

CRITERES ECHOGRAPHIQUES PREDICTIFS D'HYPERTENSION PORTALE DUE A *SCHISTOSOMA MANSONI* DANS UNE ZONE D'ENDEMIE RECENTE

P. BONNARD, R. LANUIT, J.P. DOMPNIER, F. REMOUE, A. DIOP, A. LY,
A. CAPRON, G. RIVEAU

RESUME • Les premiers cas de bilharziose à *Schistosoma mansoni* ont été dépistés dans la vallée du fleuve Sénégal il y a dix ans. Aujourd'hui, le niveau d'endémie est tel que certains villages présentent des prévalences supérieures à 90 p. 100. Le diagnostic de schistosomose n'est parfois porté qu'au stade d'hypertension portale (rupture de varices oesophagiennes). L'endoscopie est l'examen de référence pour détecter la présence de varices oesophagiennes, mais son application sur le terrain est délicate. C'est pourquoi leur recherche par échographie, acte non invasif, est d'un grand intérêt. Cette étude a recherché chez 101 sujets de la région de Richard-Toll l'existence de signes d'hypertension portale, simultanément par fibroscopie digestive et par échographie. Elle a montré que moins de 10 ans après la description du premier cas de bilharziose, il existait déjà des formes compliquées d'hypertension portale dans la région. Cette étude a également cherché à établir un score échographique permettant de prédire l'existence d'une hypertension portale. Les items retenus ont été l'épaississement de la paroi des vaisseaux portes, le diamètre de la veine porte et de la veine splénique et l'aspect collabé ou non de la veine splénique pendant l'inspiration. Au cours de l'étude, l'échelle de score ainsi établie a semblé être un bon témoin prédictif du développement de varices oesophagiennes. L'échographie représente un examen utile pour le dépistage des formes compliquées de schistosomoses susceptibles de représenter un moyen simple de surveillance des populations résidant en zone d'endémie récente et intense de schistosomose.

MOTS-CLES • Echographie - Hypertension portale - Schistosomose - Score diagnostique - Afrique de l'ouest.

ULTRASONOGRAPHIC PREDICTION OF PORTAL HYPERTENSION DUE TO SCHISTOSOMA MANSONI IN A RECENTLY ESTABLISHED ENDEMIC ZONE

ABSTRACT • The first cases of *Schistosoma mansoni* infection were reported in the Senegal River Basin ten years ago. Today endemicity is so high that prevalence rates exceed 90 p. 100 in some areas. Schistosomiasis sometimes goes undiagnosed until the occurrence of portal hypertension with rupture of esophageal varices. Endoscopy is the gold standard for detection of esophageal varices but it is impractical in remote areas. Ultrasonography has been proposed as a non-invasive alternative. The purpose of this study is to describe the results of simultaneous endoscopic and ultrasonographic assessment in 101 subjects from the Richard-Toll area of the Senegal River Basin. Findings showed that severe forms of schistosomiasis complicated by portal hypertension were already present in the region less than 10 years after description of the first case. This study also proposes a diagnostic score for portal hypertension based on ultrasonographic findings. The features included in this score are thickening of portal vessel walls, portal vessel diameter, and collapsed appearance of the splenic vein during inspiration. In our hands this score allowed reliable prediction of the development of esophageal varices. Ultrasonography is a good tool for identifying severe forms of schistosomiasis. It should be useful for routine screening in recently established endemic zones.

KEY WORDS • Ultrasonography - Portal hypertension - Schistosomiasis - Diagnostic score - West Africa.

Med. Trop. • 2000 • 60 • 42-46

• Travail du Programme ESPOIR (P.B., Interne; R.L., Spécialiste en Radiologie du SSA, Hôpital de Saint-Louis; J.P.D., Docteur en Médecine, Directeur Technique du Programme au Sénégal, Saint-Louis; F.R., Biologiste; A.D., Docteur en Médecine, Médecin-Chef du District de Richard-Toll; A.L., Docteur en Médecine, Directeur du Programme, Saint-Louis; A.C., Professeur, Directeur Scientifique du Programme, Directeur de l'Institut Pasteur de Lille; G.R., Docteur ès Sciences, Directeur Technique du Programme en Europe, Institut Pasteur de Lille).

• Correspondance : F. REMOUE, INSERM U167, Institut Pasteur, 1 rue du Professeur Calmette, BP 245, 59019 Lille Cedex, France • Fax : 03 20 87 78 88 • e-mail: franck.remoue@pasteur-lille.fr •

• Article reçu le 25/05/1999, définitivement accepté le 14/02/2000.

Les premiers cas de bilharziose à *Schistosoma mansoni* ont été dépistés dans la vallée du fleuve Sénégal en 1988 (1). Ils sont apparus après la mise en eau du barrage de Diama construit pour favoriser l'expansion de l'activité agricole dans la vallée du fleuve Sénégal. Ce barrage, bloquant les remontées d'eau salée, a permis l'installation de conditions favorables au développement des mollusques hôtes de *Schistosoma mansoni* et de *Schistosoma haematobium*. Dès 1994, la prévalence de la maladie était considérable puisque plus de 90 p. 100 de la population présentaient un examen

parasitologique des selles positif à *Schistosoma mansoni* dans la région de Richard-Toll (2).

Si l'échographie semble être un examen fiable pour mettre en évidence une hypertension portale (HTP) (3), elle est surtout l'examen le plus simple à mettre en œuvre sur le terrain et représente donc l'examen de référence. Des études échographiques réalisées dans la région en 1992 et en 1996 (4, 5) ont montré que les premiers signes d'HTP liée à la schistosomose pouvaient apparaître moins de 10 ans après le début de la maladie. Par ailleurs, bien que plusieurs classifications relatives à l'évaluation de l'HTP au cours des schistosomoses aient été publiées (6-8) (Tableau I), les critères d'évaluation restent à préciser en terme d'utilisation pratique sur le terrain.

Devant la précocité inhabituelle de l'HTP dans la région de Richard-Toll, cette étude a pour objet d'évaluer la fréquence des varices oesophagiennes dans une population infectée il y a moins de dix ans. Elle est également l'occasion de déterminer l'intérêt d'un score échographique pour apprécier l'existence et la sévérité de l'HTP, en confrontant les résultats obtenus par échographie à ceux obtenus par endoscopie.

PATIENTS ET METHODES

Patients.

Durant le mois de décembre 1996, les patients ont été recrutés parmi les consultants du dispensaire du Centre de Santé de Richard-Toll. Le protocole d'étude a été approuvé par le comité d'éthique régional, sous la forme d'une étude prospective ouverte. Le consentement des patients a été recueilli individuellement avant l'étude et, pour les mineurs, l'accord des parents a également été requis.

Les critères d'inclusion dans l'étude étaient la présence d'oeufs de *Schistosoma mansoni* dans les selles et un âge supérieur à 10 ans. Les patients présentant des signes cliniques d'anémie et les femmes enceintes ont été exclus de l'étude.

Au total, 101 patients dont 59 hommes (60 p. 100) et 42 femmes, d'un âge moyen de 25 ± 13 ans (extrêmes : 10 à 80 ans) ont été inclus. Près de la moitié d'entre eux (44 p. 100) avaient été traités par praziquantel (PZQ) dans les deux ans précédents.

Tous les patients, inclus ou non, positifs pour *Schistosoma mansoni*, ont été traités par PZQ à la dose de 30 mg/Kg en une prise. Les autres pathologies dépistées par la clinique et/ou l'examen parasitologique des selles (10 p. 100 d'amibes et 4 p. 100 d'ascaris) ont été traitées et prises en charge. Le suivi des patients après l'étude a été assuré par le médecin du programme ESPOIR.

Tableau I - Critères échographiques d'hypertension portale : différentes classifications décrites dans la littérature et appliquées à l'évaluation des schistosomoses.

Classification OMS (6)

Items	Grades			
	0	1	2	3
Epaississement de la paroi des vaisseaux portes	0	+++	+++	+++
Présence d'une splénomégalie	0	0	+	+
Augmentation du lobe hépatique gauche	0	0/+	+	+
Augmentation du lobe hépatique droit	0	+/-	+	+
Diamètre de la veine porte supérieur à 14 mm	0	0	+	+
Diamètre de la veine splénique supérieur à 10 mm	0	0	0	+
Présence d'une ascite	0	0	0	+

Classification Atelier Niger (7)

Items	Score		
Structures hyperéchogènes périphériques	Absentes = 0	Présentes = 1	
Epaississement de la paroi des vaisseaux portes	Inférieur à 2DS* = 0	Supérieur ou égal à 2DS = 2	Supérieur ou égal à 4DS = 4
Diamètre de la veine porte	Inférieur à 2DS = 0	Supérieur ou égal à 2DS = 2	Supérieur ou égal à 4DS = 4
Veines collatérales	Absentes = 0	Présentes = 4	
Ascite	Absente = 0	Présente = 3	
<i>Total</i>	0 1 2 à 7 8 et plus	Normal Suspicion de bilharziose Lésions hépatiques dues à <i>Schistosoma mansoni</i> idem + hypertension portale	

Classification d'Abdel-Wahab et Coll (8)

Items	Grades			
	0	1	2	3
Epaississement des parois des vaisseaux portes	Absent (inférieur à 3 mm)	Stade I (3 à 5 mm)	Stade II (5 à 7 mm)	Stade III (supérieur à 7 mm)
Diamètre de la veine porte	Inférieur à 14 mm	De 14 à 19 mm	Supérieur à 19 mm	
Déborder splénique	Non	Inférieur à 5 cm	Supérieur à 5 cm	
Veines collatérales	Absence	Présence	Veine coronaire	

* DS : déviation standard par rapport à la valeur de référence.

Tableau II - Score prédictif de la présence d'hypertension portale chez les sujets infectés par *Schistosoma mansoni*.

Épaississement des vaisseaux portes :		
Grade 0 et 1 (inférieur à 5 mm)		0
Grade 2 (de 5 à 7 mm)		1
Grade 3 (Supérieur à 7 mm)		2
Rapport du diamètre de la veine porte (mm) sur la taille (m) du patient :		
Inférieur ou égal à 7,5		0
De 7,5 à 10		1
Supérieur à 10		2
Rapport du diamètre de la veine splénique (mm) sur la taille (m) du patient :		
Inférieur à 5		0
Supérieur à 5		2
Aspect de la veine splénique pendant l'inspiration :		
Collabée		0
Non collabée		2
Score		0-8

Méthodes.

• Données cliniques et biologiques.

L'excrétion fécale des oeufs de schistosomes a été mesurée selon la technique de Kato-Katz. Les lames ont été lues séparément par deux techniciens, la moyenne des deux résultats étant exprimée en oeufs par gramme de selles (EPG).

La recherche de l'antigène HBs (Biomedix) a été effectuée chez tous les patients.



Figure 1 - Mesure échographique de l'épaississement de la paroi des vaisseaux portes.



Figure 2 - Mesure échographique du diamètre de la veine porte à son origine.

Tous les patients inclus ont fait l'objet d'un interrogatoire à la recherche de signes de pathologie digestive et d'un examen clinique.

• Données endoscopiques

Une endoscopie digestive haute (appareil FUJI série FP-7) a été pratiquée chez 92 des 101 patients. A la suite de celle-ci, ces patients ont été répartis en deux groupes : le premier concernait les patients sans signes d'HTP, le deuxième comprenait les patients porteurs de varices oesophagiennes.

• Données échographiques

Une échographie a été réalisée avec un appareil Philips SDR 2200. Cet examen a permis le recueil de l'ensemble des items figurant dans les trois classifications existant dans la littérature : classification OMS (6), Atelier du Niger (7), classification d'Abdel-Wahab et Coll. (8) (Tableau I). L'épaississement de la paroi des vaisseaux portes a été mesuré sur la moyenne de trois mesures réalisées après la troisième division de l'arbre porte (Fig. 1). Le diamètre de la veine porte a été mesuré à son origine (Fig. 2) de même que celui de la veine splénique.

Afin d'élaborer un score prédictif de la présence de varices oesophagiennes, nous avons retenu, parmi les items figurant dans le tableau I, ceux qui ne sont pas ou peu opérateurs dépendants. De plus, nous avons utilisé les critères décrits par Richter et Coll. qui ont récemment établi un score échographique déterminé par l'épaississement des vaisseaux portes et le rapport de la taille de la veine porte sur la taille du patient (9). Ce score, variant de 0 à 4, augmente avec le grade des varices oesophagiennes retrouvées par l'endoscopie et le risque d'hémorragie digestive. Les critères utilisés dans notre étude reprennent les résultats de Richter et Coll. (9) auxquels ont été ajoutés deux items sensibles et spécifiques, en ce qui concerne la prédiction d'une HTP (9-11) qui sont la taille de la veine splénique rapportée à la taille du patient et la variation de la veine splénique lors des mouvements respiratoires. En attribuant deux points supplémentaires à chacun de ces items en fonction de leur présence ou non, a été ainsi défini un nouveau score (allant de zéro à huit) qui permet d'augmenter la sensibilité pour dépister la présence de varices oesophagiennes (Tableau II).

Tableau III - Corrélations cliniques, biologiques et échographiques, selon l'absence ou la présence de varices oesophagiennes.

	Absence de varices oesophagiennes (n = 87)	Présence de varices oesophagiennes (n = 5)	p
Intensité d'infection moyenne (EPG)	1176+/-1543	2560+/-2200	NS
Présence de l'antigène HBs	14 p. 100	20 p. 100	NS
Traitement par le praziquantel	47 p. 100	60 p. 100	NS
Taille du lobe hépatique gauche en (mm)	79 ± 11	86 ± 12	NS
Splénomégalie échographique	21 p. 100	60 p. 100	< 0,05
Epaississement de la paroi de la veine porte (mm)	2,6 ± 0,7	3,8 ± 2,5	< 0,05
Diamètre de la veine porte à son origine (mm)	9,3 ± 1,5	12,6 ± 3	< 0,05
Diamètre de la veine splénique à son origine (mm)	5,7 ± 1	9,6 ± 3	< 0,05

EPG : nombre d'oeufs de *Schistosoma mansoni* par gramme de selle .

Analyse statistique.

Les données recueillies ont été traitées avec le logiciel Epi Info® et les tests statistiques ont été réalisés en utilisant le test t de Student avec un seuil de significativité pour $p < 0,05$.

RESULTATS

Données générales.

Dans la population étudiée, l'intensité d'infection moyenne a été évaluée à 1400 EPG (extrêmes : 20 à 12520 EPG). Par ailleurs, 14 patients dont 11 hommes, ont été retrouvés porteurs de l'antigène HBs (âge moyen : $20,4 \pm 6,6$ ans).

Parmi les 92 patients qui ont subi une fibroscopie digestive haute, 5 présentaient des varices oesophagiennes : une fois de grade III, deux fois de grade II et deux fois de grade I.

L'examen échographique a rendu les résultats suivants : lobe hépatique gauche mesurant en moyenne $79,6 \text{ mm} \pm 11,5 \text{ mm}$; paroi des vaisseaux portes mesurant en moyenne $2,96 \text{ mm} \pm 0,85 \text{ mm}$; splénomégalie retrouvée dans 23 cas dont 8 avaient présenté un accès palustre récent ; diamètre de la veine porte mesurant en moyenne $9,3 \text{ mm} \pm 1,9 \text{ mm}$; diamètre de la veine splénique mesurant en moyenne $5,8 \text{ mm} \pm 1,5 \text{ mm}$, avec dans 6 cas, un aspect de la veine non collabée en inspiration.

Recherche de corrélations.

En fonction de la présence (n = 5) ou de l'absence (n = 87) de varices oesophagiennes à l'endoscopie, diverses corrélations ont été recherchées.

Le tableau III montre que l'importance de la charge parasitaire, mesurée par l'EPG, n'est pas associée à la présence de varices oesophagiennes. De même, il n'existe pas de différence significative entre les sujets antérieurement traités ou non par PZQ, et entre ceux porteurs ou non de l'antigène HBs. Ce dernier point montre que, dans cette étude, la positivité de l'antigène HBs n'est pas corrélée à la présence d'une HTP.

En revanche, la présence d'une splénomégalie à l'échographie, le diamètre et l'épaississement de la paroi de

la veine porte et le diamètre de la veine splénique sont significativement supérieurs chez les sujets porteurs de varices oesophagiennes (Tableau III).

Score échographique.

Le tableau IV montre, en fonction du score échographique de Richter et Coll. modifié, la prévalence d'HTP chez ces patients, ce score a permis de sélectionner une population de score inférieur ou égal à 1 qui ne comportait que 2 p. 100 d'HTP ; quand le score était compris entre 2 et 3, la proportion s'élevait à 14 p. 100 et, dès que le score atteignait 4, une HTP était présente dans tous les cas.

DISCUSSION

Pour la première fois depuis le début de l'épidémie de schistosomose sévissant depuis 1988 dans la région de Richard-Toll, cette étude met en évidence des HTP dues à *Schistosoma mansoni*, ce qui confirme l'augmentation récente de formes graves dans cette région moins de 10 ans après l'apparition du premier cas de bilharziose. L'échographie reste la technique la plus simple pour faire le diagnostic d'HTP en raison de sa grande reproductibilité et de sa simplicité. Cependant, des études récentes ont montré qu'elle pouvait parfois être prise en défaut pour faire le diagnostic des formes débutantes de la maladie. En la couplant avec l'endoscopie digestive, nous avons pu vérifier sa fiabilité diagnostique. Sachant que le diagnostic de bilharziose n'est souvent fait qu'au stade de complications tardives, cette étude doit inciter à la mise en place d'un réseau de diagnostic et de surveillance des formes graves de schistosomoses dans la vallée du fleuve Sénégal. La prévalence importante de patients déjà porteurs de lésions endoscopiques susceptibles d'engager le pronostic vital doit faire craindre une augmentation importante de la mortalité dans cette région d'endémie.

Pour optimiser l'examen échographique, il est nécessaire de préciser la valeur diagnostique des signes susceptibles d'être observés. Malgré la présence d'une différence significative entre les patients porteurs d'une HTP et les patients indemnes de cette complication, nous n'avons pas retenu la splénomégalie (clinique et/ou échographique) comme argument prédictif d'HTP du fait de son manque de

Tableau IV - Valeur prédictive de l'existence d'une hypertension portale en fonction du score échographique de Richter et Coll. (9) modifié.

Score échographique	Présence d'hypertension portale
De 0 à 1	2 p. 100
De 2 à 3	14 p. 100
Supérieur ou égal à 4	100 p. 100

sensibilité dans des contrées où nombre de maladies infectieuses ou parasitaires sont susceptibles d'entraîner son apparition. La persistance de cette splénomégalie dans le temps ou son association avec d'autres signes cliniques ou échographiques peut néanmoins orienter le diagnostic. Les scores échographiques habituellement utilisés (6-8) ne tiennent pas compte des variations ethniques et sont établis par rapport à une population de référence. Seul le score récemment proposé par l'Atelier International du Niger (7) en tient compte car les items retenus dans cette classification sont calculés par rapport à des déviations standard de la population concernée. Cependant, cette classification comporte deux items, « structures hyperéchogènes périphériques » et « veines collatérales », qui semblent peu spécifiques et très opératoires dépendants, et un troisième item « ascite » non spécifique d'une schistosomose. L'ensemble de ces trois items représentant le tiers du score maximal, n'ont pas été retenus dans notre étude.

Comme décrit par Lanuit et Coll., il n'a pas été trouvé de différence significative entre les grades 0 et I de la classification de l'OMS, aucune différence clinique ou endoscopique n'ayant été mise en évidence entre 45 grades 0 et 45 grade I (12). Ce taux de 90 p. 100 de grades 0 et I correspond aux valeurs signalées par l'ensemble des études réalisées sur la bilharziose au Niger (13), à Madagascar (14), au Cameroun (15) et au Zimbabwe (16). Par contre, dans notre étude, une corrélation existe entre la fibrose porte, mesurée par l'augmentation de l'épaisseur des parois des vaisseaux portes, et la présence d'une HTP. Il semble donc que les stades II et III des classifications antérieures correspondent en fait à des patients déjà porteurs d'une maladie avancée, et que la frontière entre la normalité (stade 0) et le début de la pathologie (stade I) soit difficile à établir. Une récente étude brésilienne a d'ailleurs regroupé dans une même classe les stades 0 et I (9).

Dans cette étude, nous avons cherché à élaborer un score prédictif de la présence de varices oesophagiennes lors d'une HTP causée par *Schistosoma mansoni*. D'une part, l'utilisation de ce score permettrait de sélectionner 100 p. 100 des patients présentant une HTP (score = 4) et, d'autre part, ces nouveaux critères prédictifs permettraient également de caractériser dans une zone d'endémie récente et intense une population à risque (score = 2) qu'il convient de surveiller médicalement, voire d'explorer par endoscopie digestive si une forte présomption clinique fait suspecter une HTP.

Remerciements • Ce travail a été réalisé grâce aux fonds de la Région Nord Pas-de-Calais et de l'Institut Pasteur de Lille (CEE BIO4CT960374).

REFERENCES

- 1 - TALLA I., KONGS A., VERLE P. et Coll. - Outbreak of intestinal schistosomiasis in the Senegal River Basin. *Ann. Soc. Belg. Med. Trop.* 1990; **70** : 173-180.
- 2 - STELMA F.F., TALLA I., VERLE P. et Coll. - Morbidity due to heavy *Schistosoma mansoni* infections in a recently established focus in Northern Senegal. *Am. J. Trop. Med. Hyg.* 1994; **50** : 575-579.
- 3 - DOMINGUES A.L., LIMA A.R., DIAS H.S. et Coll. - An ultrasonographic study of liver fibrosis in patients infected with *Schistosoma mansoni* in north-east Brazil. *Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg.* 1993; **87** : 555-558.
- 4 - ROUQUET P., VERLE P., KONGS A. et Coll. - Hepatosplenic alterations determined by ultrasonography in a population recently infected with *Schistosoma mansoni* in Richard Toll, Senegal. *Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg.* 1993; **87** : 190-193.
- 5 - YAZDANPANAH Y., THOMAS A.K., KARDORFF R. et Coll. - Organometric investigations of the spleen and liver by ultrasound in *Schistosoma mansoni* endemic and nonendemic villages in Senegal. *Am. J. Trop. Med. Hyg.* 1997; **57** : 245-249.
- 6 - CAIRO WORKING GROUP - Meeting on ultrasonography in schistosomiasis: proposal for a practical guide to the standardized use of ultrasonography in the assessment of pathological changes. UNDP/World Bank/WHO, document TDR/SCH/ULTRASON/91.3/CTD.
- 7 - NIAMEY WORKING GROUP - Ultrasonography in schistosomiasis. A practical guide to the standardized use of ultrasonography for the assessment of schistosomiasis-related morbidity. WHO, document TDR/SCH/ULTRASON/99.
- 8 - ABDEL-WAHAB M.F., ESMAT G., FARRAG A. et Coll. - Ultrasonographic prediction of esophageal varices in Schistosomiasis mansoni. *Am. J. Gastroenterol.* 1993; **88** : 560-563.
- 9 - RICHTER J., CORREIA DACAL A.R., VERGETTI SIQUEIRA J.G. et Coll. - Sonographic prediction of variceal bleeding in patients with liver fibrosis due to *Schistosoma mansoni*. *Trop. Med. Int. Health* 1998; **3** : 728-735.
- 10 - HELENON O., MENU Y., VILGRAIN V. - Image rie de l'hypertension portale. *Feuillets Radiol.* 1989; **29** : 34-45.
- 11 - PINTO-SILVA R.A., ABRANTES W.L., ANTUNES C.M., LAMBERTUCCI J.R. - Sonographic features of portal hypertension in *Schistosomiasis mansoni*. *Rev. Inst. Med. Trop. Sao Paulo* 1994; **36** : 355-361.
- 12 - LANUIT R., KLOTZ F., DELEGUE P. et Coll. - Intérêt de l'échographie hépatosplénique dans la surveillance de l'endémie à *Schistosoma mansoni* (à propos d'une étude réalisée dans la région de Richard Toll au Sénégal). *Med. Trop.* 1996; **56** : 271-274.
- 13 - LAMOTHE F., DEVELOUX M., N'GORAN E. et Coll. - Intérêt de l'échographie dans l'étude de la fibrose péri-portale d'origine bilharzienne en zone endémique africaine. *Ann. Radiol.* 1990; **33** : 44-47.
- 14 - BOISIER P., SERIEYE J., RAVAOALIMALALA V.E. et Coll. - Ultrasonographical assessment of morbidity in schistosomiasis mansoni in Madagascar: a community-based study in a rural population. *Trans. R. Soc. Med. Hyg.* 1995; **89** : 208-212.
- 15 - NKO'O-AMVENE S., BIWOLE SIDA M., KOUEMENI L. et Coll. - Fibrose péri portale dans la schistosomiase à *Schistosoma mansoni*. Une étude ultrasonographique dans le foyer de Nkolbisson. *J. Radiol.* 1993; **74** : 269-274.
- 16 - HOUSTON S., MUNJOMA M., KANYIMO K. et Coll. - Use of ultrasound in a study of schistosomal periportal fibrosis in rural Zimbabwe. *Acta Trop.* 1993; **53** : 51-58.