

Etude épidémiologique des principales nématodoses intestinales humaines dans le Moyen-ouest de Madagascar.

V. Hanitrasoamampionona (1), L. Brutus (1), G. Hébrard (1), V. E. Ravaoalimalala (2), A. Collin (1), H. Razanatsoarilala (3), B. Sellin (1) & J. Prod'hon (1) (4)

(1) Programme RAMSE, ORSTOM, BP 434 Antananarivo 101, Madagascar

(2) Institut Pasteur de Madagascar, BP 1274 Antananarivo 101, Madagascar

(3) Direction de la lutte contre les maladies transmissibles, Institut d'hygiène sociale, BP 460 Antananarivo 101, Madagascar

(4) Communication MR1996/115. Table-ronde "Environnement et santé à Madagascar". Article accepté le 6 janvier 1997.

Summary: Epidemiological study of main human intestinal helminthiasis in the middle west of Madagascar.

Key-words: Epidemiology - Roundworm - Hookworm - Pinworm - Madagascar

An epidemiological study of human intestinal helminthiasis was conducted during July and August 1995, in the middle west of Madagascar, with 4571 adults and children ranging from six months to 90 years, in 61 communities between Betafo and Miandrivazo. Faecal examination utilising the MIF concentration method revealed that ascariasis was the dominant nematodosis in the middle west with high prevalences in the high-altitude communities. *Ascaris lumbricoides* prevalences increase among children and women. Interesting more than 50% of the pattern, ascariasis is a public health problem and its association with infant malnutrition is statistically significant. Hookworm infection prevalence is higher in low-altitude communities, it increases among adults. The *Trichuris trichiura* prevalences were lower than the prevalences of ascariasis and hookworm infection in all of the communities. Important variations of the prevalences of intestinal helminthiasis are observed essentially in relation with climatic conditions.

Résumé :

Une enquête épidémiologique descriptive concernant les géohelminthes a été réalisée durant les mois de juillet et août 1995 dans le Moyen-ouest de Madagascar. 4571 adultes et enfants âgés de 6 mois à 90 ans ont été inclus dans cette étude qui a concerné 61 villages répartis entre les villes de Betafo et Miandrivazo. L'examen des échantillons de selles par la méthode du MIF concentration a révélé que l'ascaris est le nématode intestinal prédominant dans cette région, en particulier dans les villages d'altitude. Les prévalences d'*Ascaris lumbricoides* sont maximales chez les enfants et les sujets de sexe féminin. Cette parasitose, qui touche plus de 50% de l'échantillon et dont l'association avec les taux de malnutrition infantile est statistiquement significative, constitue un problème de santé publique. Les prévalences de l'ankylostomose sont élevées en zone de faible altitude et augmentent avec l'âge des sujets. Son importance est majeure dans l'ouest de la zone étudiée. Les prévalences de *Trichuris trichiura* sont plus basses que celles des deux autres nématodoses dans tous les villages. D'importantes variations des prévalences des géohelminthes sont observées selon les régions en relation avec les facteurs climatiques.

Mots-clés : Epidémiologie - Nématodose intestinale - *Ascaris lumbricoides* - Ankylostome - Trichocéphale - Moyen-ouest de Madagascar

Introduction

Les helminthoses intestinales concernent un nombre considérable de personnes dans le monde. *Ancylostoma duodenale*, *Necator americanus*, *Ascaris lumbricoides* et *Trichuris trichiura* sont parmi les helminthes les plus fréquemment rencontrés en milieu tropical (11). La grande majorité des sujets atteints provient des pays en voie de développement (5). Bien que le portage des vers adultes soit souvent asymptomatique, il a une répercussion sur l'état de santé de l'individu, les complications sont cependant rares et le décès encore plus. Les helminthoses intestinales constituent toutefois la huitième cause de morbidité dans la région de Morogoro-Tanzanie (17).

A Madagascar, des enquêtes épidémiologiques partielles, visant souvent à dépister la schistosomose intestinale, ont donné des indications sur les prévalences de quelques helminthes intestinaux (3). Le Moyen-ouest de l'île semble avoir été, à ce titre,

un peu délaissé. L'objectif principal de cette étude est donc d'évaluer l'importance respective des principales helminthoses intestinales, en particulier *Ascaris lumbricoides*, *Trichuris trichiura* et les ankylostomes, et leurs conséquences respectives sur la santé des communautés dans le Moyen-ouest de l'île.

Matériels et méthodes

Une enquête multidisciplinaire a été menée pendant les mois de juillet et août 1995 par les équipes du programme RAMSE (recherche appliquée à Madagascar sur la santé et l'environnement - ORSTOM), de la DLMT (direction de la lutte contre les maladies transmissibles) et de l'Institut Pasteur de Madagascar, dans le Moyen-ouest de Madagascar, le long de l'axe Betafo-Miandrivazo, situé à 300 km au sud-ouest de la capitale. C'est une zone de transition entre un climat tropical d'altitude (précipitations moyennes annuelles supérieures à

1500 mm et température moyenne annuelle des mois les plus frais, c'est-à-dire de juin à août, inférieure à 10°C) et un climat tropical sec (précipitations moyennes annuelles inférieures à 1000 mm et température moyenne annuelle des mois les plus frais supérieure à 15°C). L'enquête a intéressé 61 hameaux qui ont été choisis par sondage aléatoire à deux degrés.

La zone d'étude a été subdivisée en trois régions qui sont, d'est en ouest : Betafo (sur les Hautes Terres, altitude moyenne 1400 m), Mandoto (sur le versant occidental des Hautes Terres, altitude moyenne 1000 m) et Miandrivazo (dans le domaine de l'ouest; altitude inférieure à 200 m). En allant vers l'ouest, l'altitude et les précipitations moyennes annuelles diminuent et la température moyenne des mois les plus frais augmente.

Dans chaque village, l'altitude a été mesurée par un GPS (global positioning system), qui donne une précision de l'ordre de 200 mètres.

Chaque famille a fait l'objet d'un questionnaire socio-économique et sanitaire. Toute personne âgée de plus de six mois a bénéficié d'un examen clinique. L'état nutritionnel des enfants de 6 à 59 mois a été apprécié par la mesure de la taille et du poids et par la recherche d'œdèmes.

Les 4571 échantillons de selles recueillis ont été traités par la méthode du MIF (merthiolate-iode-formol) concentration. La lecture a permis de préciser la présence ou l'absence des principaux helminthes, ainsi que des différents protozoaires intestinaux. Les données ont été analysées grâce aux logiciels Epi-Info et EpiNut (version 5, CDC Atlanta). Les paramètres anthropométriques des enfants de 6 à 59 mois ont été calculés par rapport aux courbes de référence développées par le National Center for health statistics (NCHS) (6). Ces courbes de référence et les distributions selon les écart-réduits sont recommandées par l'Organisation mondiale de la santé (12).

Résultats

Le tableau I montre la répartition des principaux nématodes intestinaux (ascaris, ankylostome, trichocéphale et anguillule) dans les trois régions de la zone d'enquête.

Ascaris lumbricoides est le nématode intestinal prédominant dans l'ensemble du Moyen-ouest ; viennent ensuite l'ankylostome, le trichocéphale et l'anguillule, mais avec de fortes variations selon les régions.

Les prévalences de l'ascaridose apparaissent fortes dans les villages situés à l'est sur les Hautes Terres et diminuent nettement vers l'ouest. Elles suivent un gradient décroissant vers l'ouest à mesure que l'altitude diminue (figure 1).

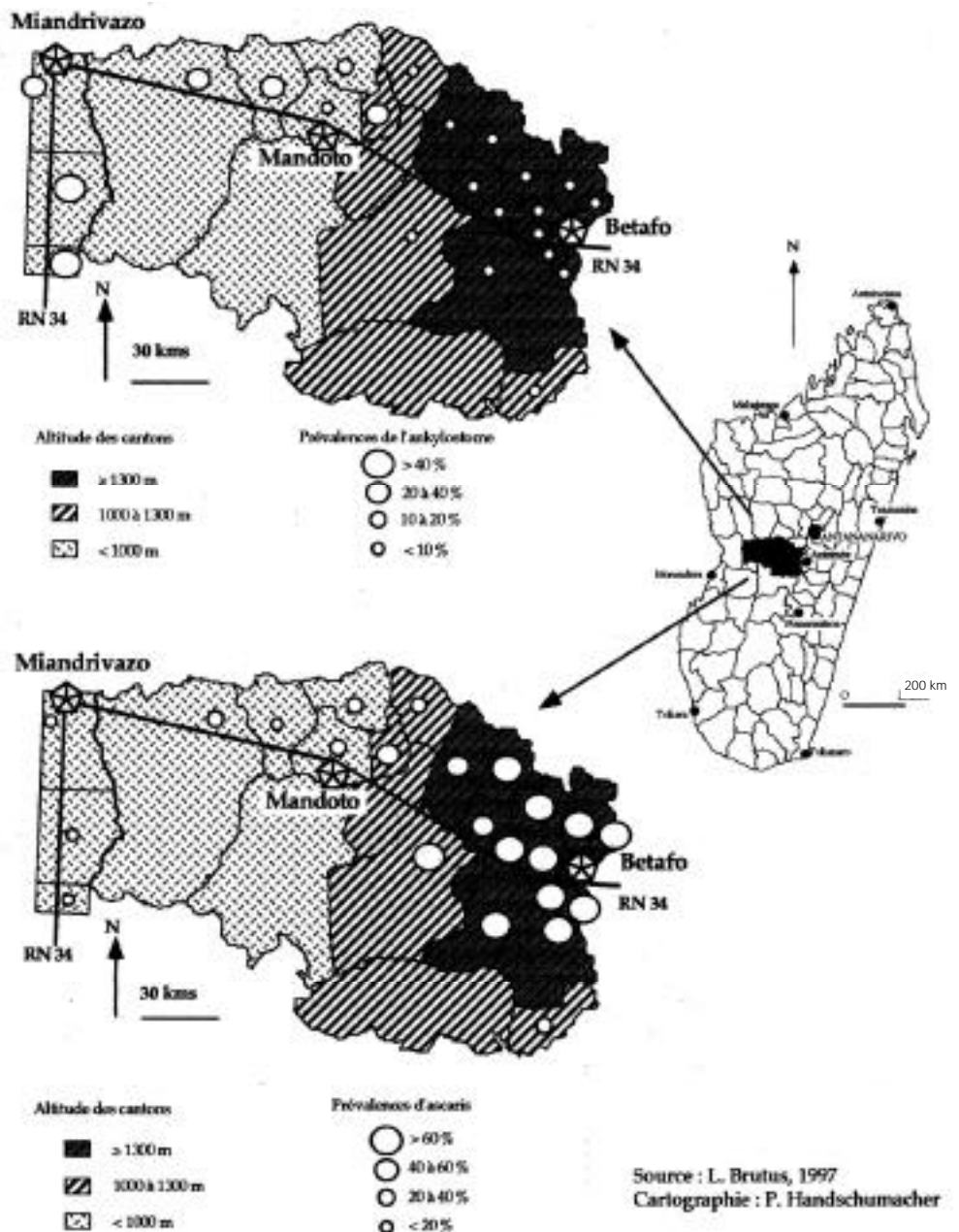
Tableau I.

Prévalences des principaux nématodes intestinaux dans le Moyen-ouest malgache.					
	ascaris	ankylostome	trichocéphale	anguillule	
Betafo (Hautes Terres)					
prévalence (%)	66,9	1,5	5,3	0,6	
nb positifs (n = 2889)	1934	44	155	18	
Mandoto (versants ouest)					
prévalence (%)	35,6	16,6	5,7	0,2	
nb positifs (n = 1395)	496	232	79	3	
Miandrivazo (ouest)					
prévalence (%)	12,9	44,0	11,2	0,7	
nb positifs (n = 277)	36	122	31	2	
	2	p<0,001	p<0,001	p<0,001	non applicable

La répartition des prévalences d'ascaris en fonction du sexe montre une prédominance chez les sujets de sexe féminin (p<0,001). Cette différence est surtout significative sur les Hautes Terres en zone d'hyperendémie. La répartition par tranches d'âge des prévalences d'ascaris et du trichocéphale montre une prédominance chez les enfants entre 5 et 14 ans (p<0,001). Au sein des différentes régions, la répartition par âge est la même.

Figure 1.

Le Moyen-ouest malgache : altitude et distribution de l'ankylostomose et de l'ascaridose.



Les effets de l'infestation par l'ascaris sur le statut nutritionnel de l'enfant (entre 6 et 59 mois) ont été évalués (tableau II). La différence observée (0,308) est significative (KRUSKAL WALLIS, $p=0,005$) ; les porteurs d'ascaris semblent plus que les autres en situation de retard de croissance. On observe parallèlement une diminution très sensible des taux de prévalence de la malnutrition chronique (rapport taille sur âge) dans les villages situés vers l'ouest de la zone d'étude (figure 2).

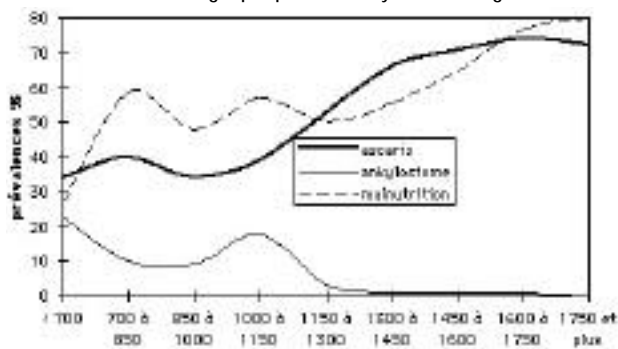
Tableau II.

Moyenne des écart-réduits du rapport taille/âge par comparaison avec les courbes de référence NCHS des enfants de 6 à 59 mois selon qu'ils sont porteurs ou non d'ascaris.

ascaris	échantillon	moyenne des écart-réduits	écart-type
absence	175	-2,030	1,348
présence	165	-2,338	1,061
différence		0,308	

Figure 2.

Répartition par classe d'altitude des prévalences de l'ascaridiose, de l'ankylostomose et de la malnutrition chronique dans les 61 villages prospectés du Moyen-ouest malgache.



La prévalence globale de l'ankylostome dans le Moyen-ouest est de 8,7 %. Le tableau I montre qu'en fait, cette parasitose prédomine sur les pentes occidentales et vers l'ouest. On observe des gradients croissant vers l'ouest et décroissant avec l'altitude des prévalences de ce nématode. Cette situation est l'inverse de celle observée pour l'ascaris (figure 1). Il n'y a pas de différence significative entre les prévalences observées chez les hommes (8,7 %) et les femmes (8,6 %). Par contre, en zones d'endémie (ouest et pentes occidentales), la répartition par tranches d'âge montre une augmentation régulière des prévalences avec l'âge ($p<0,01$).

Le tableau I montre une légère augmentation des prévalences de *Trichuris trichiura* dans la région de l'ouest. La prévalence globale est faible (5,8 %).

De même, la répartition géographique de l'anguillulose semble assez homogène, mais les taux de prévalence ne dépassent jamais 1 % (tableau I).

Nous avons pu mettre en évidence les helminthes intestinaux suivants : *Taenia* sp. (1,2 %), *Hymenolepis diminuta* (1,2 %), *Enterobius vermicularis* (0,7 %), *Hymenolepis nana* (0,4 %). Par ailleurs, 13 % de l'ensemble de l'échantillon est porteur de *Schistosoma mansoni* (l'infestation variant entre 0 % et 53 % selon les villages).

La prévalence globale des protozooses pathogènes pour l'homme est faible (*Entamoeba histolytica* : 0,4 % et *Giardia intestinalis* : 2,6 %). Le taux de prévalence concernant les amibes non pathogènes (*E. coli*, *E. hartmanni*, *Iodamoeba butschlii*, *Endolimax nana*) est de 30 % pour l'ensemble de l'échantillon.

Discussion

Cette enquête, dont seuls les résultats concernant les helminthes intestinaux sont présentés ici, a eu pour objectif de déterminer les taux de prévalence des principaux parasites présents dans la région. Nous avons préféré utiliser la méthode

du MIF, car elle permet d'identifier un plus grand nombre d'espèces parasitaires que la technique de KATO. Par ailleurs, on observe une cinétique inverse de l'apparition des oeufs de *Schistosoma mansoni* et d'ankylostome au cours du temps dans une préparation de KATO (10). Ce phénomène peut poser problème lors d'une enquête épidémiologique descriptive où les taux de prévalence de ces deux helminthes sont d'égal intérêt.

D'importantes variations des prévalences de ces helminthoses ont été observées. Par ailleurs, nous avons constaté qu'il existe une forte corrélation des prévalences de l'ascaris et de l'ankylostome avec l'altitude. En fait, l'altitude reflète une synthèse des conditions climatiques qui existent dans ces régions. *Ascaris lumbricoïdes* semble plus sensible au facteur "précipitations", ce qui pourrait expliquer ses faibles prévalences vers l'ouest. Ce parasite est rare dans les régions où les précipitations moyennes annuelles sont inférieures à 1400 mm (14). L'ankylostome paraît plus sensible au facteur "température", expliquant sa quasi-absence au dessus de 1100 m d'altitude, où la température moyenne mensuelle est inférieure à 20° C pendant au moins six mois de l'année. Le climat froid est moins favorable au développement dans le milieu extérieur des stades immatures (8) (13).

Les fortes prévalences de l'ankylostome observées dans le domaine de l'ouest constituent une donnée nouvelle pour Madagascar. De telles prévalences n'avaient été retrouvées que dans la zone côtière orientale de l'île (2). C'est ce qui nous incite à envisager une identification de l'espèce zoologique de l'ankylostome dans cette région. A ce jour, seul *Necator americanus* a été identifié à Madagascar (2) (8).

Les fortes prévalences d'ascaris chez la femme et les enfants de 5 à 14 ans et celles de l'ankylostome chez l'adulte sont classiques selon la littérature (4) (9) (15). L'infestation par l'ascaris survient dans l'espace péri-domestique où la défécation incontrôlée des enfants est responsable de la contamination des sols. L'implication des femmes dans les travaux domestiques et dans les soins apportés aux enfants les expose davantage que les hommes au risque d'infestation (7). Le profil convexe des courbes d'infestation en fonction de l'âge par l'ascaris et le trichocéphale contraste avec celui de l'infestation par l'ankylostome. L'augmentation régulière avec l'âge des prévalences et des charges parasitaires observée avec l'ankylostome semble témoigner d'un plus haut degré d'exposition des adultes au risque d'infection (1).

Chez les enfants de 6 à 59 mois, la malnutrition chronique apparaît statistiquement liée à l'ascaridiose. Les taux de malnutrition chronique dans le Moyen-ouest semblent suivre les taux de prévalence de l'ascaridiose (figure 2). Les effets de l'infestation par ce parasite sur l'état nutritionnel des enfants sont largement documentés (16).

Ces résultats montrent que l'ascaridiose pose un véritable problème de santé publique dans le Moyen-ouest de Madagascar. Il concerne plus de 50 % de l'échantillon et ses effets néfastes sur le statut nutritionnel des enfants de 6 à 59 mois sont significatifs. Par ailleurs, l'ankylostome est l'helminthe intestinal prédominant à l'ouest. Une distribution de masse d'antihelminthiques pourrait être envisagée dans cette région selon les recommandations de l'OMS (11). La simplicité du dosage (dose unique de 500 mg, quels que soient l'âge et le poids du sujet), son efficacité à la fois contre l'ascaris et l'ankylostome et son coût modéré font du mébendazole le médicament de choix pour une distribution de masse dans cette région de Madagascar.

Cependant, les effets d'une chimiothérapie de masse dont le bénéfice escompté est une amélioration de l'état nutritionnel des enfants pourraient s'avérer variables suivant les régions concernées et selon les parasites en cause. En particulier, le traitement des seuls enfants d'âge scolaire pourrait être d'une faible efficacité dans les régions où l'ankylostomose prédomine (1).

Références bibliographiques

1. BRADLEY M, CHANDIWANA SK, BUNDY DAP *et al.*- The epidemiology and population biology of *Necator americanus* infection in a rural community in Zimbabwe. *Trans Roy Soc Trop Med Hyg*, 1992, **86**, 73-76.
2. BREUIL J, MOYROUD J, REMI P *et al.*- Ankylostomose à Madagascar. *Arch Inst Pasteur Madagascar*, 1982, **50**, 89-95.
3. BRUTUS L, ESTERRE P, RAVAOALIMALALA VE - Les helminthoses intestinales à Madagascar. *Bull Inform Epid Santé Publique*, 1995, **1**, 2-3.
4. COT M, LE HESRAN JY, MIAILHES P *et al.*- Indicateurs de santé dans la population d'un complexe agro-industriel du Sud Cameroun. *Cahiers Santé*, 1995, **5**, 167-180.
5. CROMPTON DWT - Human helminthic populations. *Bailliere's Clinical Tropical Medicine and Communicable Diseases*, 1987, **2**, 489-510.
6. DIBLEY MJ, GOLDSBY JB, STAEHLING NW *et al.*- Development of normalized curves for the international growth reference: historical and technical considerations. *Am J Clin Nutr*, 1987, **46**, 736-748.
7. HASWELL-ELKINS M, ELKINS D & ANDERSON RM - The influence of individual, social group and household factors on the distribution of *Ascaris lumbricoides* within a community and implications for control strategies. *Parasitology*, 1989, **98**, 125-134.
8. KIGHTLINGER LK, SEED JR & KIGHTLINGER MS - The epidemiology of *Ascaris lumbricoides*, *Trichuris trichiura* and hookworm in children in the Ranomafana rainforest, Madagascar. *J Parasit*, 1995, **81**, 159-169.
9. LONG-QI X, SEN-HAI Y, ZE-XIAO J *et al.*- Soil transmitted helminthiasis: nationwide survey in China. *Bull OMS*, 1995, **73**, 507-513.
10. ODONGO-AGINYA EI, TAYLOR MG, STURROCK RF *et al.*- Field evaluation of an improved KATO-KATZ thick smear technique for quantitative determination of helminth eggs in faeces. *Trop Med Parasitol*, 1995, **46**, 275-277.
11. OMS - *Lutte contre les parasitoses intestinales*. Série de rapports techniques, **749**, Genève, 1987.
12. OMS (WHO working group) - Use and interpretation of anthropometric indicators of nutritional status. *Bull OMS*, 1986, **64**, 929-941.
13. PAWLOWSKI ZS, SCHAD GA & STOTT GJ - *Hookworm infection and anemia. Approches to prevention and control*. OMS, Genève, 1991.
14. PROST A - L'ascaridiose en Afrique de l'ouest. *Ann Parasitol Hum comp*, 1987, **62**, 434-455.

15. RENGANATHAN E, ERCOLE E, ALBONICO M *et al.*- Evolution of operational research studies and development of a national control strategy against intestinal helminths in Pemba Island, 1988-92. *Bull OMS*, 1995, **73**, 183-190.
16. STEPHENSON LS - Methods to evaluate nutritional and economic implications of *Ascaris* infection. *Soc Sci Medicine*, 1984, **19**, 1061-1065.
17. TANNER M, de SAVIGNY D, MAYOMBANA C *et al.*- Morbidity and mortality at Kimbero, Tanzania, 1982-88. In : FEACHEM RG & JAMISON DT - *Disease and Mortality in Sub-Saharan Africa*. Oxford University Press, 1991.

Commentaires en séance (congrès)

Intervention de M. Brygoo :

Le taux d'ankylostomose que vous signalez à Miandrivazo est très élevé ; vous n'avez pas insisté sur ce point. Par ailleurs, quelle est l'espèce en cause, *Necator* ou *Ancylostoma* ?

Réponse :

Le cas de Miandrivazo fera l'objet d'études ultérieures. Le diagnostic spécifique de l'agent pathogène n'a pas encore été fait.

Intervention de M. Carme :

N'est-il pas regrettable, compte tenu du côté irréfutable de la méthodologie et de l'analyse du projet, de ne pas avoir mis en place une technique coprologique quantitative ?

Le taux de prévalence a beaucoup moins d'intérêt que les charges parasitaires lorsque l'on recherche une relation entre nématodoses et malnutrition (surtout en cas d'ascaridiose et d'ankylostomose). La technique de KATO quantifiée type OMS me semble tout à fait applicable à des enquêtes de terrain avec lecture rapide et immédiate des échantillons.

Intervention de M. Nozais :

Pourquoi ne pas avoir utilisé la technique de Kato ?

Qu'en est-il de la prévalence de l'anguillule ?

Pourquoi y a-t-il si peu de trichocéphale ?

Quel produit utiliser pour le traitement de masse ?

Réponse à ces deux dernières interventions :

Ces observations faites lors du congrès de Maurice ont été prises en compte pour la rédaction de l'article soumis au Bulletin. La technique du MIF a été employée car elle permet le diagnostic des principales protozooses et helminthoses intestinales. Une méthode quantitative est actuellement utilisée pour les suivis longitudinaux dans le Moyen-ouest. Les données concernant l'anguillulose et la trichocéphalose ont été incluses dans le manuscrit.