

# Séroprévalence de l'hépatite virale C chez les malades polytransfusés au CHU de Brazzaville.

A. Elira Doekias (1), J. P. Okandze-Elenga (1), A. S. Gouary Kinkouna (1),  
A. Bokilo Dzia Lepfoundzou (1) & S. Garcia (2)

(1) Centre national de transfusion sanguine, B.P. 462, Brazzaville, Congo

(2) Département Export AMO, BIO-RAD, 3 boulevard Raymond Poincaré, 92430 Marnes-la-Coquette, France.

Manuscrit n°2467. "Virologie". Reçu le 10 septembre 2002. Accepté le 15 avril 2003.

**Summary:** Seroprevalence of viral hepatitis C in multitransfused patients at university hospital of Brazzaville.

The viral C hepatitis is a disease which is often asymptomatic but with a very high risk of death. A prospective survey on multitransfused patients with a high transfusional risk has been conducted between May 1st and September 30th, 2001 in the medical services of the Hospital of Brazzaville. It deals with 252 samples of blood taken on 132 multitransfused patients and 120 control cases who have never been transfused. The screening of antibodies has been performed with ELISA technique by using 2 sensitive tests: the monolisa anti-HCV plus version 2 (Bio-Rad) and BIOTEC HCV a.b. Only monolisa is registered by AFSSAPS. The survey shows a overall seroprevalence of 13,9%: multitransfused patients: 26 out of 132 (19,7%) and control cases 9 out of 120 (7,5%).

The prevalence of anti-HCV antibodies is practically similar in both series. It is low among control cases before 20 years old, but important in this same group when the patients are multitransfused. It is very significant among adult control cases, indicating the probability of other transmission modes in this age bracket. Patients suffering from hemoglobinopathy (sickle cell) and from malignant hemopathy paid a heavy toll to the virus with respectively 16,9% and 22% of prevalence even if the sampling is restricted. This results point out the necessary implementation of a systematic screening of all the main viruses before transfusion.

**Résumé :**

Une enquête prospective réalisée chez les malades polytransfusés à haut risque transfusionnel a été menée entre le 1<sup>er</sup> mai et le 30 septembre 2001 dans les services médicaux du C.H.U. de Brazzaville. Elle porte sur 252 échantillons de sang prélevés chez 132 malades polytransfusés et chez 120 malades témoins jamais transfusés. Le dépistage des anticorps anti-HCV est réalisé par technique ELISA en utilisant deux réactifs sensibles: le monolisa anti-HCV plus version 2 (BIO-RAD) et BIOTEC HCV a.b. Seul monolisa est enregistré à l'AFSSAPS. L'enquête révèle une séroprévalence globale de 13,9 %; patients polytransfusés: 26 sur 132 (19,7 %), patients témoins: 9 sur 120 (7,5 %).

La prévalence des anticorps anti HCV est pratiquement identique dans les deux séries. Elle est faible chez les sujets témoins avant 20 ans, mais importante dans ce même groupe lorsque les patients sont polytransfusés. Elle est très significative chez les adultes témoins, ce qui traduit la probabilité d'autres modes de transmission dans cette tranche d'âge. Les patients atteints d'hémoglobinopathies (drépanocytose) et d'hémopathies malignes payent un lourd tribut au virus, avec respectivement 16,9 % et 22 % de prévalence même si l'échantillonnage est restreint. Ces résultats confirment la nécessité d'assurer un dépistage systématique de tous les virus majeurs avant transfusion.

## Introduction

L'hépatite virale C, anciennement classée parmi les variétés d'hépatite non A - non B, est une affection générée par le virus de l'hépatite C, souvent peu symptomatique mais dont les conséquences à terme peuvent être redoutables. En Afrique centrale, on situe la séroprévalence globale de cette affection entre 2 et 6 % (11, 14).

Les travaux réalisés portent en grande partie sur les sujets en apparence sains, en particulier chez les donneurs de sang. Les

difficultés financières limitent très souvent en Afrique noire le dépistage systématique pré-transfusionnel de l'hépatite C, au profit du VIH et de l'antigène HBs.

Pourtant, le dépistage en routine transfusionnelle de cette affection repose sur des tests indirects, ce qui se traduit par un risque transfusionnel majeur pendant la période silencieuse. Le but de cette étude est d'évaluer la séroprévalence des anticorps anti-HCV chez les sujets polytransfusés en utilisant des méthodes indirectes comme seuls tests de dépistage pour la recherche de ces anticorps.

prevalence  
hepatitis C  
polytransfused  
hospital  
Brazzaville  
Congo  
Sub-Saharan Africa

prévalence  
hépatite C  
polytransfusé  
hôpital  
Brazzaville  
Congo  
Afrique intertropicale

## Matériel et méthodes

### Matériel

L'étude menée concerne des sérums de cas témoins d'enfants et d'adultes sur deux types de population :

- la première est composée de sujets polytransfusés, c'est-à-dire de patients ayant subi plus de deux séances transfusionnelles ;
- la deuxième est constituée de malades hospitalisés servant de témoins (non atteints d'hépatite virale) non transfusés. Le passé clinique et biologique de ces patients étant sans particularités dans ce groupe de patients, deux étaient hospitalisés dans le service d'infectiologie pour infection due au VIH/sida.

Les échantillons sanguins sont prélevés dans des tubes à hémolyse, secs, stériles et rapidement centrifugés (à 3000 tours/min durant 15 minutes), en vue d'obtenir des sérums conservés entre -25 °C et 0 °C, ils sont examinés dans les 48 heures.

Les malades (n = 252) sont recrutés dans les services d'hématologie clinique, de pédiatrie, d'oncologie médicale, de médecine interne du centre hospitalier et universitaire de Brazzaville (C.H.U.) qui est le plus grand établissement hospitalier du pays.

### Méthodes

L'enquête est de type prospective. L'analyse porte sur 252 échantillons prélevés, puis examinés, entre le 1<sup>er</sup> mai et le 30 septembre 2001.

La technique indirecte utilisée est de type ELISA (enzyme linked immuno sorbent assay). Il s'agit d'une technique immunoenzymatique largement utilisée en transfusion sanguine permettant la capture des anticorps par des antigènes spécifiques.

Ces antigènes représentent des épitopes viraux principaux qui sont absorbés sur un support solide qui sert d'appât.

Pour le dépistage des anticorps anti-HCV, nous avons utilisé deux réactifs différents.

- Le monolisa anti-HCV plus version 2 de la société BIO-RAD.

- En l'absence de tests de confirmation, en particulier par biologie moléculaire, les mêmes échantillons sont testés par un deuxième réactif HCV ab (BIOTECH). Il s'agit d'un test de troisième génération ayant le même principe que le monolisa. Ce réactif est validé par l'organisation mondiale de la santé, mais pas encore par l'agence française de sécurité sanitaire sur les produits de santé au moment où nous réalisons cette étude. Les recommandations notifiées par le fabricant ont été respectées. L'échantillon est déclaré positif ou négatif en cas de concordance établie. L'interprétation des résultats est basée sur des critères strictement supérieurs ou inférieurs à la valeur seuil.

## Résultats

### Répartition des malades selon l'âge et le sexe

Tableau I.

Malades polytransfusés (n = 132). Multitransfused patients.						
tranche d'âge	sexe masculin		sexe féminin		total	
	nb	%	nb	%	nb	%
10	18	30	17	24	35	26,5
11 – 20	14	23	27	37	41	31,1
21 – 30	13	22	11	15	24	18,2
31 – 40	7	12	7	10	14	10,6
41 – 50	3	5	5	7	8	6,1
> 50	5	8	5	7	10	7,6
<b>total</b>	<b>60</b>	<b>100</b>	<b>72</b>	<b>100</b>	<b>132</b>	<b>100</b>

Les malades polytransfusés ont entre 6 et 64 ans. Il s'agit de 72 patients de sexe féminin et 60 de sexe masculin.

Tableau II.

Répartition des témoins par tranche d'âge et par sexe.  
Distribution of control cases according to age and sex.

tranche d'âge	sexe masculin		sexe féminin		total	
	nb	%	nb	%	nb	%
10	9	16	8	13	17	14,2
11 – 20	8	14	10	16	18	15
21 – 30	13	23	13	21	26	21,5
31 – 40	10	17	14	22	24	20
41 – 50	3	5	12	19	15	12,5
> 50	14	25	6	9	20	16,7
<b>total</b>	<b>57</b>	<b>100</b>	<b>63</b>	<b>100</b>	<b>120</b>	<b>100</b>

Parmi les malades témoins, on en dénombre au total 120, répartis en 63 de sexe féminin et 57 de sexe masculin. Leur âge s'échelonne entre 8 et 58 ans.

### Répartition de la population selon la pathologie initiale

Les échantillons examinés sont répartis dans l'ensemble de deux populations en quatre groupes :

- hémoglobinopathies (drépanocytose moyenne)
- hémopathies malignes,
- cancers solides,
- maladies infectieuses (paludisme, sida).

Les tableaux suivants illustrent cette répartition.

Tableau III.

Répartition des malades transfusés selon le type de pathologie et de sexe.  
Distribution of multitransfused patients according to type of pathology and sex.

	masculin		féminin		total	
	nb	%	nb	%	nb	%
drépanocytose	37	62	40	56	77	58,3
hémopathies malignes	3	5	16	22	19	14,4
maladies infectieuses	7	12	10	14	17	12,9
autres	13	22	6	8	19	14,4
<b>total</b>	<b>60</b>	<b>100</b>	<b>72</b>	<b>100</b>	<b>132</b>	<b>100</b>

### Répartition de la population selon les services

**Malades polytransfusés :** pédiatrie : 54 ; hématologie clinique : 43 ; médecine interne : 27 ; oncologie : 8.

**Malades témoins :** pédiatrie : 29 ; médecine interne : 70 ; hématologie clinique : 15 ; oncologie : 6.

### Prévalence des anticorps anti-HCV

Les résultats ici exprimés sont obtenus au terme du dépistage des anticorps anti-HCV réalisé par technique ELISA et utilisant les deux réactifs : monolisa anti-HCV plus Version 2 (BIO-RAD) et BIOTECH HCV ab.

Tableau IV.

Séroprévalence des deux populations examinées.  
Seroprevalence of the two populations being observed.

populations	nb d'échantillons	nb positifs	fréquence %
polytransfusés	132	26	19,7 %
témoins	120	9	7,5 %
<b>total</b>	<b>252</b>	<b>35</b>	<b>13,9 %</b>

La séroprévalence de l'ensemble des deux populations examinées est exprimée par les tableaux suivants :

### Séroprévalence des anticorps anti-HCV selon le sexe

Tableau V.

Séroprévalence des anticorps anti-HCV  
chez les patients polytransfusés selon le sexe.  
Seroprevalence of anti-HCV antibodies  
among multitransfused patients according to sex.

sexe	nb échantillons examinés	nb positifs	fréquence %
masculin	60	13	22
féminin	72	13	18
<b>total</b>	<b>132</b>	<b>26</b>	<b>19,7</b>

Tableau VI.

Séroprévalence HCV chez les patients témoins en fonction du sexe.  
HCV seroprevalence among control cases according to sex.

sexe	n échantillons examinés	n positifs	fréquence %
masculin	57	4	7
féminin	63	5	8
total	120	9	7,5

### Prévalence des anticorps anti-HCV par tranches d'âge

Tableau VII.

Séroprévalence HCV en fonction de l'âge et du sexe chez les patients polytransfusés.  
HCV seroprevalence according to age and sex among multitransfused patients.

tranche d'âge	masculin		féminin		total	
	n cas	n positifs	n cas	n positifs	n cas	n positifs
10	18	4	17	0	35	4
11 - 20	14	3	27	4	41	7
21 - 30	13	4	11	3	24	7
31 - 40	7	1	7	1	14	2
41 - 50	3	0	5	1	8	1
> 50	5	1	5	4	10	5
total	60	13	72	13	132	26

Tableau VIII.

Séroprévalence HCV en fonction de l'âge et du sexe chez les patients témoins.  
HCV seroprevalence according to age and sex among control cases.

tranche d'âge	masculin		féminin		total	
	examinés	%	examinés	%	examinés	%
10	9	16	8	13	17	14,2
11 - 20	8	14	10	16	18	15
21 - 30	13	23	13	21	26	21,7
31 - 40	10	17	14	22	24	2,5
41 - 50	3	5	12	19	15	12,5
> 50	14	25	6	17	20	16,7
total	57	100	63	100	120	100

### Prévalence des anticorps anti-HCV selon la pathologie

Tableau IX.

Séroprévalence HCV chez les patients polytransfusés en fonction du type de pathologie.  
HCV seroprevalence among multitransfused patients according to type of pathology.

pathologie	n de cas	n positifs	fréquence %
drépanocytose homozygote	77	13	16,9
hémopathies malignes	9	2	22,2
maladies infectieuses	17	2	11,8
autres	29	9	31
total	132	26	19,7

La présence d'une co-infection par le VIH est retrouvée dans 2 cas dans le groupe témoin (2,4 %) et dans aucun cas dans le groupe des malades polytransfusés.

Tableau X.

Séroprévalence chez les patients témoins en fonction du type de pathologie.  
Seroprevalence among control cases according to type of pathology.

pathologie	n de cas	n positifs	fréquence %
hémopathies malignes	8	0	0
hémopathies bénignes	13	1	7,7
maladies infectieuses	15	2	13,3
autres	84	6	7,1
total	120	9	7,5

## Discussion

Le suivi sérologique des patients après transfusion sanguine en Afrique noire reste encore non systématisé. Au Congo, comme partout en Afrique noire, la drépanocytose à l'état homozygote constitue un véritable problème de santé publique avec une fréquence évaluée entre 1 à 2 % (9). Des efforts importants sont réalisés en vue du renforcement de la sécurité transfusionnelle dans la prévention des maladies

transmissibles, notamment celle du VIH/sida. En France, le VHC constitue le principal risque viral post transfusionnel. Ce risque est actuellement évalué à 1/3 000 (14).

Cependant toutes les maladies transmissibles par virus majeurs restent peu dépistées avant transfusion. Parmi celles-ci, l'hépatite C, qui est recherchée par des techniques indirectes, n'est dépistée avant transfusion que dans quelques pays d'Afrique noire.

Ainsi, la population des malades polytransfusés paye un lourd tribut à la maladie.

La technique ELISA utilisée est sensible, reproductible et facilement réalisable en routine (4, 7). Le dépistage de l'hépatite C par PCR (détermination du génome viral) qui est plus fiable en raison de la précocité diagnostique (2, 4) ne peut pour l'instant constituer une technique de routine.

Le réactif monolisa anti-HCV Plus version 2 a un niveau de sensibilité très élevé (4). Les réactifs utilisés en complémentarité, monolisa anti-HCV plus version 2 et HCV ab biotech, nous ont permis de nous prémunir des réactions faussement positives qui sont l'apanage des réactions croisées avec d'autres virus ou des contaminations du matériel utilisé.

Le recrutement des patients est opéré dans les services médicaux, notamment en médecine et pédiatrie. Ces services accueillent les patients atteints d'hémoglobinopathies constitutionnelles et acquises nécessitant un support transfusionnel. La notion de polytransfusion concerne tout patient ayant subi plus de deux séances transfusionnelles. Il faut noter que la majorité de nos patients ont au cours de l'histoire naturelle de leur maladie développé des anémies à répétition, nécessitant l'apport de sang total et/ou des concentrés de globules rouges. Ils n'ont jamais développé dans leur passé de symptomatologie d'hépatite aiguë.

La séroprévalence globale des anticorps anti-HCV dans les deux groupes est de 13,9 %, soit 35 patients sur 252. Dans une étude réalisée sur une population à haut risque à Nancy, CATELLE *et al.* (2) relèvent une séroprévalence de 13 %.

Au sein du groupe des polytransfusés, cette prévalence s'établit à 19,7 %, contre 7,5 % au sein du groupe témoin.

La voie transfusionnelle représente le mode de transmission par excellence de l'hépatite C (15) selon les résultats d'une étude réalisée chez les donneurs de sang au centre de transfusion des forces armées royales à Rabat. La séroprévalence des anticorps anti-HCV chez les patients témoins établie autour de 7,5 % est proche des résultats obtenus à Brazzaville par ELIRA DOKEKIAS *et al.* (10) où la prévalence des anticorps anti-HCV s'établit chez les donneurs de sang à 6,7 %.

VOGT *et al.* (17), dans une étude réalisée à Munich, en Allemagne, et portant sur 438 enfants ayant subi une chirurgie cardiaque, trouvent une prévalence de l'hépatite C de 14,6 %.

La séroprévalence des anticorps anti-HCV est pratiquement similaire chez les sujets de sexe masculin comparativement aux sujets de sexe féminin. Le ratio H/F est de 1,26, ce qui est proche de celui de COUROUCE *et al.* dans une étude de synthèse réalisée chez les donneurs de sang en France (5). Les enfants avant 10 ans ont une séroprévalence voisine de 11,4 % dans l'ensemble des deux groupes. Avant l'âge de 20 ans, la séroprévalence de l'hépatite C est nulle au sein du groupe témoin.

Cette prévalence atteint 10 % dans les deux groupes. Cette situation permet de relever que, dans cette tranche d'âge, la voie transfusionnelle ne constitue pas toujours le principal mode de contamination (1). La faible prévalence des anticorps anti-HCV chez les enfants est confirmée dans l'étude de VOGT (18) qui relève dans la population témoin un taux évalué à 0,7 %, ce qui confirme la tendance nulle relevée dans notre étude.

COUROUCE et PILLONEL (6), selon les données de l'agence française du sang, soulignent que la prévalence de l'hépatite C croît avec l'âge en raison des multiples modes de transmission. Selon la pathologie, cette étude démontre une séroprévalence élevée sur les sérums prélevés chez des patients atteints d'hémopathie. Les patients atteints d'hémopathies malignes ont une prévalence de 22,2 %, suivis des patients drépanocytaires, 16,9 %. Les autres sérums examinés parmi les polytransfusés sont issus de patients atteints de cancers solides, d'anémies hémolytiques chroniques. Ici la séroprévalence est élevée: 31 %, soit 9 cas sur 29. Le risque transfusionnel est accru au cours des hémopathies et en particulier au cours des hémoglobinopathies (8, 16). Cependant, le faible échantillonnage limite des conclusions excessives. CHUNG JL *et al.* (3), dans une étude réalisée chez les enfants polytransfusés en Thaïlande, relèvent une séroprévalence de l'hépatite C estimée à 22 %.

CATELLE (2) démontre, dans une étude sur la prévalence des anticorps anti-HCV chez des patients atteints de maladies infectieuses, que la séroprévalence est importante, estimée à 29 % par rapport à la population globale. En Afrique, où différentes études épidémiologiques sont réalisées chez les donneurs de sang et la population hospitalière de façon globale, les résultats relèvent une forte prévalence, selon le groupe étudié.

Au Cameroun, NDUMBE *et al.* (17) relèvent une forte prévalence de l'infection chez l'enfant drépanocytaire au-delà de 4 ans avec un taux de 31 %. Cette séroprévalence chez les donneurs de sang est établie à 6,4 % et 6 % chez les femmes enceintes. Au Nigeria, dans une étude réalisée chez les donneurs de sang rémunérés et les patients drépanocytaires, la séroprévalence décrite par MUTIMER *et al.* (16) se situe à 14 %.

JEANNEL *et al.* (13) au cours d'une étude de la prévalence de l'hépatite C étendue au niveau de la population urbaine et paysanne du Burkina Faso, du Bénin et de la Guinée relèvent les résultats suivants: 1,1 % en Guinée, 1,4 % au Bénin, 4,9 % au Burkina Faso. Sur 30 patients drépanocytaires polytransfusés, elle s'établit à 17 % ce qui est proche des taux observés dans notre étude.

DEVAULT *et al.* (8) rapportent, chez 121 patients drépanocytaires, ayant reçu plus de 10 unités de produits sanguins à Philadelphie (Pennsylvanie), une séroprévalence de l'hépatite C estimée à 20,7 %. Au cours de cette même étude, le taux passe à 8,6 % chez les sujets ayant reçu moins de 10 unités.

D'autres études (8, 12) relèvent une séroprévalence chez les enfants drépanocytaires polytransfusés variant entre 23 et 25 %.

L'importante prévalence des anticorps anti-HCV chez les patients drépanocytaires souvent très jeunes traduit surtout le risque transfusionnel majeur et probablement pas d'autres modes de contamination. En effet, l'utilisation du matériel non stérile est prohibée à Brazzaville depuis plus de 10 ans.

La coinfection par le VIH est faible dans le groupe témoin. Elle n'est pas retrouvée dans le groupe des sujets polytransfusés. Elle s'explique certainement par les efforts de renforcement de la sécurité transfusionnelle pour le VIH/sida entrepris au Congo depuis 1989.

## Conclusion

La technique ELISA demeure la seule méthode utilisable en routine dans la détection des virus moyens en particulier de l'hépatite C. S'il est actuellement établi que le monolisa

anti-HCV plus version 2 soit fiable et sensible, l'utilisation des méthodes de confirmation plus élaborées est souhaitable pour conforter les résultats de cette étude. Il s'agit en particulier de la place importante de la biologie moléculaire.

Ainsi, comme le VIH/sida, l'hépatite C représente une préoccupation majeure des services de transfusion sanguine qui nécessite un dépistage pré-transfusionnel obligatoire. Par sa gravité, l'affection risque de diminuer l'espérance de vie déjà très compromise des patients polytransfusés, en particulier ceux atteints d'hémoglobinopathies. Cette prévalence confirme que le Congo est une zone de haute endémicité.

## Références bibliographiques

- BIRNBAUM AH, SHNEIDER BL, MOY L, LANG T, HESS J *et al.* - Hepatitis C in children. *N Engl J Med*, 2000, **342**, 290-292.
- CATELLE A, EDDERT D, CAOJUUT, RENOULT E, TALLOT B & CHAPIGONELILLE B - Prévalence des anticorps anti HCV au cours des hépatites virales : résultats d'une étude pratiquée chez 400 sujets hospitalisés. *Méd Mal infect*, 1992, **22**, 4-8.
- CHUNG JL, KAO JH, KONG MS, YANG CP, HUNG IJ & LIN TY - Hepatitis C and G virus infections in polytransfused children. *Eur J Ped*, 1997, **156**, 546-549.
- COUROUCE AM & NORTH ML - Vérifications interlaboratoires de dépistage anti-VIH, anti-HTLV, AgHBs et anti-VHC utilisés en transfusion sanguine. *L'Eurobiologiste*, 1996, **XXX**, 53-421.
- COUROUCE AM, GIRAULT A, SAURA CHR & PILLONEL J - Dépistage des marqueurs des infections par VHB et VHC chez les donneurs de sang. *Gazette Transfusion*, 1998, **107**, 13-17.
- COUROUCE AM, PILLONEL J & SAURA C - Infection récente par le virus de l'hépatite C chez les donneurs de sang et facteurs de risques. *BEH*, 1998, **4**, 13-14.
- DAVIS LG & RODRIGUE JR - Treatment of chronic hepatitis C in active drugs users. *N Engl J Med*, 2001, **345**, 215-216.
- DEVAULT KR, FRIEDMAN LS, WESTERBERD S, MARTIN P, HOSEIN B & BALLAS SK - Hepatitis C in sickle cell anemia. *J Clin Gastroenterol*, 1994, **18**, 206-209.
- DJEMBO TATY, TCHILOEMBA M, GALACTEROS F, ROSA J & LISSOUBA P - Etude épidémiologique des hémoglobinopathies au Congo chez 2257 nouveau-nés. *N Rev Fr hématol*, 1986, **28**, 249-251.
- ELIRA DOKEKIAS A, OKANDZE LENGA JP, MANYA OKANGA D & DZIA LEDOUNDZOU A - Prévalence des marqueurs viraux moyens chez les donneurs de sang à Brazzaville. *Transf Clin Biol*, 2001, **8**, Sup 1, 84-89.
- GANGNEUX JP - Données épidémiologiques récentes sur le virus de l'hépatite C. *Cah Santé*, 1997, **7**, 65-66.
- HASAN MF, MARSH F, POSNER G, BELLEVUE R, DOSIK H *et al.* - Chronic hepatitis C in patients with Sickle cell disease. *Am J Gastroenterol*, 1996, **91**, 1204-1206.
- JEANNEL D, FREETZ C, TRAORE Y, KOHDJO N, BIGOT A *et al.* - Evidence for high genetic diversity and long term endemicity of hepatitis C virus genotypes 1 and 2 in West Africa. *J Méd Virol*, 1998, **55**, 92-97.
- MORADPOUR D, CERNY A, HEIM HM & BLUM EH - Hepatitis C: an update. *Swiss Med Wkly*, 2001, **131**, 291-298.
- MRABET M & BENKIRANE M - Prévalence des marqueurs sériques des hépatites virales B et C chez les donneurs de sang au Centre National de Transfusion sanguine des Forces Armées Royales HMI-MED V - Rabat 1995-1998. *Gazette Transfusion*, 1999, **157**, 54-62.
- MUTIMER DJ, OLOMOU A, SKIDMORE S, OLOMU N, RATELIFFE D *et al.* - Viral hepatitis in Nigeria sickle-cell disease and commercial blood donors. *QJM*, 1994, **87**, 407-411.
- NDUMBE PM & SKALSKY J - Hepatitis C virus infection in different populations in Cameroun. *Scand J Infect Dis*, 1993, **25**, 689-692.
- VOGT M, LANG T, FROSNER G, KLINGLER C, SEND FA *et al.* - Prevalence and clinical outcome of Hepatitis C infection in children who underwent Cardiac Surgery before the implementation of blood - Donor Screening. *N Engl J Med*, 1999, **341**, 866-870.