



Article Original

Prévalence de l'Hépatite B chez les Donneurs de Sang à Tokombéré (Extrême-Nord / Cameroun)

Prevalence of Hepatitis B Among Blood Donors in Tokombere (Far North Region, Cameroon)

Gake Bouba¹, Avoulou FL², Kouayet Foyang YJ³, Nukenine E³

Affiliations

1: Faculté de Médecine et des Sciences Biomédicales (FMSB) de l'Université de Garoua
2: Hôpital Régional d'Ebolowa, Sud Cameroun
3: Université de Ngaoundéré, Faculté des Sciences

Auteur correspondant : Dr GAKE Bouba.

Tel : (+237) 697122516

Email : boubgake@gmail.com

Mots clés : Hépatite B, Antigène HBs, Donneurs de sang, Tokombéré, Prévalence

Keywords: Hepatitis B, HBs antigen, Blood donor, Tokombéré, Prevalence

RÉSUMÉ

Introduction. L'hépatite B est un problème de santé publique qui touche toute la population mondiale avec une forte prévalence en Afrique ($\geq 8\%$). Au Cameroun sa prévalence varie de 11% à 20%. A Tokombéré (Cameroun) la connaissance du niveau endémique de l'infection au HBV est encore mal connue. Cette étude visait à déterminer la prévalence de l'antigène HBs dans ledit arrondissement. **Population et méthodes.** Il s'agissait d'une étude rétrospective du 01 Janvier 2020 au 30 Juin 2022 réalisée chez les donneurs de sang familiaux de l'hôpital privé catholique de Tokombéré (HPT). **Résultats.** Elle a concerné 1042 donneurs de sang au total. Le sexe masculin était le plus représenté à 59,70%. Les tranches d'âge les plus représentées étaient [20-25[et [30-35[respectivement 25,52% et 21,20%. La population était essentiellement paysanne avec près de 87,78% de cultivateurs contre 5,85% d'élèves. La prévalence de l'AgHBs était de 17,60%. Elle est de 18,8% chez les hommes contre 15,70% chez les femmes. Les tranches d'âge les plus touchées sont [20-25[et [30-35[avec respectivement 5,47% et 4,12%. Les prévalences chez les élèves (28,30%) et les cultivateurs (18,30%) étaient plus élevés par rapport aux autres professions. Cette prévalence était nulle chez les personnels de santé. **Conclusion.** Tokombéré est une zone de très forte endémicité à l'hépatite B. Une enquête sur les connaissances, aptitudes et pratiques pouvant influencer cette prévalence serait nécessaire pour une stratégie efficace de communication pour le changement de comportement dans cet arrondissement.

ABSTRACT

Introduction. Hepatitis B is a public health problem affecting the entire world population, with a high prevalence in Africa ($\geq 8\%$). In Cameroon, its prevalence varies from 11% to 20%. In Tokombéré (Cameroon), knowledge of the endemic level of HBV infection is still poor. The aim of this study was to determine the prevalence of HBs antigen in the said district. **Population and methods.** This was a retrospective study from January 01, 2020 to June 30, 2022 carried out among family blood donors at Tokombéré Catholic Private Hospital (HPT). **Results.** The study involved a total of 1042 blood donors. Males were the most represented at 59.70%. The most represented age groups were [20-25[and [30-35[respectively 25.52% and 21.20%. The population was predominantly peasant, with 87.78% farmers and 5.85% schoolchildren. HBsAg prevalence was 17.60%. It was 18.8% in men and 15.70% in women. The age groups most affected were [20-25[and [30-35[with 5.47% and 4.12% respectively. The prevalences among students (28.30%) and farmers (18.30%) were higher than among other professions. There was no prevalence among health-care workers. **Conclusion.** Tokombéré is an area of very high hepatitis B endemicity. A survey of the knowledge, skills and practices that could influence this prevalence would be required for an effective behaviour change communication strategy in this district.

POINTS SAILLANTS**Ce qui est connu du sujet**

L'hépatite B est un problème de santé publique qui touche toute la population mondiale avec une forte prévalence en Afrique ($\geq 8\%$). Au Cameroun sa prévalence varie de 11% à 20%.

La question abordée dans cette étude

La prévalence de l'antigène HBs et ainsi que les caractéristiques sociaux démographiques chez les donneurs de sang à Tokombere.

Ce que cette étude apporte de nouveau

1. La population était essentiellement paysanne (87,78%)
2. La prévalence globale de l'AgHBs était de élevée, 17,60% (18,8% chez les hommes contre 15,70% chez les femmes).
3. Les tranches d'âge [20-25[et [30-35 étaient les plus touchées.
4. La prévalence était nulle chez les personnels de santé

Les implications pour la pratique, les politiques ou les recherches futures.

La nécessité d'enquête sur les connaissances, aptitudes et pratiques pour améliorer le changement de comportement dans cet arrondissement.

INTRODUCTION

L'hépatite virale B est une inflammation aiguë ou chronique du foie causée par un virus de la famille des hépadnaviridae, le virus de l'hépatite B. Découvert en 1965 par Blumberg ce virus est responsable à lui seul de 46% des hépatites virales. Selon l'OMS aux moins deux milliards de personnes ont été en contact avec le virus dont 360 millions de porteurs chroniques et 500 000 à 700 000 décès par an [1] avec une incidence de 10,37 cas pour 100.000 habitants en 2007 [2] ce qui fait de l'hépatite B un problème majeur de santé publique. Au Cameroun pays situé dans la zone de forte endémicité (prévalence $\geq 8\%$), on estime que la prévalence de l'hépatite B se situe entre 11 et 20% [3]. Dans l'arrondissement de Tokombéré au Cameroun, dans le cadre de la PTME on relève une prévalence de près de 20% en 2010 chez les femmes enceintes [4]. L'hépatite B est une maladie de transmission interhumaine direct ou indirect par des liquides de sécrétions (salive, sperme, sécrétion vaginal...), le sang et de la mère à l'enfant. La transfusion sanguine, méthode thérapeutique substitutive qui consiste à administrer par voie veineuse du sang total ou des dérivés sanguins provenant d'un donneur ou du transfusé lui-même est un des principaux modes de transmission de la maladie. Dans le but de réduire le risque transfusionnel infectieux une loi a été votée au Cameroun stipulant que tout sang à transfuser doit être soumis à toutes les opérations de contrôle et de vérifications nécessaires pour lui conférer les caractéristiques de sécurité optimales d'emploi (Art.9, Loi N° 2003/014 du 22 décembre 2003), dont le test de dépistage de l'hépatite. C'est dans la même optique qu'un dépistage systématique de l'antigène HBs est obligatoire pour tout donneur de sang à l'hôpital privé catholique de Tokombéré. Du fait d'une prévalence très élevé de l'HVB chez les femmes enceintes observé dans une étude faite en 2010 à Tokombéré [4] et compte tenue de l'absence d'étude sur la prévalence de cette pathologie chez les donneurs de sang, nous nous sommes intéressés à

faire une étude de la prévalence de du marqueur AgHBs chez les donneurs de sang familiaux dans cette structure hospitalière qui reçoit en moyenne 400 donneurs par an (statistique hôpital Tokombéré). Le but de notre étude était de déterminer la prévalence de l'hépatite B au sein de la population de Tokombéré afin de mieux sensibiliser la population sur les risques de transmissions de cette maladie et de leur permettre de prendre des mesures préventives conséquentes.

PATIENTS ET MÉTHODES**Description du cadre d'étude**

A 2000 Km de la frontière sud du Cameroun donc de l'océan atlantique, Tokombéré est situé dans le département du mayo-Sava, dans la région de l'extrême-nord. Il s'étend à moitié sur les monts mandaras, à moitié sur la plaine qui borde ces montagnes. Nous avons réalisé notre étude à l'hôpital privé catholique de Tokombéré, hôpital de référence du district de santé de Tokombéré. Créé en 1960, cet hôpital a longtemps été la seule formation sanitaire importante de la région. Il se distingue par l'existence d'un projet de promotion humain (CPHT), adopté en 1976 et lui ayant valu de devenir centre pilote national en 1978. Il est reconnu Hôpital de District par l'Etat Camerounais depuis 2002. Il dessert une population d'environ 100 000 habitants d'une zone isolée du Nord Cameroun. Hôpital Tokombéré jouit d'une excellente réputation que révèle l'adhésion de la population locale (impliquée dans le projet SSP au travers des Comités Villageois de la Santé). Sa position unique et l'absence (au départ) d'un hôpital public, expliquent que l'hôpital de Tokombéré ait assumé de fait la charge d'hôpital de district dès 1993. Il reçoit en moyenne 400 donneurs de sang par an [45].

Matériels**Echantillonnage :**

Calcul de la taille de l'échantillon : nous prendrons comme P la prévalence du VHB au Cameroun qui varie entre 11% et 20% [3] ainsi nous prendrons la moyenne des deux extrêmes qui donne 15,5%.

$$N = \frac{Z\alpha^2 \cdot P \cdot q}{I^2}$$

N : taille de l'échantillon,

P : prévalence du VHB au Cameroun ;

q : 1-p, évènement contraire

Z α : valeur de distribution normale qui correspond à un seuil de précision de 95%, (Z α = 1.96)

$$N = \frac{1.96^2 \cdot 0.155 \cdot 0.845}{0.05^2} = 201,26$$

Nous avons besoin d'un minimum de 201 de donneur pour notre étude.

Population source : Population de l'arrondissement de Tokombéré

Population cible : la population cible est constituée des donneurs de sang sans distinction de sexe ayant fait des examens pour transfusion sanguine à l'hôpital privé de Tokombéré.

Echantillon : l'échantillon est constitué du sang de tous les donneurs prélevés pour la recherche du marqueur infectieux du virus de l'hépatite B, enregistrés dans le registre de HIV/HBs/HCV du laboratoire de l'hôpital privé de Tokombéré pendant la période allant du 01 janvier 2020 au 30 juin 2022 pour un échantillon de 1042 personnes.

Critères d'inclusion :

Était inclus dans cette étude :

- Toute personne ayant fait un test de dépistage de l'hépatite B pour une transfusion sanguine et ayant été enregistrée dans le registre de laboratoire
- Toute personne âgée de 20 à 60 ans
- Tout donneur ayant été enregistré correctement avec son âge, son sexe, son lieu de résidence, sa profession et le résultat de son test.

Critères d'exclusion :

Était exclu dans cette étude :

- Toute personne âgée de moins de 20 ans et toute personne au-delà de 60 ans.
- Tout donneur n'ayant pas été enregistré correctement avec son âge, son sexe, son lieu de résidence, sa profession et le résultat de son test.

Méthodes

Pour atteindre nos objectifs nous avons effectué une étude rétrospective du 01 janvier 2020 au 30 juin 2022 en consultant les registres de HIV/HBs/HCV du laboratoire de l'Hôpital Privé Catholique de Tokombéré.

Accueil du patient : Le donneur arrive au service de laboratoire après avoir été sensibilisé par le clinicien sur la nécessité de transfuser un membre de la famille, un ami ou un voisin. La vérification de l'identité du donneur se fait au laboratoire de manière orale.

Prélèvements : les prélèvements sont réalisés au niveau du pli du coude dans une veine à l'aide d'une seringue après asepsie de la zone de ponction. Nous les mettons ensuite dans un tube EDTA ou tube sec après les avoir étiquetés avec les données d'âge, sexe, profession et village.

Analyse des échantillons : l'échantillon est analysé après le groupage sanguin. En cas de compatibilité avec le receveur, il est centrifugé pendant cinq minutes puis retiré pour les différents tests du protocole de transfusion sanguine en vigueur dont le test de l'hépatite B.

✓ **Test utilisé :**

❖ Test VIKIA HBsAg

Principe : VIKIA HBsAg est un test qualitatif basé sur l'association d'anticorps monoclonaux et poly clonaux

spécifique de l'antigène HBs. Ce test utilise le principe de l'immunochromatographie latérale pour la recherche de l'antigène HBs circulant. Il permet la détection de principaux sous types ad et ay dans le sérum, le plasma et le sang total.

Le test est composé d'une cassette plastique contenant :

- Une membrane de chromatographie sur laquelle sont fixés : un anticorps poly clonal de chèvre anti-HBs dans la zone test (zone T) et un anticorps monoclonal anti biotine dans la zone de contrôle (zone C).

Un support imprégné d'un conjugué constitué d'un mélange de deux anticorps monoclonaux anti-HBs couplé à des microsphères de polystyrène de couleur rouge et d'un complexe BSA-biotinylé couplé à des microsphères de polystyrène de couleur bleue.

L'échantillon est introduit au niveau du puits l'échantillon et migre par capillarité le long de la membrane.

Sensibilité du test: 98,34%

Spécificité du test : 99,8%

✓ Résultats de test :

Si l'échantillon contient l'antigène HBs, celui forme un complexe antigène-anticorps avec les anticorps spécifiques de ce virus présent sur les microsphères de polystyrène de couleur rouge. Le complexe antigène-anticorps migre le long de la membrane et se fixe aux anticorps anti-HBs formant de complexe visualisés par une ligne rouge dans la zone de test de la membrane.

A titre de contrôle, une ligne de couleur bleue apparaît toujours dans la zone de contrôle si le test est effectué correctement.

- **Résultat positif :** apparition de deux lignes dont une ligne bleue au niveau de la fenêtre patient et une ligne rouge au niveau de la fenêtre contrôle.
- **Résultat négatif :** une ligne rouge sur la fenêtre contrôle.
- **Résultats invalides :** une ligne sur la fenêtre patiente sans ligne de contrôle ou pas de ligne du tout.

Test de confirmation : Tous les échantillons positifs au Test rapide, ont été recontrôlés par la technique d'ELISA pour la recherche d'Ag HBs. Nous confirmons que tous les échantillons positifs au Test de diagnostic rapide ont été confirmés positifs à l'ELISA qui est le test de référence.

Collecte des données : les données ont été collectées dans le registre VIH/HBs/HCV du laboratoire de l'hôpital privé catholique de Tokombéré pendant la période allant du 01 Janvier 2020 au 30 Juin 2022.

Analyse des résultats : par épi info version 3.5.1 Août 2008, Microsoft Excel 2010

Considérations éthiques

Nous avons pu réaliser notre étude grâce à une autorisation de recherche (annexe) qui nous a été délivrer par l'adjoint du médecin chef de l'hôpital privé catholique

de Tokombéré en respectant l'anonymat des patients et la confidentialité des résultats.

Limites de l'étude

Pas de dosage des autres marqueurs sérologiques de l'hépatite B comme l'AgHBe, l'AgHBc, AcHBs et l'AcHBe.

RÉSULTATS

Ici nous faisons l'analyse des résultats des donneurs de sang de la période allant de Janvier 2020 à Juin 2022.

La figure 1 ci-après représente l'évolution du nombre de donneur en fonction de l'année

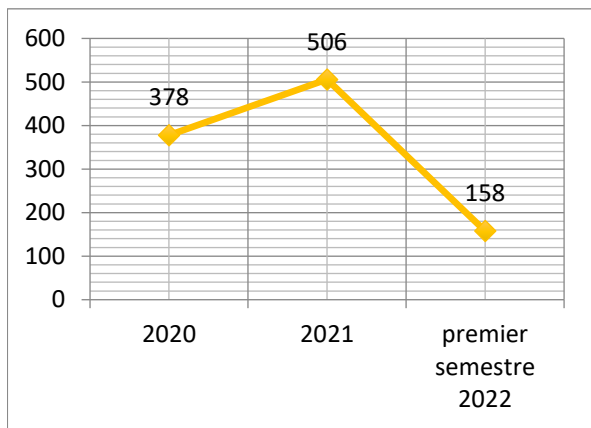
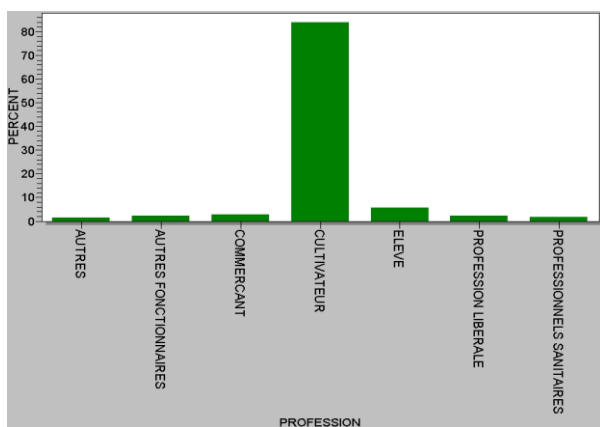


Figure 1. Evolution du nombre de donneurs en fonction de l'année

Le nombre de donneur est élevé en 2021 avec 506 donneurs contre 378 en 2020 et 158 au premier semestre 2022.

Pour la population étudiée, nous avait 622 (soit 59,70%) individus de sexe masculin, contre 420 (soit 40,30%) individus de sexe féminin, soit un sex-ratio M/F= 1,48 en faveur des hommes.

La figure ci-dessous représente la répartition de la population en fonction de la profession.



* AUTRES : marabouts, prêtre, berger

Figure 2. Répartition des donneurs de sang en fonction des donneurs

Nous remarquons que sur 1042 donneurs de sang à l'hôpital privé catholique de Tokombéré 873 sont cultivateur représentant 83,78% de l'effectif total, suivent les élèves 5,85% et de commerçant 2,78%.

La figure ci-après montre la répartition de la population en fonction de la tranche d'âge.

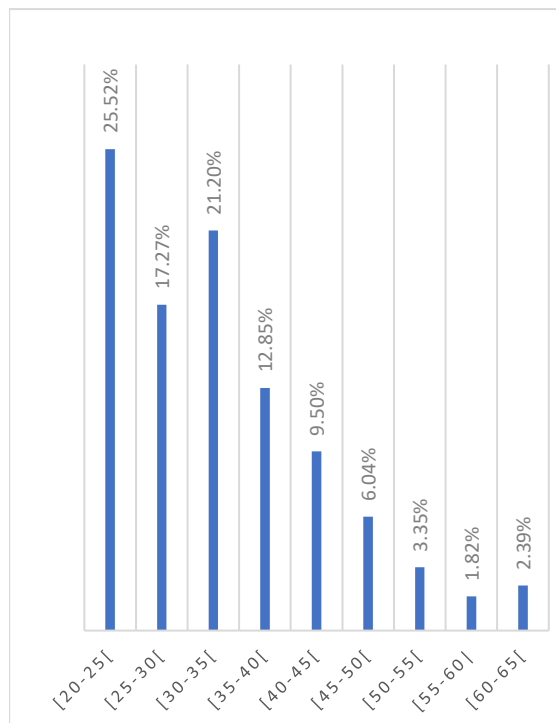


Figure 3. Répartition des donneurs selon les tranches d'âge

Les tranches d'âge les plus représentées sont [20-25[, [25-30[, [30-35[et [35-40[représentant respectivement 25,52%, 17,27%, 21,20% et 12,85% de la population d'étude. La moyenne d'âge est de 32,01 ans. Sur 1042 individus recensés selon les critères retenus, nous avons recensé 183 (17,60%) individus porteurs d'AgHBs dans notre échantillonnage.

Nous avons relevé que la prévalence d'AgHBs était plus élevée chez les donneurs de sexe masculin avec 117 cas (soit 18,8%) sur 622 donneurs masculins, que chez les donneurs de sexe féminin avec 66 cas (soit 15,70%) sur les 420 donneurs de sexe féminin). La différence n'est pas statistiquement significative p= 0,099.

La figure ci-après est la représentation de la prévalence des donneurs en fonction des tranches d'âge.



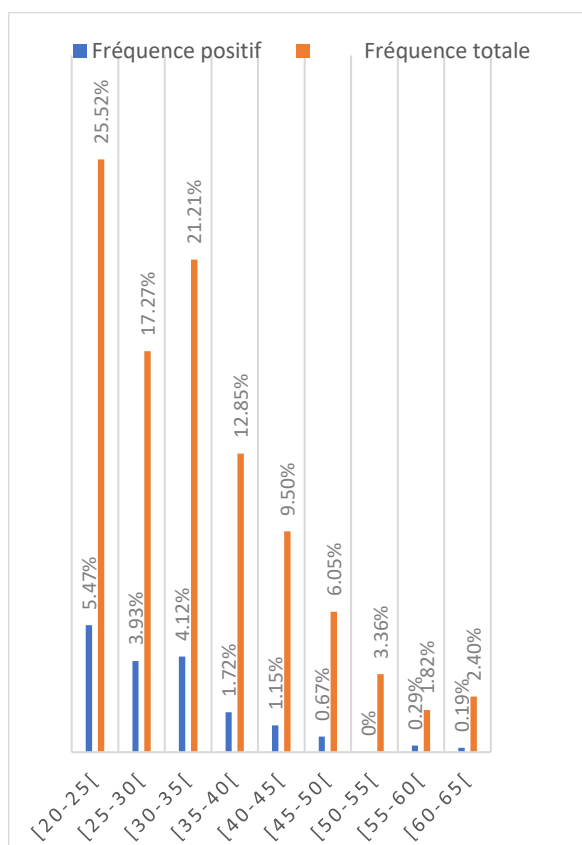


Figure 4. Prévalence de l'AgHBs chez les donneurs de sang en fonction des tranches d'âges

Nous remarquons que la population allant de 20 à 39 ans avec 159 sur 801 individus, elle représente la tranche d'âge la plus touchée avec une prévalence de 19,85%. La population la moins représentée est celle de 50 à 54 ans, suivit de celle de 55 à 65 ans avec respectivement 0 et 5 individus positifs sur 35 et 44, p= 0,34.

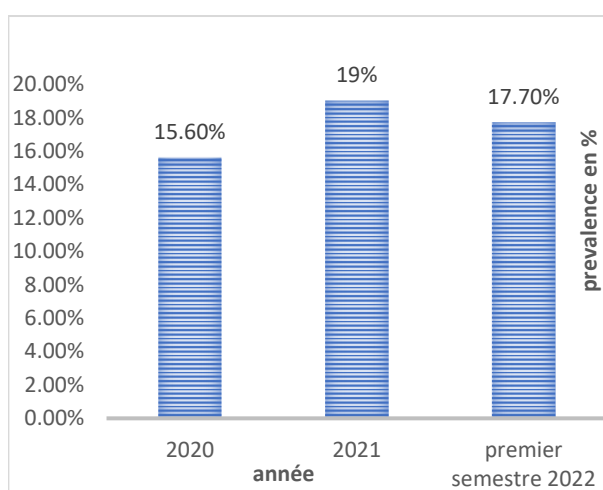


Figure 5. Prévalence de l'AgHBs chez les donneurs en fonction de l'année.

La prévalence du marqueur AgHBs reste élevée au cours des différentes années. Elle connaît une augmentation en 2021 avec 19% contre 15,6% en 2020. Elle baisse

légèrement au premier semestre 2022 avec une prévalence de 17,7%.

Nous avons remarqué que les groupes de donneur les plus touchés étaient constitués de 28,30% d'élèves, de 18,30% de cultivateurs, de 15,4% d'autres professions non sanitaires, de 13% de professions libérales. Cette prévalence est nulle chez les personnels sanitaires. $\chi^2=16,69$; $p= 0,0105$

DISCUSSION

Dans notre étude nous avons noté une prédominance du sexe masculin ce qui corrobore avec une étude menée à Douala par Koanga et al en 2009 [29], chez les donneurs de sang à l'université de Douala pendant la période de 1995 à 2003 ; de même que celle de Mbendi Lombi et al. [30], en RDC qui relevait 77% d'hommes pour 22,1% de femmes. Cette différence peut s'expliquer par différents facteurs physiologiques rendent les femmes non éligibles à la transfusion sanguine comme la menstruation, la grossesse et l'allaitement [31].

Les professions les plus représentées sont les cultivateurs (46,4%), les ménagères (36,8%) et les élèves (5,3%). Ce qui serait le reflet de la société camerounaise qui est agricole. Ce qui se rapproche de l'étude menée par A. Moussa et al [32] en 2011 au CHU de Yaoundé qui faisait de ce groupe le plus représenté suivit des élèves et des étudiants.

Les tranches d'âge les plus représentées sont [20-25[ans (25,52%), [25-30[ans (17,27), [30-35[et [35-40[ans (21,20%) avec une proportion globale de près de 63,99% de la population totale. Nos résultats se rapprochent de ceux de l'étude faite par Nguenkeng en 2010 [33] au centre hospitalier et universitaire de Yaoundé qui trouvait 55,7% pour la tranche [21-30] ans, représentant la population jeune par conséquent plus sollicitée pour une transfusion sanguine, Ce qui est souvent observé partout où il y a transfusion sanguine ; les donneurs sont plus recrutés parmi cette tranche de population.

La prévalence de l'AgHBs dans notre population est de 17,60%. Cette prévalence est supérieure à celle de l'étude effectuée au CHUY en 1989 par L. Zekeng et L. Kaptue [34] (11,72%), par Moussavou et al. [20] en 2004 au Gabon (10%) ; par Pirsou [25] en 2008 à l'Hôpital Central de Yaoundé (10,8%). Ces résultats sont inférieurs à ceux réalisés à Nouakchott en Mauritanie par B. Baïdy Lo et al.[37] en 1998 (20,3%). Ils se rapprochent des travaux de Nguenkeng [33] en 2010 au Centre Hospitalier Universitaire de Yaoundé (17,60%), de l'étude de Tayou et al en [38] 2009 au Centre Hospitalier et Universitaire de Yaoundé (11,56%), de ceux d'Allain et al en 2003 au Ghana (15%) [39]. Cette forte prévalence de l'hépatite B dans l'arrondissement de Tokombéré confirme ici la classification du Cameroun selon l'OMS appartenant à la zone de forte endémicité à l'hépatite B (c'est-à-dire une prévalence $\geq 8\%$).

La prévalence de l'AgHBs est plus élevée chez les hommes que chez les femmes avec respectivement 18,8% contre 15,70%. Le même constat a été observé dans plusieurs études c'est le cas de L. Zekeng et L. Kaptue [34] qui relevaient dans leur étude en 1989 au Centre Hospitalier Universitaire de Yaoundé une prévalence de

12,26% chez les hommes contre 7,23% chez les femmes. Aussi, l'étude faite par O. Kra et al en 2001 en Côte d'Ivoire chez les donneurs de sang au CRTS de Bouaké, avaient trouvé aussi une prévalence plus élevée chez les hommes (15%) que chez les femmes (7%). De même M.P Ndumbe avait déjà déclaré en 2001 qu'au plan mondial le taux d'infection du VHB est plus important chez les hommes que chez les femmes [3]. Ceci peut s'expliquer par le fait que les hommes sont plus sollicités pour les transfusions sanguines que les femmes du fait de certaines situations physiologiques telles que l'allaitement, la grossesse, les menstruations. Malgré cette disparité observée dans notre étude, l'analyse statistique ne montre pas une différence significative ($X^2=1,66$; $p=0,099$) contrairement à l'étude faite par O. Kra en CI [35].

La prévalence de l'AgHBs est plus élevée (13,52%) chez les donneurs dont la tranche d'âge varie entre 20 et 34 ans. Ce constat de la prévalence a été faite par A. Loua et al en 2005 chez les donneurs de sang au centre national de transfusion sanguine de Conakry en Guinée où la prévalence était de 15,77% dans la tranche d'âge allant de 18 à 29 ans sur 19545 donneurs. De même que C. Mbendi Nlombi et al [30] qui avaient trouvé que la tranche d'âge de 30 à 39 ans était la plus touchée. Ceci peut s'expliquer par le fait que ces tranches d'âge sont celles qui représentent la population la plus sexuellement active [30].

La variation de la prévalence durant les années d'étude (15,6% en 2020, 19% en 2021, et 17,7% au premier semestre 2022) n'a pas de valeur significative ; rien ne peut expliquer de façon certaine cette variation.

Selon la profession des donneurs observés dans notre étude, il ressort que les élèves sont les plus atteints (28,3%) suivi des cultivateurs 18,30%. Ces résultats vont dans le même sens de ceux de O. Kra et al. [35] qui trouvait cette prévalence élevée chez les élèves (13%). La forte prévalence dans les différentes sous population peut s'expliquer par le faible niveau de connaissance des populations en matière de prévention contre l'hépatite B.

CONCLUSION

Cette étude nous permet de dire que l'arrondissement de Tokombéré est une zone de très forte endémicité à l'infection par le virus de l'hépatite B avec une prévalence de 17,60% chez les donneurs de sang à l'hôpital privé catholique de Tokombéré. Nous pouvons remarquer une fois de plus que les sujets sexuellement plus actifs sont les plus exposés à l'infection. Avec une prévalence de 17,60% chez les donneurs de sang à l'hôpital privé catholique nous pouvons dire que cette prévalence est le reflet même de la prévalence de l'AgHBs dans la population de l'arrondissement de Tokombéré, ainsi donc l'hépatite B constitue un problème majeur de santé publique dans cet arrondissement.

REFERENCES

1. Organisation Mondiale de la santé, Aide-mémoire, Août 2008 n°204.
2. Relevé épidémiologique, Institut supérieur de santé publique d'Algérie, 2007 volume 18, n°5:3 p.
3. Peter Ndumbe, Epidémiologie de l'hépatite B. Développement et santé, 2001 n° 151 :13-17p.
4. J.M. Huraux, J. Birguel, J.J. Sobnangou, A. Rameau, V. Thibault, F. Lunel, l'expérience de Tokombéré en matière de lutte contre les hépatites, Médecine Tropicale ; 2011 : 7-12p.
5. Tapko J. B., Sam O., Diarra-Nama A. J. Status of blood safety in the WHO African region. Report of the 2004 survey, Brazzaville, AFRO/WHO, 2007.
6. J.M. Huraux, structure et répllication du virus de l'hépatite B, Développement et Santé, février 2001, n°151.
7. Wynne SA, Crowther RA, Leslie A. The crystal structure of the human hepatitis B virus capsid. Mol Cell 1999; 3: 771-80.
8. Gilbert RJ, Beales L, Blond D, et al. Hepatitis B small surface antigen particles are octahedral. Proc Natl Acad Sci USA, 2005; 102: 14783-8.
9. Heermann KH, Goldmann U, Schwartz W, Seyffarth T, Baumgarten H, Gerlich WH. Large surface proteins of hepatitis B virus containing the pre-s sequence. J Virol 1984; 52: 396-402p.
10. Persing DH, Varmus HE, Ganem D. Inhibition of secretion of hepatitis B surface antigen by a related pre-surface polypeptide. Science 1986; 234: 1388-91.
11. T. Dupinay, Variability study of hepatitis B virus among human and in new primate's model, thèse pour l'obtention du diplôme de doctorat de l'école pratique de hautes études, Banque de monographie SVT Université de Sorbonne, 2010 : 7-10p.
12. Galibert, F., Mandart, E., Fitoussi, F. Tiollais, P. & Charnay, P. Nucleotide sequence of the hepatitis B virus genome (subtype ayw) cloned in E. coli. Nature, 1979 ; 281 : 646-650p.
13. Seeger, C., Mason, W. & Zoulim, F. (2007). Hepadnaviruses. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.
14. Lien, J. M., Aldrich, C. E. & Mason, W. S. (1986). Evidence that a capped oligo-ribonucléotide is the primer for duck hepatitis B virus plus-strand DNA synthesis. J Virol 57, 229-236p.
15. Lien, J. M., Petcu, D. J., Aldrich, C. E. & Mason, W. S. Initiation and termination of duck hepatitis B virus DNA synthesis during virus maturation. J Virol, 1987; 61 : 3832-3840.
16. A. MAMMET, Virologie médicale. La Madeleine : 14è édition C et R ,1992 ; 469 p.
17. M. Kann, A. Schmitz & Rabe, B. Intracellular transport of hepatitis B virus. World J Gastroenterol 2007; 13 :39-47
18. Bock, C. T., Schwinn, S., Locarnini, S., Fyfe, J., Manns, M. P., Trautwein, C. & Zentgraf, H. (). Structural organization of the hepatitis B virus minichromosome. J Mol Biol; 2001; 307: 183-196.
19. Moussa Y. Maïga ; Mamadou Dembele ; Ibrahima Maïga, (2002). Etude de l'AgHBs et des anticorps antiviral de l'hépatite C au cours des hépatopathies chroniques., Cahiers d'études et de recherches francophones/santé : P 389-392.
20. Moussavou Kombila J.B., Gaudong L. Bignoumba R., Ella Essa Y. séroprévalence des virus des hépatites B, C et virus de l'immunodéficience humaine chez les donneurs de sang au Gabon. VIIe journées de gastro-entérologie d'Afrique francophone les 25, 26 et 27 novembre 2004 Yaoundé-Cameroun : 129p.
21. Kaptue et Juhan I Epidémiologie et transfusion sanguine à Yaoundé ,1ère journée médicale de Yaoundé. Médecine Africaine Noire, no 21 1974: 947 – 949.
22. Nchotindoh Julius Ngu, hepatitis B and C infection: prevalence and infectivity among antenatal clinic attenders

- in KUMBA and Bamenda health district's, these de doctorat en médecine, 2006 : p 24.
23. NdaMefo'o Jean Pierre. Evolution de la séroprévalence du VIH, de l'antigène HBs et de la syphilis chez les donneurs de sang au centre de transfusion sanguine de l'hôpital central de Yaoundé de 1987 à 1994. Thèse de doctorat en médecine, FMSB Université de Yaoundé I 1994 : p32.
 24. Gake Boubou, Evaluation du système de diagnostic biologique des pathologies virales au niveau des laboratoires d'analyses médicales des hôpitaux provinciaux au Cameroun : exemple de l'hôpital provincial d'Ebolowa, 2001. Mémoire de Spécialisation en Biologie Clinique. Les annales Universitaires de la faculté de Médecine et des sciences biomédicales de Yaoundé 2002 : p61
 25. Pirsou, (2008), Evaluation du risque résiduel de l'hépatite B chez les donneurs de sang à l'Hôpital central de Yaoundé. Thèse de doctorat en médecine.
 26. J.M Huraux cours de virologie DCEM1 2006-2007, Université Pierre et Marie Curie; 144-146p
 27. P. Marcellin, J.P. Zarski, Les virus des hépatites B et Delta. In : Briand P. (éd). Les virus transmissibles par le sang. Monroque-Londres-Rome : John Libbey Eurotext, 1996 :53-75p.
 28. Sokal E.: hépatite B, histoire naturelle et traitement. Bull. mem. Acad. R. Med. Belg 2003. 156 (7-9): 367-375p.
 29. M. L. Koanga Mogtomo, S.L. Fomekong, H.F. Kuate, A. NgonoNgane, Détection des agents infectieux dans les banques de sang de Douala (1995-2004). Cahiers Santé vol. 19, n° 1, janvier-février-mars 2009.
 30. C. Mbendi Nlombi, B. Longo-Mbenza, S. Mbendin Sukini, J.J. Muyembe Tamfum, H. Situakibanza Nantuma, D. Vangu Ngoma (1999), prévalence du VIH et de l'antigène HBS chez les donneurs du sang : Risque résiduel de contamination chez les receveurs de sang à Kinshasa-est, république démocratique du Congo. Médecine Tropicale 2001; 61:139-142p.
 31. S. Kakou, (1996), Etude de la prévalence des activités transfusionnelles en gynéco obstétrique à propos de 1956 cas collégiés au CHU de Treichville de 1993 à 1994. Th. Méd., Abidjan.
 32. A. Moussa, A. Gimpei Senpi, A. Velhima, I. Djouldé, A. Maliki, (2011), Séroprévalence de l'hépatite virale B chez les donneurs de sang au Centre Hospitalier et Universitaire de Yaoundé, mémoire de licence en sciences biomédical à l'université de Ngaoundéré.
 33. Nguenkeng Elvige, , risque infectieux résiduel de l'hépatite virale B au Centre Hospitalier et Universitaire de Yaoundé. Mémoire de master II en immunologie médicale 2010.
 34. L. Zekeng, L. Kaptue, sérologie HIV1 et portage de l'antigène HBs et HBe chez les donneurs de sang au CHU de Yaoundé, Cameroun. Ann. Soc. Belge Médecine tropicale 1990, 70 : 49-53p.
 35. O. Kra, N. N'Dri, E. Ehui, B. Ouattara, E. Bissagnene, Prévalence l'antigène HBs chez les donneurs de sang au centre régional de transfusion sanguine de Bouaké en 2001 (Côte d'Ivoire). Bull Soc Pathol Exot, 2007, 100(2) : 127-129p.
 36. A. Loua, M.B. Diallo, F.B. Magassouba, M. Camara, M.A. Bah, A. Cisse, séroprévalence de l'hépatite b chez les donneurs de sang en guinée. Médecine Tropicale, 2011, 65 (4) : 396p.
 37. B. Baidy Lo, M. Meymouna, M. A. Boulahi, M. T ew, A. Sow, A. Ba, M. B. Sow, Prévalence des marqueurs sériques des virus des hépatites B et C chez les donneurs de sang à Nouakchott, Mauritanie, Courte note n°1998. « Virologie ».
 38. Tayou C., Diarra A., Yahaya R., Hakizimana M., Nguessan A., Mbensa G, Characteristics of blood donors and donated blood in Sub-Saharan francophone Africa Transfusion; 2009; 49: 1592-159p.
 39. Allain JP. Candotti D., Soldan K. et al., The risk of hepatitis B virus infection by transfusion in Kumasi, Ghana. Blood, 2003; 101: 2419-25.
 40. Pol, S. Epidemiology and natural history of hepatitis B. Rev Prat 2005; 55: 599-606.
 41. WHO, W. H. O. Hepatitis B World Health Organization. In Department of Communicable Diseases Surveillance Response 2002.
 42. APPIT, Hépatites virales. In: APPIT, ed. E Pilly, Montmorency: 2M2 Ed ; 997 :346-359.
 43. R. Patient. Hourieux, P. Roingeard, Morphogénèse du virus de l'hépatite B, Virologie, Vol. 12, n°6, novembre-décembre 2008 : 455-460.
 44. Biswas R., Tabor E., Hsia CC., Wright DJ., Laycock ME., Fiebig EW. Et al. Comparative sensitivity of HBV NATs and HBsAg assays for detection of acute HBV infection. Transfusion 2003; 43: 788-98.
 45. D. Boulenger, B. Keugoung, B. Criel, la contractualisation entre secteur confessionnel et secteur public de la santé en Afrique sub-saharienne : un processus de crise ; le cas du Cameroun, Tchad et de l'Ouganda, medicusmundi, rapport Mai 2009