

IMPACT DE PULVERISATIONS DE DELTAMETHRINE DANS UN FOYER DE LEISHMANIOSE DE BOLIVIE*

par

F. LE PONT¹, J. MARISCAL PADILLA², P. DESJEUX³, A. RICHARD¹ & J. MOUCHET¹

¹ORSTOM, 70-74 Route d'Aulnay, 93143 Bondy, France

²SNEM, Ministerio de Prevision Social y Salud Publica,
C.P. 4331, La Paz, Bolivie

³OMS, PDPITRY, 1211 Genève 27, Suisse

Résumé — Une unique pulvérisation domiciliaire de K-Othrine à 0,025 g/m², en début de saison humide, contrôle efficacement les populations domestiques et péri-domestiques de *Lutzomyia longipalpis*, le vecteur de la leishmaniose viscérale, dans un village submontagnard de la province Nord-Yungas, Bolivie. Ce phlébotome est éliminé des habitations et des poulaillers durant, respectivement, 9 et 10 mois.

Par contre, l'impact des traitements sur *Lu. nuneztovari anglesi*, le vecteur présumé de la leishmaniose tégumentaire, est beaucoup moins marqué. Il se traduit, plus par une baisse de 50% du taux de gorgement des populations capturées dans les maisons, que par une diminution de leur densité, difficile à apprécier du fait des variations saisonnières naturelles, et de l'absence de témoin représentatif. Ce résultat n'est pas inattendu, étant donné la forte exophilie de *Lu. n. anglesi* dans la région.

KEYWORDS: Deltamethrin; Sprayings; Sandflies; Bolivia

1. Introduction

Les pulvérisations domiciliaires de deltaméthrine ont abouti à des résultats spectaculaires au Brésil et en Argentine dans la lutte contre *Triatoma infestans* (7); d'autre part le même type de traitement, avec le même produit, s'est montré très performant contre *Phlebotomus chinensis* (9) en Chine. Nous avons donc décidé d'essayer cet insecticide dans les Yungas, foyer où sévissent à la fois la maladie de Chagas et les leishmanioses, viscérale et tégumentaire. L'évaluation des traitements n'a pu porter que sur les populations de phlébotomes car la recherche des triatomes dans les maisons du village traité s'est heurtée à la réticence des habitants.

Les traitements visaient à la fois *Lutzomyia longipalpis* (Lutz et Neiva, 1912) et *Lu. nuneztovari anglesi* Le Pont et Desjeux, 1984 respectivement vecteur prouvé de la leishmaniose viscérale (4) à *Leishmania (Le.) chagasi*, et vecteur présumé de la leishmaniose tégumentaire à *Le. (V.) braziliensis*.

Dans une première étape, avant le traitement, on a recueilli les données de base sur les populations péri-domestiques et domestiques des deux espèces de phlébotomes concernées, puis on a procédé aux pulvérisations

* Ce travail a été soutenu financièrement par le Ministère des Affaires Etrangères (Service Coopération et Développement), le Ministère de la Recherche et de la Technologie (PVD/84/L-0689), le Programme spécial de Recherche et Formation sur les maladies tropicales de l'OMS/Banque Mondiale /UNDP (grant n° ID-850313) et la Commission des Communautés Européennes (TSD-M-042-BOL).

ORSTOM Fonds Documentaire

N° : 30.638.0x1 223

Cote : B 2 VIII 11

18 SEP. 1990

d'insecticide. Ensuite on a évalué leur impact sur les deux espèces de vecteurs pendant onze mois.

2. Description de la zone d'étude

2.1. Climat et végétation

Le village choisi, Pararani (alt. 1 500 m; 67°37'O-16°20'S), est situé dans la province des Yungas du Nord, à 3 km du bourg de Coripata. On entend par « yungas » les vallées très encaissées du flanc est de la cordillère orientale entre les 16° et 17° de latitude sud. La pression démographique et une exploitation excessive des terres ont provoqué une forte érosion. Les pentes les plus abruptes sont utilisées pour les cultures, en terrasses, de plantes vivrières et de coca. Les plantations de café qui requièrent un couvert boisé sont en régression; celles d'agrumes, de bananes et d'avocats occupent les reliefs moins accusés. Le paysage montre une mosaïque d'habitations et de champs alternant avec des caféières. La forêt primaire ne subsiste plus qu'au fond des vallées escarpées ou sur les sommets au dessus de 1 800 m.

Le climat est subtropical, tempéré par l'altitude. Les précipitations sont de l'ordre de 1 200-1 500 mm par an et se produisent de novembre à juin. La moyenne des températures mensuelles oscille autour de 18°C, et l'écart entre la moyenne mensuelle la plus forte et la plus faible est inférieur à 3°C. Les variations nyctémérales, par contre, dépassent 10°C à la saison hivernale.

2.2. Caractéristiques des habitations

Les habitations, construites en briques d'adobe, sont rectangulaires, avec un étage où dorment les habitants, le rez-de-chaussée servant de remise. Les ouvertures sont de petite taille et leur huisserie n'est en général pas coalescente aux murs. Le toit est en tôle ondulée. Suivant les moyens du propriétaire l'intérieur, les plafonds et éventuellement l'extérieur, sont plâtrés. Le terrain étant toujours en pente, les habitations sont construites à flanc de coteau; le plus souvent le rez-de-chaussée donne sur une cour ou une aire de séchage des feuilles de coca, alors que le premier étage est de plain-pied avec une caféière ou un champ. Le poulailler et la niche à chiens sont accolés à l'habitation pour éviter les incursions des prédateurs nocturnes (marsupiaux, chats sauvages et autres petits carnassiers). Un élevage de cobayes est logé dans la cuisine, édicule séparé. A proximité de presque toutes les habitations se trouvent des piles de briques d'adobe et des tas de bois qui constituent des refuges pour les triatomés.

3. Antécédents épidémiologiques de la zone étudiée

La région des Yungas était naguère une région de paludisme endémique. Dans le cadre de l'éradication de cette maladie, des pulvérisations intradomi-

ciliaires de DDT ont été pratiquées de 1947 à 1963 (1); elles se sont avérées fort efficaces puisqu'à notre connaissance, depuis cette époque, on n'y a plus enregistré aucun cas de paludisme.

Parallèlement, les cas de leishmaniose tégumentaire ont fortement diminué dès 1950. Un second palier de régression de la maladie a été observé plus récemment lorsque la superficie des caféières a diminué. La raréfaction des cas cliniques est telle qu'il n'a pas été possible d'évaluer nos traitements d'après la diminution de l'incidence de la maladie. Le taux d'infection des phlébotomes, également trop bas pour présenter des variations significatives, n'a pas été pris en compte dans l'évaluation.

T. infestans était présent dans la quasi totalité des maisons, et une forte proportion était infectée. Nous n'avons pas trouvé d'information sur la morbidité due à la maladie de Chagas; d'après les personnels de santé interrogés, contrairement aux prévisions, elle serait assez faible, au moins pour les formes aiguës.

4. Recueil des données entomologiques

Les populations de phlébotomes ont été échantillonnées à l'intérieur des habitations et dans les poulaillers à l'aide du piège lumineux CDC, de 18.00 h. à 6.00 h. Dans les maisons, les pièges ont été placés dans la chambre à coucher, loin des portes et des fenêtres, en général sous une table, pour éviter que la lumière du piège n'attire les phlébotomes depuis l'extérieur. Les récoltes ont été réalisées une fois par mois, à une date la plus proche possible de la nouvelle lune.

Les échantillonnages de prétraitement ont été réalisés à Pararani dans 50 habitations et 7 poulaillers en novembre-décembre 1986. Les contrôles mensuels après traitement (février à décembre 1987) ont été pratiqués dans le même village, dans 3 poulaillers et 14 à 17 habitations, ces dernières ayant été sélectionnées en fonction de leur situation géographique (en proportions égales au centre et à la périphérie du village) et de la coopération des occupants. Les captures, réalisées dans un village voisin destiné à devenir un témoin, n'ont pu être prises en compte par suite de différences importantes dans le mésoclimat dont le retentissement sur la faune n'a été observé que tardivement. On a donc dû se contenter d'une comparaison prétraitement/post-traitement.

Les pièges CDC permettent d'obtenir un échantillonnage quantitatif et qualitatif des phlébotomes. Le contenu stomacal d'une partie des spécimens gorgés a été analysé pour déterminer l'origine des repas sanguins; le laboratoire qui exécutait ces analyses ayant cessé ses activités au cours de l'étude, tous les prélèvements n'ont pu être examinés, notamment ceux concernant *Lu. longipalpis*.

5. Traitement insecticide

A la fin du mois de janvier 1987 la totalité des habitations du village de Pararani, soit 70 maisons et dépendances, a été désinsectisée avec de la

K-Othrine, en poudre mouillable à 2,5% (25 g de deltaméthrine par kg). L'insecticide a été appliqué à une concentration de 0,025 g par m². La totalité de la surface intérieure, les murs extérieurs et les auvents des toits ont été traités, ainsi que les cuisines, les poulaillers, les chenils, les piles d'adobe et parfois des troncs d'arbres proches des habitations; la superficie traitée par habitant a été de 46 m², superficie élevée en raison du caractère à la fois domestique et péri-domestique des pulvérisations. Dans les poulaillers à petites ouvertures le produit a été pulvérisé à l'aveugle avec un risque de surdosage.

Le traitement a été exécuté par une équipe du SNEM (Service National d'Eradication de la Malaria), sous la supervision de la Division d'Epidémiologie du Ministère de la Santé, selon les méthodes de la lutte antipaludique.

6. Résultats

6.1. Données de prétraitement

6.1.1. Captures dans les maisons

A Pararani, des phlébotomes étaient présents dans chacune des 50 maisons sélectionnées. 835 spécimens ont été capturés pendant le mois de prétraitement (15 novembre - 15 décembre), soit 16,7 phlébotomes par maison et par nuit de piégeage.

Quinze espèces ont été rencontrées: *Lu sallesi*, *Lu. n. anglesi*, *Lu. longipalpis*, *Lu. nordestina*, *Lu. boliviana*, *Lu. nevesi*, *Lu. quinquefer*, *Lu. pia*; de plus une espèce de la série *walkerii*, 2 espèces du groupe *shannoni*, 3 espèces du genre *Brumptomyia* et une espèce du sous-genre *Pintomyia*, représentées seulement par des femelles, n'ont pu être identifiées. *Lu. n. anglesi*, espèce dominante, constituait 65% des effectifs et *Lu. longipalpis*, 9%.

Lu. n. anglesi a été capturé dans 48 maisons et *Lu. longipalpis* dans seulement 10. Leurs densités respectives, dans les habitations, étaient de 10,78 et 0,7 par nuit (Tab.1).

Le taux de gorgement de *Lu. n. anglesi* était de 53%; la quasi totalité des repas avaient été pris sur homme.

Seulement 5 des 34 *Lu. longipalpis* étaient gorgés; les repas sanguins n'ont pu être identifiés.

6.1.2. Captures dans les poulaillers

Dans les 7 poulaillers sélectionnés 1 067 phlébotomes ont été capturés. Il s'agissait des mêmes espèces que celles des maisons, mais *Lu. longipalpis* représentait 90% des effectifs et *Lu. n. anglesi* moins de 2%. Les proportions de ces deux espèces étaient donc inversées par rapport aux habitations ce qui peut s'expliquer par le fort attrait de *Lu. longipalpis* pour les poulets et les chiens (Tab. 2).

TABLEAU 1
Liste détaillée des captures de *Lu. n. anglesi* et de *Lu. longipalpis* dans les habitations du village de Pararani avant (décembre 1986) et après (février à décembre 1987) traitement à la deltaméthrine. (F: femelle; M: mâle)

piégeages	<i>Lu. nuneztovari anglesi</i>				<i>Lu. longipalpis</i>					
	M	F à jeun	F gorgées	Nombre de F/maison /nuit	%F gorgées	M	F à jeun	F gorgées	Nombre de F/maison /nuit	%F gorgées
Déc. 86	7	251	288	10,78	53,0	39	29	5	0,70	14,7
Fév. 87	18	54	1	5,00	1,8	6	2	1	0,27	—
Mars	7	100	38	8,11	27,5	2	2	—	0,11	—
Avril	—	25	7	2,00	21,8	—	—	—	—	—
Mai	6	261	72	22,20	21,6	—	1	—	0,06	—
Juin	1	31	3	2,42	9,8	10	7	—	0,50	—
Juillet	3	4	1	0,35	—	—	—	—	—	—
Août	1	21	5	1,85	19,2	—	—	—	—	—
Sept.	5	166	66	16,50	28,4	1	1	—	—	—
Oct.	2	31	10	2,92	24,3	2	1	—	—	—
Nov.	9	81	28	7,26	25,6	42	17	1	1,20	5,5
Déc.	10	49	20	4,60	28,9	61	19	3	1,40	13,6
Total	62	823	251	6,70	23,3	126	49	5	0,30	9,2

TABLEAU 2
Liste détaillée des captures de *Lu. n. anglesi* et de *Lu. longipalpis* dans les poulaillers du village de Pararani avant (décembre 1986) et après traitement (février à décembre 1987)

piégeages	<i>Lu. nuneztovari anglesi</i>			<i>Lu. longipalpis</i>		
	M	F	Nombre de F/poulailler /nuit	M	F	Nombre de F/poulailler /nuit
Déc. 86	7	16	2,3	679	282	40,2
Fév. 87	2	13	6,5	29	39	19,5
Mars	2	8	4	—	—	—
Avril	1	—	—	—	—	—
Mai	2	12	6	—	—	—
Juin	2	3	1,5	—	—	—
Juillet	3	1	0,3	1	—	—
Août	3	2	0,6	—	—	—
Sept.	2	1	28	14	—	—
Oct.	2	15	7,5	—	—	—
Nov.	2	36	18	—	—	—
Déc.	2	20	10	508	428	214
Total	23	138	6	538	467	—

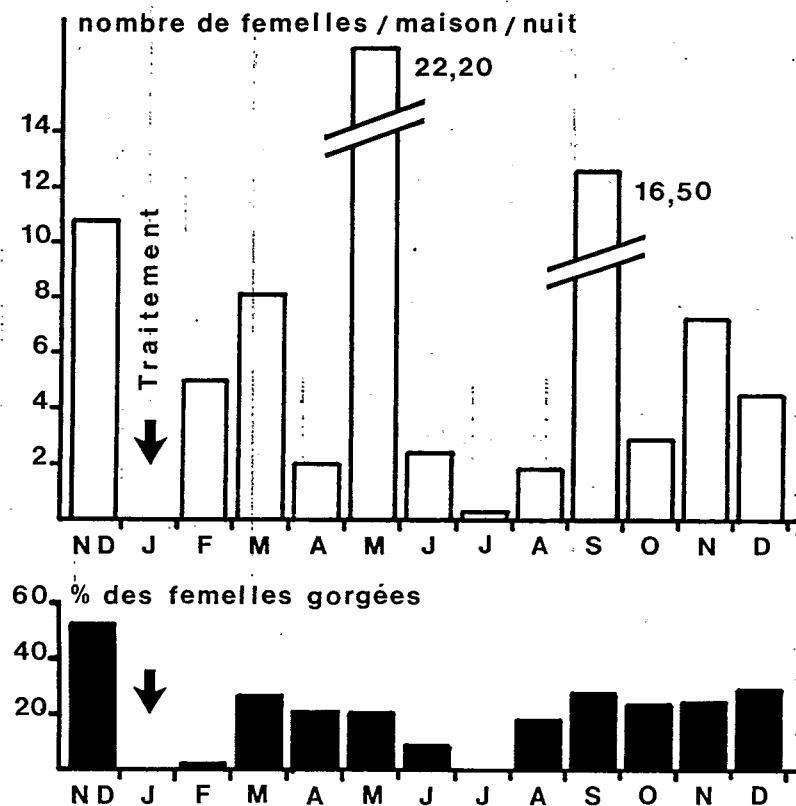


Figure 1.
Populations de *Lu. nuneztovari anglesi* femelles (moyennes mensuelles) par maison-nuit, avant et après traitement à la deltaméthrine.

Sur les 961 spécimens de *Lu. longipalpis*, 679 étaient des mâles et 282 des femelles, soit 40 femelles par poulailler et par nuit; 17 femelles seulement étaient gorgées.

La densité de *Lu. n. anglesi* femelles était de 2,3 par poulailler et par nuit.

6.2. Captures après traitement

6.2.1. Dans les habitations (Tab. 1; fig. 1 et 2)

Les captures par maison/nuit de *Lu. n. anglesi* sont passées de 10,78 durant le prétraitement à 5 durant le premier mois après traitement, pour remonter à une moyenne générale de 6,7 pendant les onze mois d'observation. La proportion de femelles gorgées a été fortement altérée par rapport à la période de prétraitement. Au cours du premier mois, un unique spécimen sur 55 était gorgé; ensuite le pourcentage de gorgement remonte jusqu'à 28%, mais la moyenne générale sur 11 mois est de 23,3 soit la moitié de ce qu'on observait initialement. Après traitement, 50% des gorgements n'étaient que partiels.

Les populations de *Lu. longipalpis* se sont effondrées au cours du deuxième mois après le traitement, et il faudra attendre les dixième et onzième mois pour les voir remonter à leur niveau initial.

6.2.2. Dans les poulaillers (Tab. 2; fig. 2.)

Lu. longipalpis a pratiquement disparu des poulaillers et ne réapparaît brusquement qu'au bout de 11 mois, et dans un seul des 2 poulaillers suivis.

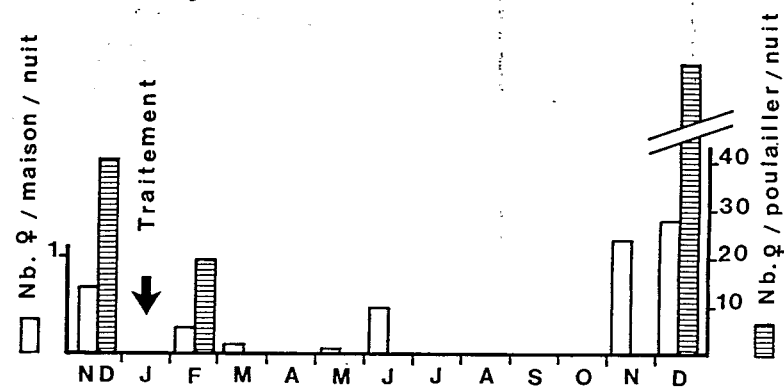


Figure 2.
Populations de *Lu. longipalpis* femelles par maison-nuit et par poulailler-nuit, avant et après traitement à la deltaméthrine.

Lu. n. anglesi n'est pas affecté par la pulvérisation d'insecticide et la baisse de densité de juin à août relève d'une variation saisonnière. A partir du huitième mois on retrouve des valeurs supérieures à celles de la période de prétraitement (14 femelles par poulailler/nuît).

7. Discussion

L'évaluation de cette expérience de lutte par la deltaméthrine a été uniquement basée sur la comparaison, avant et après traitement, des densités des deux espèces principales, *Lu. longipalpis* et *Lu. n. anglesi* estimées d'après les captures au piège CDC.

Les observations de prétraitement n'ont duré qu'un mois mais plusieurs années d'observations dans la région avaient permis de déterminer le rythme saisonnier des deux phlébotomes concernés. *Lu. longipalpis* est surtout abondant en saison sèche (4), alors que *Lu. n. anglesi* présente des pics d'abondance aux intersaisons en mars-avril-mai et en septembre-octobre (5). Ces informations permettent de pallier, dans une certaine mesure, le manque de témoin non traité en 1987, le village choisi à cet effet n'ayant pas fourni les informations escomptées.

Les résultats obtenus sont suffisamment clairs pour montrer la différence de l'impact des traitements sur les deux espèces. Ils sont cohérents avec leurs écologies respectives et fournissent des données importantes pour la mise en place d'éventuelles mesures de lutte. Cette information est d'autant plus importante que le dossier de la lutte contre les phlébotomes en Amérique du Sud est peu fourni.

Il est nécessaire de discuter séparément les résultats obtenus avec chaque espèce.

a) *Lu. longipalpis*

Après les aspersions de deltaméthrine, les densités de ce phlébotome ont brutalement diminué et sont restées très basses, pendant 9 mois dans les maisons, 10 mois dans les poulaillers. Or les dépôts muraux de deltaméthrine ont en général perdu une grande partie de leur activité en moins de six mois sur l'adobe. Il faut donc en déduire que c'est l'ensemble de la population de *Lu. longipalpis*, autour des maisons traitées, qui a été touché. Elle ne s'est ensuite reconstituée que lentement après que l'activité insecticide des dépôts muraux de deltaméthrine fût devenue négligeable.

Dans les Yungas, *Lu. longipalpis* est essentiellement une espèce péridomestique, peu agressive dans les maisons comme l'ont montré les études de prétraitement (cf: 6.1.1.), qui se repose dans les abris des animaux domestiques: chiens, poules, cochons (6). Le traitement de ces structures a entraîné une très forte dépression de l'ensemble de la population de cette espèce.

b) *Lu. nuneztovari anglesi*

Dans les maisons on constate une baisse du nombre des femelles capturées au piège CDC après le traitement; il s'agit évidemment de la baisse

calculée globalement sur les mois après traitement, même si on observe deux exceptions (mai et septembre). En effet, dans les conditions naturelles, cette espèce présente des fluctuations saisonnières, avec précisément des pics en mai et en septembre. Après les traitements, le pourcentage de femelles gorgées a été significativement abaissé de plus de 50 % par rapport aux données de prétraitement. Ceci est vrai que l'on prenne chaque mois isolément ($\chi^2 = 118.127$ à 1 ddl., valeur très hautement significative) ou que l'on totalise les résultats. Ceci indique une diminution du contact homme/vecteur qui doit s'ajouter à la baisse de densité de l'espèce. On peut estimer que le nombre de piqûres des habitants a diminué de plus de 50 %, mais à tout moment il y a eu persistance d'un nombre non négligeable de spécimens dans les maisons.

Le fait que les résultats soient particulièrement nets pour les spécimens gorgés s'explique par l'écologie de *Lu. n. anglesi* dans les Yungas. C'est une espèce forestière exophile adaptée au faciès anthropique des caféières. Certains spécimens entrent dans les maisons à proximité des caféières pour se nourrir; ils n'y séjournent pas durant la journée et y pénètrent guère avant 22 heures. C'est un comportement facultatif qui n'intéresse qu'une fraction de la population de phlébotomes, d'autant plus importante que les maisons sont plus proches des caféières. Le traitement insecticide n'a donc affecté que les spécimens ayant pénétré dans les maisons, alors que la fraction «sauvage», majoritaire, de la population de phlébotomes continuait à assurer la pérennité de l'espèce. L'écologie de *Lu. n. anglesi* explique aisément que les traitements domiciliaires n'aient pas supprimé toute présence de ce phlébotome dans les maisons.

Conclusions

Les traitements intradomiciliaires à la deltaméthrine à $0,025 \text{ g/m}^2$ ont provoqué une élimination de *Lu. longipalpis* pendant 9 mois au moins dans les maisons et les abris animaux.

Ils ont provoqué une réduction du contact homme/*Lu. n. anglesi*, estimable à plus de 50 %.

Ces résultats sont difficiles à replacer dans le contexte de la lutte contre les phlébotomes en Amérique du Sud étant donné le peu de résultats publiés.

Deane et al. (2) avaient constaté que le DDT, en pulvérisations domiciliaires et péridomiciliaires, assurait un bon contrôle de *Lu. longipalpis* au Brésil, pendant 4 mois dans les maisons, et 3 mois dans les abris animaux. Par ailleurs, on savait cette espèce sensible à la deltaméthrine au Brésil (3). Les résultats de Bolivie sont cohérents avec ces informations.

En Argentine, une épidémie de leishmaniose tégumentaire à *Le. braziliensis* avait été arrêtée par des traitements domiciliaires et péridomiciliaires à la deltaméthrine (8); le vecteur était probablement *Lu. intermedia*.

Mais il n'existe aucune information sur l'effet des traitements insecticides sur *Lu. n. anglesi* ni sur la forme type *Lu. n. nuneztovari*, Ortiz.

Remerciements — Nous remercions M. V. Dartiques (Roussel UCLAF) qui nous a fourni la deltaméthrine et la documentation relative aux essais réalisés dans divers pays d'Amérique du Sud. Nous remercions également le Dr. H.A. Christensen (Gorgas Memorial Laboratory, Panama) qui a bien voulu effectuer les analyses de repas de sang de *Lu. n. anglesi*.

Impact of deltamethrin sprayings in a leishmaniasis focus of Bolivia.

Summary — After one month of entomological observations to record pretreatment data, a sub Andean village of Yungas, Bolivia (alt. 1500 m) was sprayed at the beginning of the rainy season (January 1987). Houses were treated inside and outside with deltamethrin at 0,025 g/sq. m.; kennels, hen-houses and stacks of adobe were also sprayed in the same way.

As a result of the treatment, *Lutzomyia longipalpis*, the local vector of visceral leishmaniasis, disappeared from houses and animal shelters for 9 and 10 months respectively.

The impact of the treatment on the populations of *Lu. nuneztovari anglesi*, the presumed vector of tegumentary leishmaniasis, was not obvious. As compared with pretreatment data, the rate of engorged females in houses decreased by two, and their density was also reduced. But these data are difficult to interpret due to the natural seasonal variation in density in this species. Moreover, the information from the control village did not correspond as expected. *Lu. n. anglesi* is a highly exophilic species in this area, a behaviour which could explain the limited impact of the treatment on this sandfly.

Impact van deltamethrine verstuivingen in een leishmaniasis haard van Bolivia.

Samenvatting — Een éénmalige behandeling binnenshuis met K-Othrine (0,025 g/m²) bij de aanvang van het regenseizoen beperkt op doeltreffende wijze de aanwezige populaties van *Lutzomyia longipalpis*, vector van viscerale leishmaniasis, in en rondom de huizen van een dorp in het hoogland van de provincie Noord-Yungas in Bolivia. Deze phlebotoom wordt uit de woningen en kippenhokken verdreven voor respectievelijk 9 en 10 maanden.

Daarentegen is het effect van de behandeling bij *Lu. nuneztovari anglesi*, de vermoedelijke vector van huidleishmaniasis, veel minder uitgesproken. Deze uit zich meer in een vermindering (50%) van het aantal phlebotomen die binnenshuis een bloedmaal genomen hebben, dan in een vermindering van hun densiteit. Deze laatste is echter moeilijk te schatten omwille van de seizoenvariëaties en de afwezigheid van een representatieve controle. Dit resultaat is niet onverwacht gezien de uitgesproken exofilie van *Lu. nuneztovari anglesi* in de streek.

Reçu pour publication le 29 mai 1989.

REFERENCES

1. Carrasco CM: Bolivia elimina su malaria. Ministerio de Salud Publica,, SNEM, La Paz, Bolivia, 1963, 114 pp.
2. Deane LM, Deane MP, Alencar JE: Observações sobre o combate ao *Phlebotomus longipalpis* pela dedetização domiciliar em focos endêmicos de Calazar no Ceara. Rev. Bras. Malari. Doenç. Trop., 1955, 7, 131-141.
3. Falcao AR, Pinto CT, Gontijo CMF: Susceptibility of *Lutzomyia longipalpis* to deltamethrin. Mem. Inst. Oswaldo Cruz, 1988, 83, 395-396.
4. Le Pont F, Desjeux P: Leishmaniasis in Bolivia. I. *Lutzomyia longipalpis* (Lutz & Neiva, 1912) as the vector of visceral leishmaniasis in Los Yungas. Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg., 1985, 79, 227-231.
5. Le Pont F, Mouchet J, Desjeux P: Leishmaniasis in Bolivia. VI. Observations on *Lutzomyia nuneztovari anglesi* Le Pont & Desjeux, 1984 the presumed vector of tegumentary leishmaniasis in the Yungas focus. Mem. Inst. Oswaldo Cruz, 1989, 84, 277-278.
6. Le Pont F, Mollinedo S, Mouchet J, Desjeux P: Leishmaniose en Bolivie. IV. Le chien dans les cycles des leishmanioses en Bolivie. Mem. Inst. Oswaldo Cruz, 1989, 84, 417-421.
7. Pinchin R, Oliveira FAM, Fanara DM, Gilbert B: A preliminary field trial of decamethrin (OMS, 1998) for the control of *Triatoma infestans*. WHO/VBC, 1980 (Unpublished Document Series N° 80.797).
8. Ripoll C, Remondegui C, Romano F, Caorlin O, Rivetti E: Brote de leishmaniasis tegumentaria en la provincia de Jujuy, Argentina, 1985. II Congreso Argentino de Protozoología, 26-30 Octubre 1987, La Falda, Cordoba, Argentina, p.51.
9. Xiong GH, Jin CF: Studies on deltamethrin in the control of peri-wild *Phlebotomus chinensis*. Chin. J. Parasit. Dis., 1987, 5, 176-179.