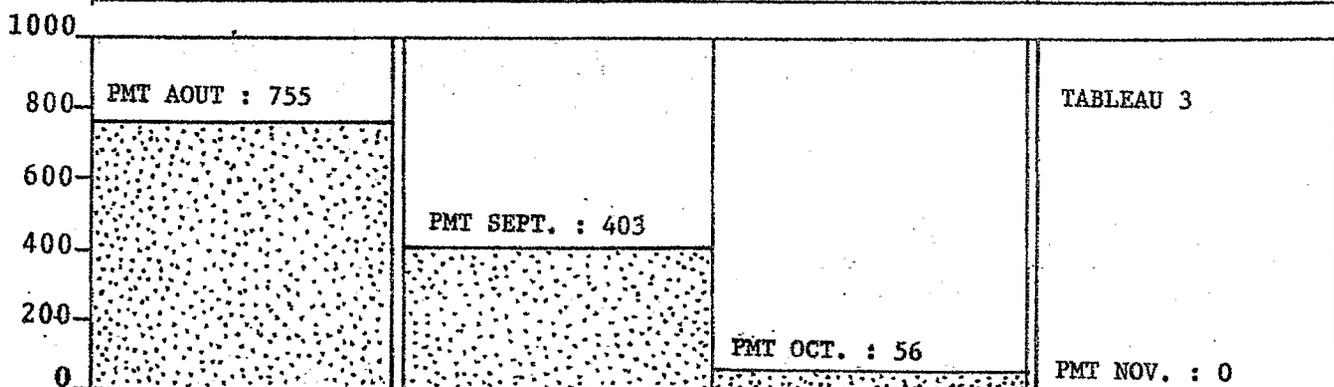


TABLEAU 3

Figure 6 : mise en évidence de l'efficacité des traitements au cours de la saison des pluies 1987 sur le mayo Ilou (point de capture ILOU 1) : évolution des débits (tableau 1), du nombre de piqûres et de nullipares (tableau 2) et du Potentiel Mensuel de Transmission (tableau 3).

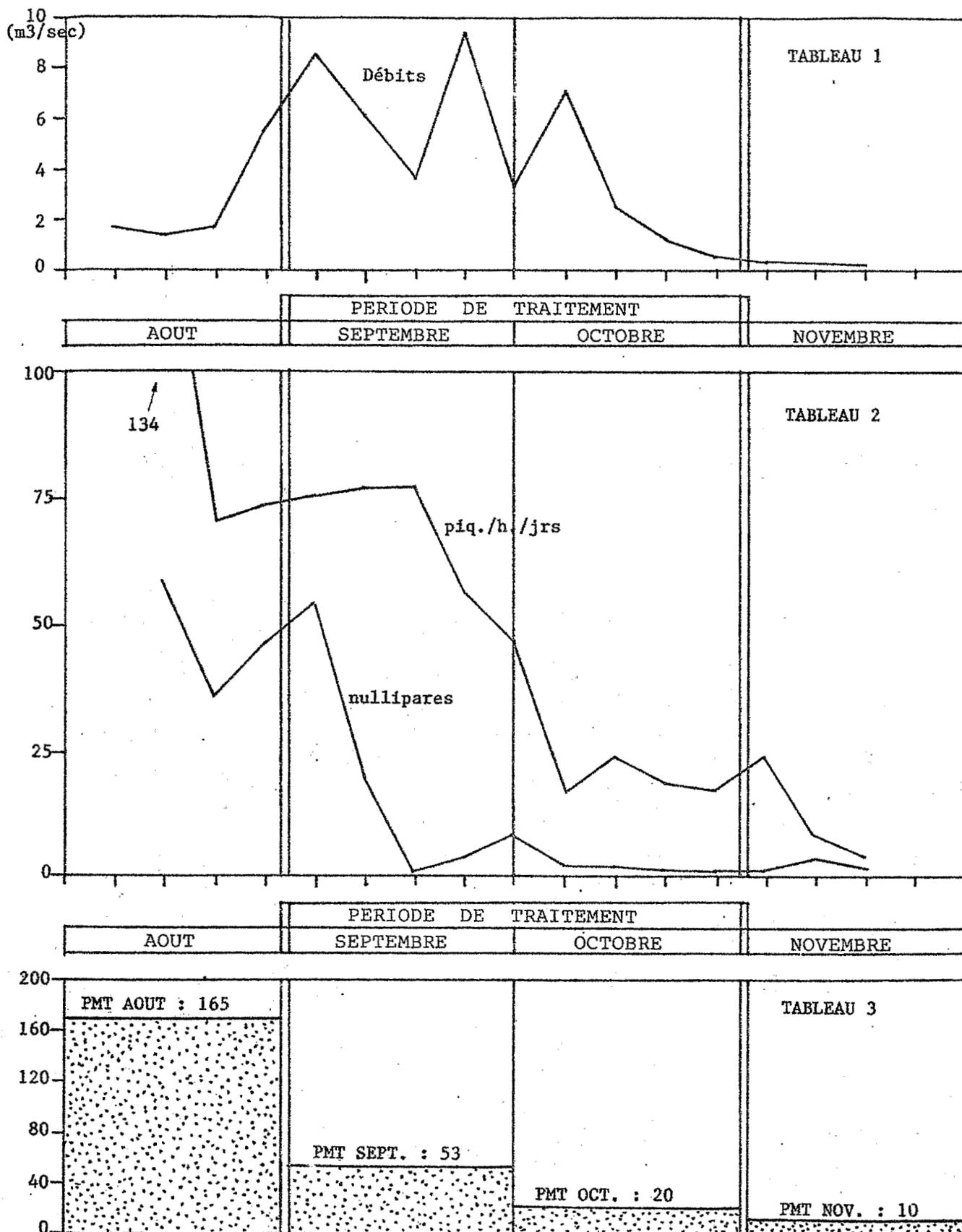


Figure 7 : mise en évidence de l'efficacité des traitements au cours de la saison des pluies 1987 sur le mayo Lampté (point de capture LAMPTE 1) : évolution des débits (tableau 1), du nombre de piqûres et de nullipares (tableau 2) et du Potentiel Mensuel de Transmission (tableau 3).

nombre des femelles pares.

Cependant, comme dans toute campagne sur le terrain à échelle relativement réduite (environ 1000 km²) et réalisée par voie terrestre, on se trouve confronté à certains impondérables :

- possibilités de réinvasion à partir de zones non traitées ;
- impossibilité de traiter tous les affluents des principaux cours d'eau.

Ceci semble être particulièrement le cas sur le mayo Ilou, au point de capture Ilou 1 : la densité de femelles pares et les Potentiels Mensuels de Transmission restent à un niveau relativement élevé alors que les gîtes larvaires situés sur ce cours d'eau ne sont plus productifs.

Si cette campagne de lutte s'était réalisée pendant l'intégralité de la période de transmission, on peut raisonnablement penser que seules les similies de réinvasion (principalement au mois de Juillet) auraient été épargnées par les traitements larvicides. En effet, il est probable que dans ces conditions, les affluents des différents cours d'eau traités, ne coulant que plus tardivement, n'auraient jamais été colonisés. Par conséquent les valeurs mensuelles enregistrées tout au long de la saison des pluies seraient proches de celles obtenues au mois d'Octobre de cette année (les résultats enregistrés en Novembre étant sensiblement les mêmes qu'en l'absence de traitement).

Dans cette hypothèse, nous avons calculé sur 4 mois le Potentiel Annuel de Transmission en se basant sur les données du mois d'Octobre. Afin de mettre en évidence l'impact des traitements larvicides, nous avons comparé ces valeurs à celles obtenues l'année dernière ainsi qu'à celles calculées sur les données du mois d'Août, avant le traitement (Tableau 2).

	Ensemble de la zone	HCR 1	ILOU 1	ILOU 2	LAMPTE 1	LAMPTE 3	POUNKO 1
Année 1986	478	57	1152	240*	-	-	465
Année 1987 (août)	674	0	3020	40	660	300	24
Année 1987 (oct.)	62	0	224	0	80	24	44

Tableau 2 : comparaison des valeurs théoriques du Potentiel Annuel de transmission calculées 1) sur les données de 1986 (absence de traitement), 2) sur les données du mois d'Août 1987 (avant traitement), 3) sur les données du mois d'Octobre 1987 (après traitement).

* in Paris et Lemasson, 1987.

Sur l'ensemble de la zone, le PAT diminue de 87% par rapport à l'année précédente et de plus de 90% par rapport au mois d'Août 1987. En zone de savane, il existe une bonne corrélation entre le P.A.T. et le niveau d'endémicité onchocercienne (PHILIPPON, 1977) : dans le cas de notre étude, les traitements insecticides ont abaissé le P.A.T. de 674 (valeur associée à des aspects cliniques de méso-endémicité) à 62 (situation d'hypoendémicité sans risque de lésions oculaires graves).

En ce qui concerne les résultats points par points, l'un d'entre eux, l'Ilou 1, retient notre attention : bien que la diminution du P.A.T. soit assez spectaculaire, nous restons néanmoins à la limite supérieure du seuil d'hypoendémicité. Cependant, comme nous l'avons indiqué précédemment, il est probable qu'un traitement dès le mois de Juillet aurait évité la colonisation des nombreux affluents du mayo Ilou, responsables en partie du nombre de simulies résiduelles.

5. CONCLUSIONS

Les travaux réalisés par PRUD'HOM et al. (1986) dans la région de Poli sont à l'origine de la campagne pilote de lutte entreprise cette année dans cette zone. En effet, les conclusions de cette enquête ont montré que si les populations confinées au niveau du camp HCR 1 sont à l'abri d'un risque d'onchocercose grave, par contre les populations locales et les réfugiés tchadiens qui cultivent leur champ à proximité des mayos risquent des lésions oculaires pouvant aboutir à la cécité.

Le téméphos, formulé en concentré émulsifiable à 20% de matière active (Abate), est l'insecticide le plus approprié pour cette campagne de lutte en zone de savane : il est peu toxique pour la faune non cible, peu coûteux, efficace à faible dose (0.1 mg/l/10 mn) et possède une bonne portée (15 km pour des débits moyens de 3m³/sec.).

L'impact des traitements larvicides hebdomadaires a permis de supprimer la population préimaginaire de simules sur la presque totalité des mayos Ilou et Lampté ainsi que sur le bief aval du mayo Pounko. Ce phénomène s'est traduit par une diminution progressive du nombre de piqûres et du Potentiel Mensuel de Transmission pour atteindre au mois d'octobre un seuil tout à fait tolérable pour les populations locales et les réfugiés tchadiens habitant dans cette région, particulièrement dans les champs situés à proximité des mayos.

Il est fort probable qu'une campagne de lutte entreprise chaque année dès le début de la saison des pluies protégerait cette zone efficacement : d'après nos estimations, en terme de nuisance simulidienne, les traitements insecticides abaisseraient le nombre de piqûres par homme et par jour de près de 75% et en terme de transmission de l'ónchocercose, on passerait d'une situation de mésoendémicité à une situation d'hypoendémicité.

D'un point de vue logistique, la protection de cette zone ne pose aucune difficulté majeure dans la mesure où toutes les études préliminaires ont été réalisées cette année : un technicien qualifié, un chauffeur et un manoeuvre peuvent réaliser, en une seule journée, le circuit de traitement.

Le mayo Pounko est éloigné du centre de la zone d'étude, difficile d'accès et ne peut être traité dans sa totalité (cf. 3.4.). Pour ces raisons, nous pensons qu'il est préférable de supprimer dans les années à venir le point d'épandage Pounko 1 du circuit de traitement.

Dans ces conditions, nous estimons le coût d'une telle campagne (traitements hebdomadaires pendant 4 mois consécutifs) à environ 2 200 000 CFA répartis comme suit :

Insecticides : 200 litres	1 600 000 CFA
Un véhicule tout terrain parcourant 3200 km pour toute la campagne (200 km par semaine pendant 6 semaines) à 200 CFA le km (carburant, lubrifiant et entretien)	640 000 CFA

Par conséquent, les bons résultats obtenus cette année par voie terrestre ne justifient pas des traitements par voie aérienne. En effet, cette dernière solution représenterait une augmentation

importante du coût de cette campagne pour un gain d'efficacité négligeable.

Dans ces conditions, le financement et la prise en charge de ces opérations pourraient être assurés par le Haut Commissariat aux Réfugiés, moyennant la formation de son personnel par les entomologistes du Centre Pasteur de Yaoundé.

Une campagne pilote de lutte contre l'onchocercose basée sur un microfilaricide, l'Ivermectine, est actuellement en cours dans le foyer de la Vina du nord, au Cameroun. Si les résultats de ce traitement de masse (plus de 16 000 patients) sont prometteurs, il est probable que le projet de faisabilité d'une campagne de lutte contre l'onchocercose de savane au Cameroun, en Centrafrique et au Tchad s'orientera vers une lutte intégrée comportant à la fois :

- la lutte antivectorielle dans les zones de développement des vallées où se trouveront côte à côte des populations humaines et des populations simuliennes importantes ;
- la lutte par chimiothérapie de masse dans les graves foyers d'hyperendémie onchocerquienne soit au moyen de microfilaricides (Ivermectine), soit de macrofilaricides probablement disponibles dans les années à venir.

Cette nouvelle approche de la lutte contre l'onchocercose représenterait une nette amélioration par rapport à l'actuel programme O.C.P., basé uniquement sur la lutte antivectorielle :

- les difficultés inhérentes à l'utilisation des insecticides (toxicité, résistance, logistiques...) se poseraient avec moins d'acuité dans la mesure où il s'agirait de traitements ponctuels au sol et par conséquent moins coûteux ;
- contrairement à la lutte antivectorielle, la chimiothérapie de masse permettrait d'améliorer à court terme l'état sanitaire de la population.

Dans ces conditions, le financement d'un tel programme, d'un coût nettement moins élevé, pourrait être facilité tant au point de vue national qu'international.

Le succès de la campagne de lutte antivectorielle dans la région de Poli apporte un premier élément de réponse à la stratégie proposée. Il ne reste qu'à attendre les résultats de la campagne par l'Ivermectine pour s'engager définitivement dans cette voie.

6. REMERCIEMENTS

Nous tenons particulièrement à remercier pour l'aide qu'ils ont apportée lors de cette campagne de lutte :

- Le père CHAUVAT de la Mission Catholique de Fignolé.
- Les Autorités Administratives et Sanitaires de la région de Garoua et de Poli.
- Le Directeur et le personnel du Centre Pasteur de Garoua
- Les Responsables du H.C.R. de Yaoundé, Garoua et Poli.
- Le Commandant de la base aérienne militaire de Garoua ainsi que les deux pilotes hélicoptères de la base de Yaoundé.
- Les différents Chefs de village de la zone d'étude ainsi que les populations locales et les réfugiés tchadiens?

7. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

HOUGARD (J.M.) et QUILLEVERE (D.), 1986.- Etude sur la faisabilité d'une campagne de lutte contre l'onchocercose de savane au Cameroun, en Centrafrique et au Tchad, Proposition de budget pour le volet entomologique de l'année 1987. Doc. ronéo. OCEAC/CPC/ORSTOM, Doc. Ent. méd. et Parasitol., N° 12/86, 8 p.

HOUGARD (J.M.), ESCAFFRE (H.) et PRUD'HOM (J.M.), 1987.- Campagne pilote de lutte contre l'onchocercose de savane dans la région de Poli (Nord-Cameroun). Volet entomologique. I. Mission préliminaire dans les régions de Touboro et de Poli (21 avril - 2 Mai 1987). Doc. ronéo. ORSTOM/CPC/OCEAC, Doc. Ent. méd. et Parasitol., N° 6/87.

LE BERRE (R.), 1966. - Contribution à l'étude biologique et écologique de Simulium damnosum Theobald, 1903, (Diptera : Simuliidae). Mém. ORSTOM, N° 17, 204 p.

LOCHOUARN (L.), ESCAFFRE (H.), HOUGARD (J.M.) et KENFACK (F.), 1987. - Lutte contre les simules sur le cours inférieur de la Sanga (Cameroun) au niveau du barrage de Song Loulou. Compte-rendu de la mission du 13 au 22 mars 1987. Doc. ronéo. ORSTOM/SONEL/CPC, Doc. Ent. méd. et Parasitol., N° 7/87.

MOUCHET (J.), QUELENNEC (G.), BERL (D.), SECHAN (Y.) et GREBAUT (S.), 1977. - Méthodologie pour tester la sensibilité aux insecticides des larves de Simulium damnosum (s.l.) Cah. ORSTOM, sér. Ent. méd. et parasitol., 15(1) : 55-56.

O.M.S., 1984. - Dix ans de lutte contre l'onchocercose en Afrique de l'Ouest. Doc. miméo. OMS/OCP/84. 3, 125 p.

PARIS (F.) et LEMASSON (J.J.), 1987. - Systèmes d'occupation de l'espace et épidémiologie de l'onchocercose. Etude du contact entre l'homme et le vecteur S. damnosum en zone de savane soudanienne du Nord Cameroun. 1 - Le volet entomologique : premiers résultats commentés des enquêtes 1986. Doc. ronéo. MESRES/ISH/ORSTOM/OCEAC/CPC.

PHILIPPON (S.), 1977. - Etude de la transmission d'Onchocerca volvulus (Leuckart, 1893) (Nematoda, onchocercidae) par Simulium damnosum Theobald, 1903 (Diptera, Simuliidae) en Afrique tropicale. Trav. et Doc. de l'ORSTOM, N° 63, 308 p.

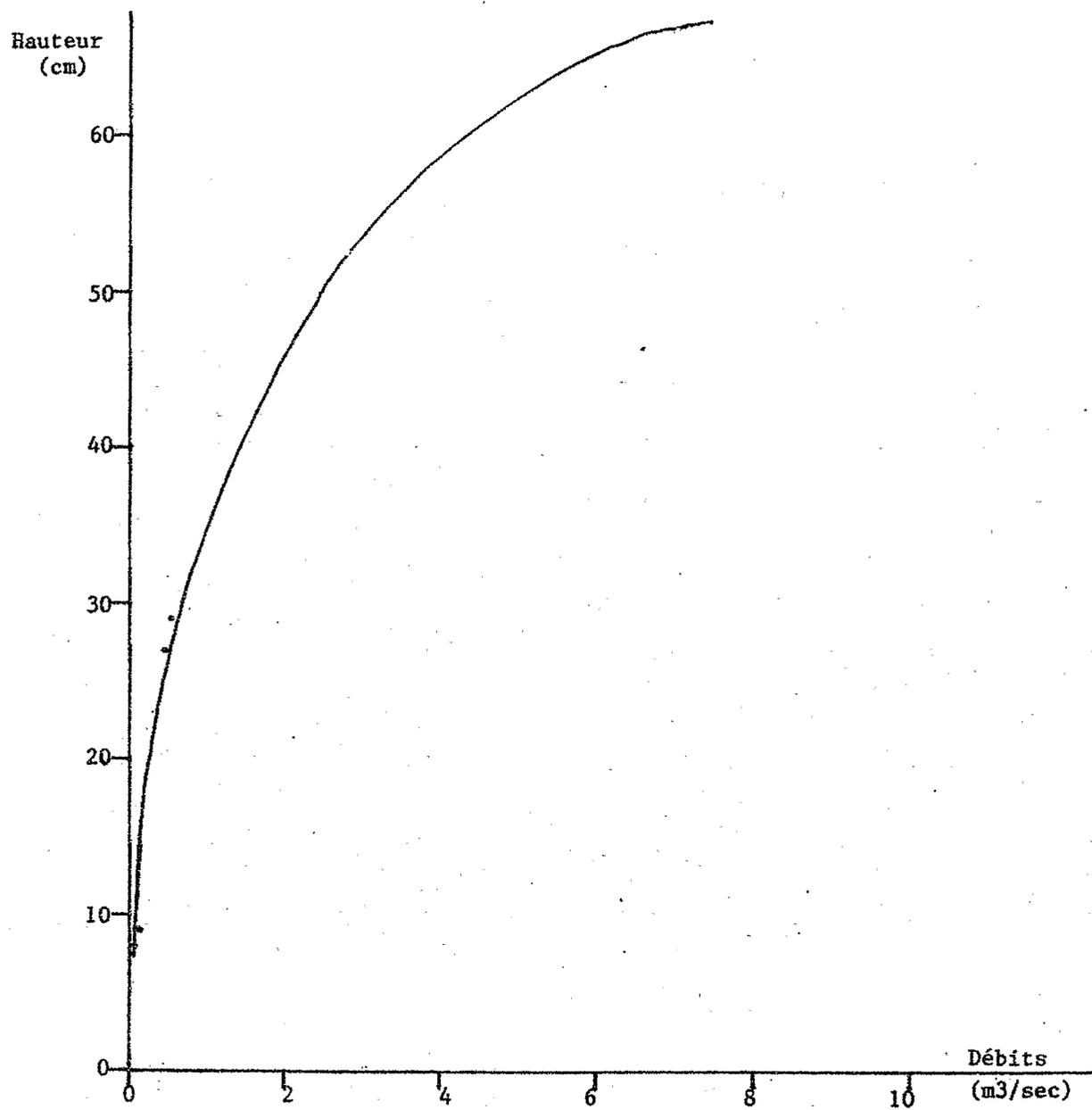
PRUD'HOM (J.M.), COUDERC (F.), TRAORE-LAMIZANA (M.) et QUILLEVERE (D.), 1985. - Enquête entomologique sur l'onchocercose dans la région de Poli (Juillet-Novembre 1986). Doc. ronéo. HCR/CPC/ORSTOM, Doc. Ent. méd. et parasitol., N° 18/86, 22 p, 1 carte.

QUILLEVERE (D.) et PROD'HOM (J.), 1986. - Traitements insecticides ou Ivermectine pour stopper la transmission de l'onchocercose ? Bull. liais. doc. - OCEAC N° 11/86.

ANNEXE 1

COURBE DE DEBIT

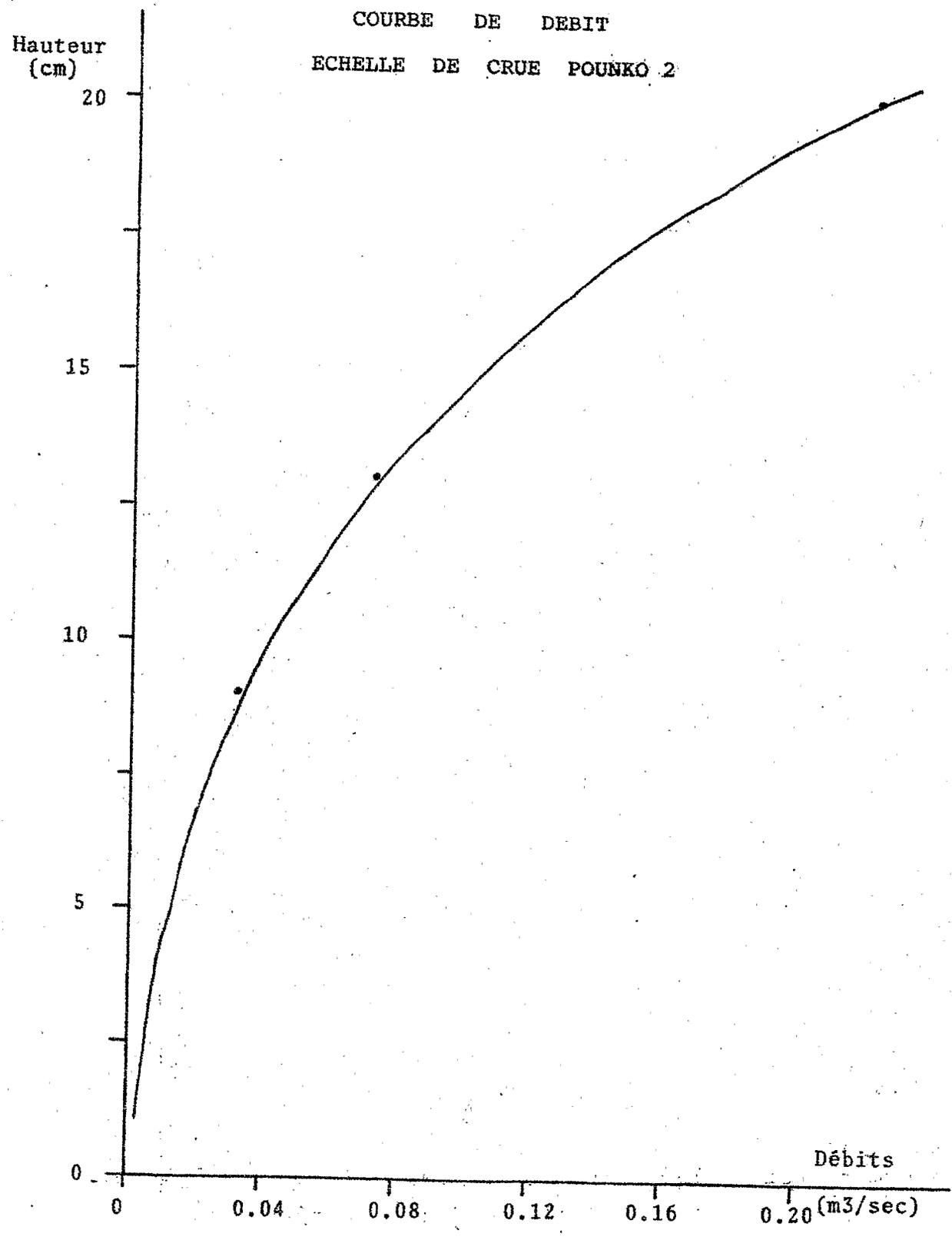
ECHELLE DE CRUE POUNKO 1



Échelle de crue graduée de 0 à 199 cm

A N N E X E 2

COURBE DE DEBIT
ECHELLE DE CRUE POUNKO 2

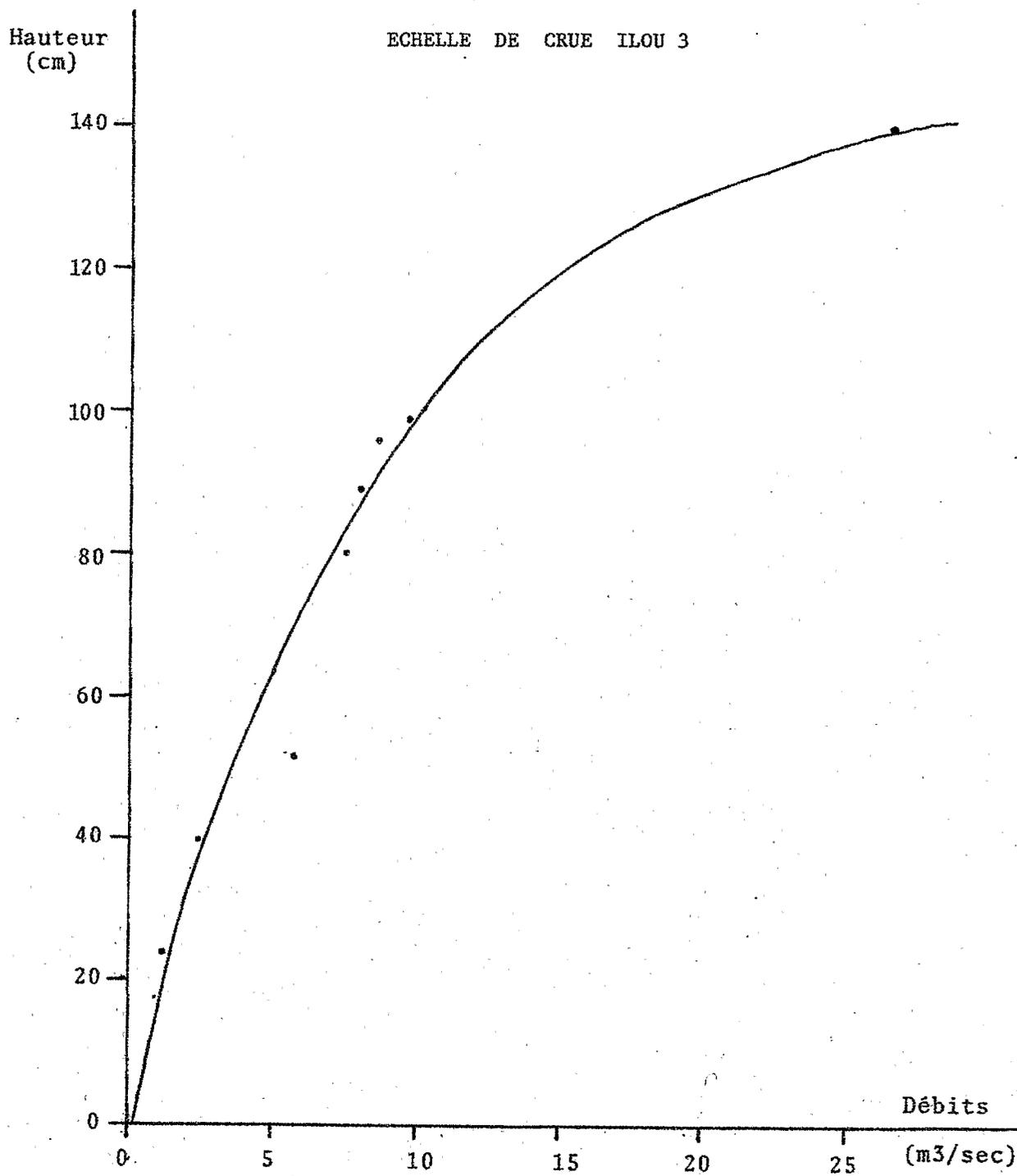


Echelle de crue graduée de 0 à 199 cm

ANNEXE 3

COURBE DE DEBIT

ECHELLE DE CRUE ILOU 3

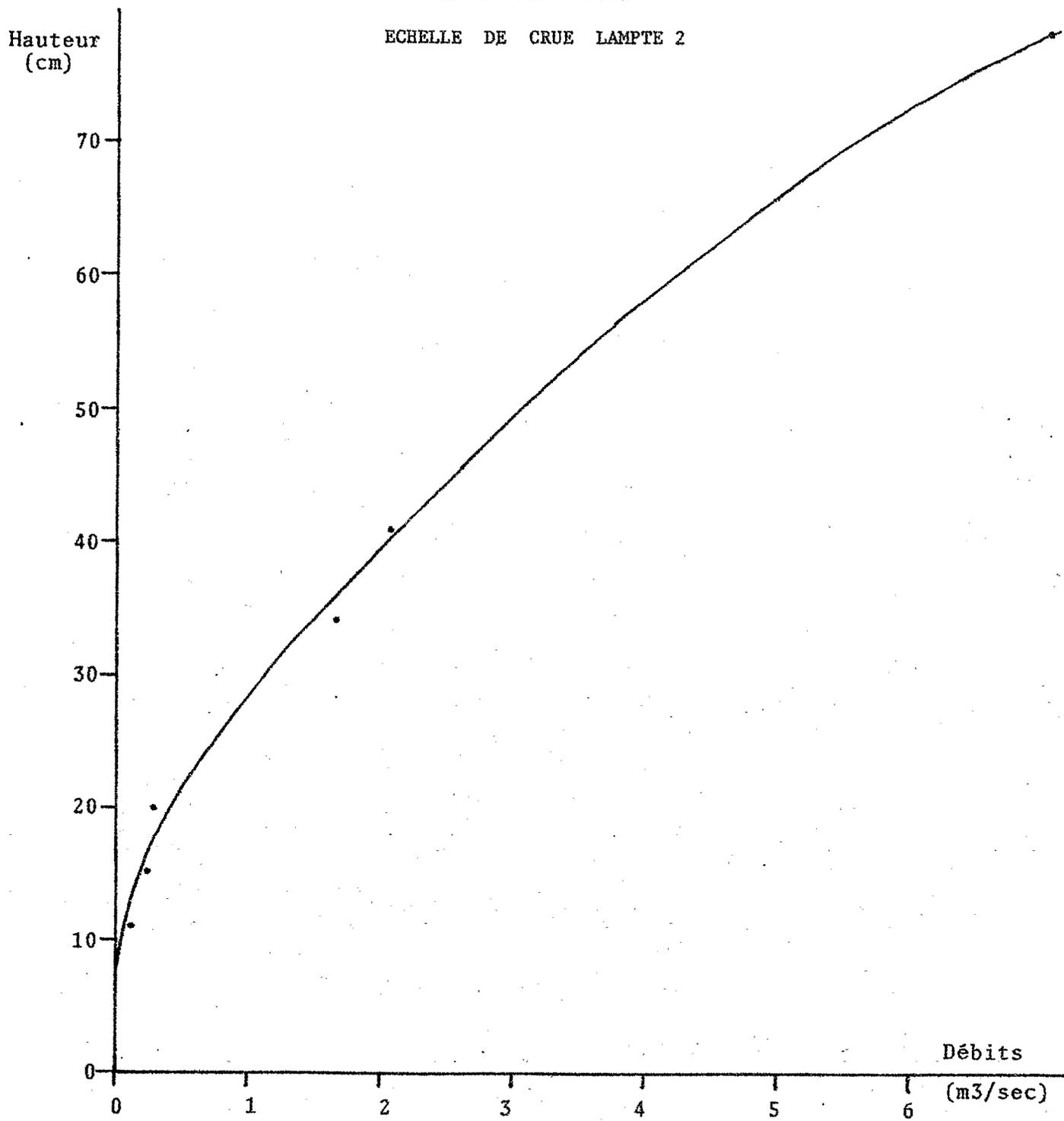


Echelle de crue graduée de 200 à 399 cm

ANNEXE 4

COURBE DE DEBIT

ECHELLE DE CRUE LAMPTE 2

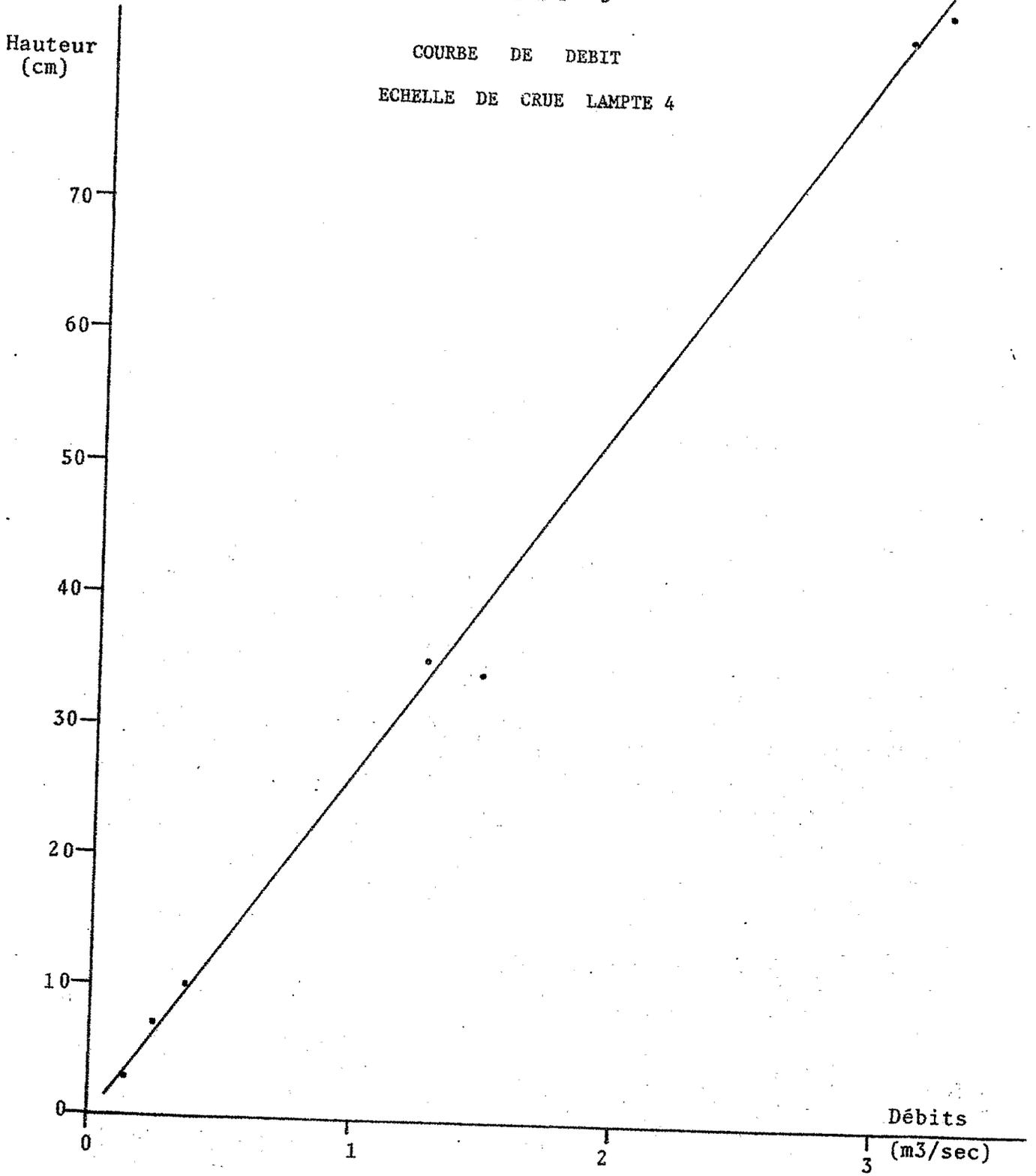


Echelle de crue graduée de 100 à 299 cm

ANNEXE 5

COURBE DE DEBIT

ECHELLE DE CRUE LAMPTE 4



Echelle de crue graduée de 200 à 399 cm

ANNEXE 6

CAPTURES/DISSECTIONS POINT HCR 1

DATE	DIS	%PARE	%NUL	%inf	%INF	LI	MOYLI
12/08	0	0	0	0	0	0	0
13/08	0	0	0	0	0	0	0
19/08	0	0	0	0	0	0	0
20/08	0	0	0	0	0	0	0
26/08	0	0	0	0	0	0	0
27/08	0	0	0	0	0	0	0
09/09	0	0	0	0	0	0	0
10/09	1	—	0	0	0	0	0
16/09	2	—	0	0	0	0	0
17/09	7	—	0	0	0	0	0
23/09	1	—	0	0	0	0	0
24/09	0	0	0	0	0	0	0
30/09	4	—	0	0	0	0	0
01/10	4	—	0	—	0	0	0
07/10	0	0	0	0	0	0	0
08/10	0	0	0	0	0	0	0
14/10	0	0	0	0	0	0	0
15/10	0	0	0	0	0	0	0
21/10	0	0	0	0	0	0	0
22/10	0	0	0	0	0	0	0
29/10	2	—	—	0	0	0	0
30/10	0	0	0	0	0	0	0
04/11	0	0	0	0	0	0	0
05/11	3	—	0	0	0	0	0
11/11	1	—	0	0	0	0	0
12/11	0	0	0	0	0	0	0
17/11	0	0	0	0	0	0	0
18/11	0	0	0	0	0	0	0

%inf et %INF : calculés par rapport aux pares

LI : larves infectantes

MOYLI : nbre moy. LI par simule infectieuse

MOIS	PIQ/H/JRS	%PARES	%NUL	PMT
AOUT	0	0	0	0
SEPT.	2	100	0	0
OCT.	0.75	83.33	16.67	0
NOV.	0.67	100	0	0

CAPTURES/DISSECTIONS POINT ILOU 1

DATE	DIS	%PARE	%NUL	%inf	%INF	LI	MOYLI
13/08	117	68.38	31.62	25	11.25	21	2.33
14/08	160	71.88	28.13	13.91	9.57	19	1.73
19/08	212	52.83	47.17	25	14.29	40	2.5
20/08	130	71.54	28.46	21.51	10.75	19	1.9
26/08	290	60.69	39.31	14.77	9.09	47	2.94
27/08	175	64.57	35.43	14.16	4.42	5	1
02/09	233	54.94	45.06	17.19	5.47	20	2.86
03/09	60	50	50	23.33	13.33	9	2.25
09/09	183	92.35	7.65	15.38	5.92	24	2.4
10/09	131	88.55	11.45	8.62	4.31	21	4.2
16/09	201	90.05	9.95	11.05	4.97	21	2.33
17/09	67	100	0	11.94	2.99	3	1.5
23/09	91	84.62	15.38	11.69	5.19	16	4
24/09	55	87.27	12.73	6.25	2.08	1	1
30/09	111	100	0	9.01	3.6	6	1.5
01/10	79	96.2	3.8	10.53	5.26	6	1.5
07/10	137	90.51	9.49	4.84	1.61	2	1
08/10	32	87.5	12.5	7.14	3.57	1	1
14/10	44	90.91	9.09	5	5	5	2.5
15/10	28	92.86	7.14	15.38	0	0	0
21/10	12	83.33	16.67	0	0	0	0
22/10	17	100	0	5.88	0	0	0
28/10	12	83.33	16.67	10	10	3	3
29/10	16	100	0	6.25	0	0	0
04/11	19	94.74	5.26	0	0	0	0
05/11	19	94.74	5.26	5.56	0	0	0
11/11	11	72.73	27.27	0	0	0	0
12/11	12	75	25	0	0	0	0
18/11	11	45.45	54.55	40	0	0	0
19/11	3	-	-	0	0	0	0

%inf et %INF : calculés par rapport aux pares

LI : larves infectantes

MOYLI : nbre moy. LI par simule infectieuse

MOIS	PIQ/H/JRS	%PARES	%NUL	PMT
AOUT	180	63.56	36.44	755
SEPT.	125	81.89	18.11	403
OCT.	41	92.04	7.96	56
NOV.	12	77.33	22.67	0

CAPTURES/DISSECTIONS LAMPTE 1

DATE	DIS	%PARE	%NUL	%inf	%INF	LI	MOYLI
12/08	104	58.65	41.35	8.2	1.64	12	12
13/08	128	43.75	56.25	5.36	3.57	10	5
19/08	80	53.75	46.25	18.6	11.63	5	1
20/08	60	43.33	56.67	11.54	11.54	3	1
26/08	47	38.3	61.7	0	0	0	0
27/08	99	36.36	63.64	19.44	8.33	3	1
02/09	77	23.38	76.62	22.22	16.67	6	2
03/09	73	34.25	65.75	4	0	0	0
09/09	99	72.73	27.27	11.11	0	0	0
10/09	55	78.18	21.82	2.33	0	0	0
16/09	73	97.26	2.74	8.45	4.23	8	2.67
17/09	81	100	0	2.47	1.23	1	1
23/09	71	88.73	11.27	1.59	0	0	0
24/09	40	100	0	5	2.5	1	1
30/09	20	100	0	0	0	0	0
01/10	71	78.87	21.13	5.36	3.57	6	3
07/10	5	100	0	0	0	0	0
08/10	28	89.29	10.71	0	0	0	0
14/10	32	90.63	9.38	3.45	0	0	0
15/10	15	93.33	6.67	0	0	0	0
21/10	16	87.5	12.5	0	0	0	0
22/10	19	100	0	0	0	0	0
28/10	10	90	10	0	0	0	0
29/10	24	95.83	4.17	0	0	0	0
04/11	23	100	0	8.7	0	0	0
05/11	25	92	8	4.35	4.35	2	2
11/11	12	58.33	41.67	0	0	0	0
12/11	6	50	50	0	0	0	0
18/11	0	0	0	0	0	0	0
19/11	8	75	25	0	0	0	0

%inf et %INF : calculés par rapport aux pares

LI : larves infectantes

MOYLI : nbre moy. LI par simlie infectieuse

MOIS	PIQ/H/JRS	%PARES	%NUL	PMT
AOUT	86	46.33	53.67	165
SEPT.	65	73.51	26.49	53
OCT.	24	88.18	11.82	20
NOV.	12	83.78	16.22	10

CAPTURES/DISSECTIONS ILOU 3

DATE	DIS	%PARE	%NUL	%inf	%INF	LI	MOYLI
12/08	20	40	60	25	12.5	2	2
13/08	46	47.83	52.17	4.55	0	0	0
19/08	2	—	—	—	0	0	0
20/08	11	36.36	63.64	25	0	0	0
26/08	4	—	—	0	0	0	0
27/08	8	87.5	12.5	0	0	0	0
02/09	25	28	72	14.29	14.29	11	11
03/09	2	—	—	0	0	0	0
09/09	4	—	—	0	0	0	0
10/09	24	91.67	8.33	13.64	0	0	0
16/09	9	100	0	0	0	0	0
17/09	6	100	0	0	0	0	0
23/09	3	—	—	—	0	0	0
24/09	4	—	—	—	0	0	0
30/09	8	87.5	12.5	0	0	0	0
01/10	6	83.33	16.67	0	0	0	0
07/10	0	0	0	0	0	0	0
08/10	4	—	—	0	0	0	0
14/10	0	0	0	0	0	0	0
15/10	3	—	—	0	0	0	0
21/10	3	—	—	0	0	0	0
22/10	5	—	—	0	0	0	0
28/10	2	—	—	0	0	0	0
29/10	1	—	—	0	0	0	0
04/11	4	—	—	0	0	0	0
05/11	9	88.89	11.11	0	0	0	0
11/11	2	—	—	0	0	0	0
12/11	1	—	—	0	0	0	0
18/11	0	0	0	0	0	0	0
19/11	0	0	0	0	0	0	0

%inf et %INF : calculés par rapport aux pares

LI : larves infectantes

MOYLI : nbre moy. LI par simule infectieuse

MOIS	PIQ/H/JRS	%PARES	%NUL	PMT
AOUT	15	49.45	50.55	10
SEPT.	9	71.76	28.24	36
OCT.	2	91.67	8.33	0
NOV.	2	81.25	18.75	0

CAPTURES/DISSECTIONS POINT LAMPTE 2

DATE	DIS	%PARE	%NUL	%inf	%INF	LI	MOYLI
12/08	31	41.94	58.06	7.69	0	0	0
13/08	51	47.06	52.94	12.5	8.33	5	2.5
19/08	20	50	50	30	20	5	2.5
20/08	76	51.32	48.68	15.38	7.69	2	1
26/08	22	36.36	63.64	12.5	12.5	3	3
27/08	42	64.29	35.71	3.7	0	0	0
02/09	39	28.21	71.79	0	0	0	0
03/09	32	43.75	56.25	7.14	7.14	1	1
09/09	7	42.86	57.14	0	0	0	0
10/09	26	96.15	3.85	4	0	0	0
16/09	17	94.12	5.88	6.25	0	0	0
17/09	12	100	0	0	0	0	0
23/09	33	87.88	12.12	3.45	0	0	0
24/09	13	92.31	7.69	0	0	0	0
30/09	12	75	25	0	0	0	0
01/10	29	75.86	24.14	9.09	4.55	2	2
05/10	1	—	—	—	0	0	0
08/10	7	71.43	28.57	0	0	0	0
14/10	8	100	0	0	0	0	0
15/10	1	—	—	0	0	0	0
21/10	14	100	0	7.14	0	0	0
22/10	0	0	0	0	0	0	0
28/10	0	0	0	0	0	0	0
29/10	1	—	—	0	0	0	0
04/11	4	—	—	0	0	0	0
05/11	4	—	—	0	0	0	0
11/11	0	0	0	0	0	0	0
12/11	8	37.5	62.5	0	0	0	0
18/11	8	62.5	37.5	0	0	0	0
19/11	11	36.36	63.64	25	0	0	0

%inf et %INF : calculés par rapport aux paires

LI : larves infectantes

MOYLI : nbre moy. LI par simule infectieuse

MOIS	PIQ/H/JRS	%PARES	%NUL	PHT
AOUT	40	50	50	75
SEPT.	21	68.59	31.41	3
OCT.	6	85.25	14.75	6
NOV.	5	57.14	42.86	0

CAPTURES/DISSECTIONS POUNKO 1

DATE	DIS	%PARE	%NUL	%inf	%INF	LI	MOYLI
14/08	11	81.82	18.18	11.11	0	0	0
19/08	4	—	—	0	0	0	0
20/08	13	61.54	38.46	0	0	0	0
26/08	2	—	—	—	50	1	1
27/08	19	26.32	73.68	20	0	0	0
02/09	41	29.27	70.73	16.67	8.33	1	1
08/09	10	50	50	20	0	0	0
09/09	20	75	25	0	0	0	0
15/09	39	94.87	5.13	5.41	2.7	2	2
16/09	39	97.44	2.56	5.26	5.26	4	2
22/09	29	100	0	3.45	0	0	0
23/09	30	90	10	3.7	0	0	0
29/09	5	—	—	—	0	0	0
30/09	12	91.67	8.33	0	0	0	0
06/10	6	100	0	0	0	0	0
07/10	9	100	0	0	0	0	0
13/10	8	87.5	12.5	14.29	14.29	1	1
14/10	10	100	0	0	0	0	0
20/10	12	100	0	16.67	8.33	2	2
21/10	20	100	0	5	0	0	0
27/10	5	—	—	0	0	0	0
28/10	4	—	—	25	0	0	0
03/11	20	90	10	0	0	0	0
04/11	10	90	10	0	0	0	0
10/11	5	—	—	0	0	0	0
11/11	2	—	—	0	0	0	0
17/11	0	0	0	0	0	0	0
18/11	0	0	0	0	0	0	0

%inf et %INF : calculés par rapport aux pares

LI : larves infectantes

MOYLI : nbre moy. LI par simule infectieuse

MOIS	PIQ/H/JRS	%PARES	%NUL	PMT
AOÛT	9	55.1	44.9	6
SEPT.	25	79.56	20.44	23
OCT.	9	98.65	1.35	11
NOV.	6	86.49	13.51	0