

# Hémotypologie et séroprévalence des marqueurs infectieux chez les donneurs de sang à l'Hôpital de la paix de Ziguinchor, Sénégal

M.N. COLY<sup>1,2</sup>, H. SARR<sup>1,2</sup>, D. MAKALOU<sup>3</sup>, A. DRAME<sup>4</sup>, K. DIALLO<sup>1,5</sup>, A. COLY<sup>2</sup>, N.M MANGA<sup>1,5</sup>, A. DIATTA<sup>1,2</sup>

## Résumé

**Introduction :** Au Sénégal, le dépistage systématique des hépatites B et C, du VIH et de la syphilis est obligatoire sur tous les dons de sang. Nous avons mené une étude de séroprévalence de ces marqueurs infectieux et d'hémotypologie chez les donneurs de sang.

**Méthode :** Nous avons réalisé une étude rétrospective transversale chez cinq cents donneurs de sang dont 250 donneurs en stratégie fixe et 250 donneurs en collecte mobile. Les analyses statistiques effectuées étaient le  $\chi^2$  et le test de Fisher exact au besoin. Nous avons considéré comme significatif toute valeur de  $p < 0,05$ .

**Résultats :** Pour un nombre total de 500 donneurs, le sexe masculin représentait 365 contre 135 pour le sexe féminin (sex-ratio = 2.70). Les donneurs fidèles représentaient 10.2% (n = 51) contre 89,2% de donneurs de compensation (n = 75) et de primodonneurs bénévoles (n = 374). Les séroprévalences des hépatites B, C et VIH étaient plus élevées en site fixe qu'en collecte mobile. La prévalence de l'hépatite virale C était plus élevée en collecte mobile. Les groupages sanguins ont donné : O+ : 53,8%, O- : 2,62%, A+ : 22,2%, A- : 0,8%, AB+ : 3,2%, AB- : 0,4%, B+ : 16%, B- : 1,2%. Dons familiaux : VIH : 0,2%, syphilis : 0,2%, HVC : 0,2%, AgHBs : 3,2%. Primodons : VIH : 0%, Syphilis : 0%, HVC : 1,4 %, AgHBs : 5,8 %. Il existe une différence entre le statut du donneur et la prévalence de l'hépatite virale C seulement.

**Conclusion :** La séroprévalence des agents infectieux conventionnels reste élevée chez nos donneurs de sang.

## Abstract

**Haemotypology and seroprevalence of infectious markers in blood donors at the Peace Hospital of Ziguinchor, Senegal**

**Introduction:** In Senegal, routine screening for hepatitis B and C, HIV and syphilis is mandatory on all blood donations. We conducted a study of the seroprevalence of these infectious markers and haemotypology in blood donors.

**Method:** We conducted a retrospective cross-sectional study among 500 blood donors, including 250 fixed strategy donors and 250 mobile clinic donors. The statistical analyses performed were  $\chi^2$  and Fisher's exact test as needed. We considered any value of  $p < 0.05$  to be significant.

**Results:** For a total number of 500 donors, the male sex represented 365 versus 135 for the female

1. Unité de formation et de recherches en sciences de la santé Université Assane Seck, Ziguinchor, Sénégal  
2. Banque de sang de l'hôpital de la paix, Ziguinchor, Sénégal  
3. Unité de formation et de recherches en sciences de la santé, Université Gaston Berger, Saint Louis  
4. Laboratoire d'analyses médicale, Hôpital d'enfant de Diamniadio, Sénégal  
5. Sce maladies infectieuses, Hôpital de la paix, Ziguinchor, Sénégal

**Mots-clés :**  
**Séroprévalence, site fixe, collecte mobile, don familial, Hôpital de la paix**

**Keywords:**  
**Seroprevalence, fixed site, mobile clinic, family donation, Hôpital de la Paix**

sex (sex-ratio = 2.70). Loyal donors accounted for 10.2% (n = 51) versus 89.2% of compensation donors (n = 75) and volunteer primary donors (n = 374). The seroprevalence of hepatitis B, C and HIV was higher at fixed sites than at mobile clinics. The prevalence of viral hepatitis C was higher at mobile clinics. Blood groupings gave: O+: 53.8%, O-: 2.62%, A+: 22.2%, A-: 0.8%, AB+: 3.2%, AB-: 0.4%, B+: 16%, B-: 1.2%. Family donations: HIV: 0.2%, syphilis: 0.2%, HVC: 0.2%, HBsAg: 3.2%. Primodons: HIV: 0%, Syphilis: 0%, HVC: 1.4%, HBsAg: 5.8%. There is a difference between donor status and the prevalence of viral hepatitis C only.

**Conclusion:** The seroprevalence of conventional infectious agents remains high among our blood donors.

## Introduction

Depuis la découverte d'agents infectieux susceptibles d'être transmis par transfusion sanguine, l'organisation mondiale de la santé (OMS) a émis des directives pour le dépistage d'agents infectieux conventionnels sur tous les dons de sang [1, 2].

L'OMS est même allée plus loin puisqu'elle a recommandé aux différents centres de transfusion sanguine de mener une politique de recrutement et de fidélisation de donneurs bénévoles [3-5]. Les agents infectieux pouvant être transmis par don de sang sont nombreux mais le dépistage systématique est obligatoire pour l'hépatite virale B, le virus de l'immunodéficience humaine (VIH), l'hépatite virale C et la syphilis [6-8]. Le virus de l'hépatite (VHB) et le virus de l'hépatite C (VHC) constituent un problème de santé publique à l'échelle mondiale et particulièrement pour les receveurs de sang [9]. L'infection due au VIH est également un problème de santé publique en Afrique subsaharienne avec des prévalences parmi les donneurs de sang de 2-20 % dans certains pays [3].

Au Sénégal, une étude menée au centre national de transfusion sanguine (CNTS) en 2005 a révélé une prévalence de 15.66%, 17,52% et 15,5% pour l'hépatite B en 2003, 2004 et 2005. La même étude a révélé une prévalence du VIH de 2,33%, 1,52% et 0, 8% en 2003, 2004 et 2005 chez les donneurs de sang bénévoles [10].

Des études ayant comparé une séroprévalence de ces marqueurs infectieux chez des donneurs en site fixe et en collecte mobiles ont révélé une plus grande prévalence en stratégies mobiles et dons de compensation suggérant le recrutement et la fidélisation de donneurs bénévoles [5, 11, 12].

A l'hôpital de la paix de Ziguinchor, la transfusion sanguine est une thérapeutique quotidienne et il existe une banque de sang dont la politique transfusionnelle s'inspire des directives nationales contenues dans la politique nationale de transfusion sanguine et celles de l'OMS [3].

La banque de sang éprouve toutefois des difficultés pour approvisionner en quantité suffisante tous les services demandeurs avec la liste de donneurs bénévoles dont elle dispose. Pour cela, elle organise des collectes mobiles et parfois même des dons familiaux sur site. Fort de ce constat, nous avons mené une étude comparative de séroprévalence de ces marqueurs infectieux en stratégie fixe et collecte mobile.

## Méthode

Nous avons procédé à une étude rétrospective comparative d'août 2019 à février 2020 chez 500 donneurs de sang après consentement éclairé et consultation médicale. Nous avons comparé les résultats des qualifications biologiques des donneurs sur site fixe et en collecte

mobile. Nous avons analysé les résultats des tests du groupage sanguin rhésus, des hépatites B et C, du VIH et de la syphilis de deux cent cinquante donneurs dans chaque groupe. Tous les résultats ont été saisis sur Epi info version et les tests statistiques utilisés étaient le Chi carré et le test de Fisher exact au besoin. Nous avons considéré comme significative toute valeur de  $p < 0,05$ .

#### **Pour la détermination du groupage sanguin rhésus**

Elle s'est effectuée par les épreuves globulaires de Beth Vincent et sériques de Simonin pour chaque donneur.

#### **Pour le dépistage du VIH**

Un test appelé Determine Abott est utilisé en première intention. Pour les tests positifs, un deuxième test de confirmation appelé SD bio-line Abott est utilisé puis un troisième test de typage appelé Multisure est utilisé.

Cet algorithme de diagnostic est validé par le conseil national de lutte contre le SIDA et les IST (infections sexuellement transmissibles) dans notre pays. Ces tests sont 99,4% de sensibilité et 99,6% de spécificité.

#### **Pour le dépistage des virus de l'hépatite B et C**

La recherche de l'AgHBs et des anticorps anti HVC s'est effectuée par la méthode immunochromatographique des réactifs de laboratoire ABON. Ces tests sont de sensibilité 99,4% à et de spécificité à 99,6%.

#### **Pour le dépistage de la syphilis**

Le test rapide RPR (Rapid Plasma Reagin) est utilisé et consiste en une réaction d'agglutination pendant huit minutes du sérum avec du charbon contenant des cardiolipines sous agitation circulaire. En cas de présence d'anticorps dans le sérum, le test se positive. Pour les cas positifs, le TPHA (*Treponema Pallidum*

*Hemagglutination Assay*) a été réalisé pour une confirmation de la syphilis.

### **Résultats**

#### **Dons sur site**

Le nombre total de donneurs était de 250 avec 198 donneurs de sexe masculin et 52 donneurs de sexe féminin (sex-ratio = 7.82). Les dons familiaux représentaient 30%, contre 15% pour les donneurs fidèles et 55% pour les primodonneurs bénévoles.

L'âge moyen des donneurs était de 30 ans avec des extrêmes de 18 à 60 ans. Avec un intervalle de confiance 95%, les résultats de la qualification biologique ont donné : AgHBs : positif : 11,6% (n = 29), VIH : positif : 0,4% (n = 1) de profil VIH1, HVC : positif : 0,8% (n = 2) et syphilis 0,4% (n = 1).

Tous les cas positifs provenaient de nouveaux donneurs. Les résultats du groupage sanguin ont donné : A+ : 19,2% (n = 48) ; B+ : 15,2% (n = 38) ; AB+ : 2,8% (n = 7) ; O+ : 57,2% (n = 143) ; A- : 0,4% (n = 1) ; B- : 1,6% (n = 4), AB- : 0,4% (n = 1) ; O- : 3,2% (n = 8). Il n'y avait de différence significative entre la prévalence des agents infectieux et le sexe et leurs Prévalences et le groupe sanguin. Les tests statistiques utilisés étaient le  $\chi^2$  et le test de Fisher exact si nécessaire et un seuil de significativité était fixé à  $p < 0.05$ .

#### **Dons en collecte mobile**

Le nombre total de donneurs est 250 avec 167 donneurs de sexe masculin et 83 donneurs de sexe féminin. (sex-ratio : 5.02). Les donneurs fidèles représentaient 5% contre 95% de primodonneurs.

L'âge moyen des donneurs était de 22 ans avec des extrêmes de 18 à 57 ans.

• Hémotypologie... •

**Tableau I :**  
Séroprévalence des marqueurs infectieux par rapport au sexe

IC : 95%  
Fisher exact

Séroprévalence	Masculin	Féminin	P
AgHBS	22	7	0.637
VIH	1	0	0.607
HVC	2	0	0.466
Syphilis	1	0	0.607

**Tableau II :**  
Séroprévalence des marqueurs infectieux par rapport aux groupes sanguins

IC : 95%  
Test du Chi carré

Séroprévalence	A+	B+	AB+	O+	A-	B-	AB-	O-	P
AgHBs	2	10	1	16	0	0	0	0	0.08
Syphilis	0	0	0	1	0	0	0	0	0.997
VIH	0	0	0	1	0	0	0	0	0.99
HVC	1	0	0	1	0	0	0	0	0.982

La séroprévalence des agents infectieux est de : AgHBs : 6,45% (n = 16) ; VIH : 0% (n = 0) ; HVC : 2,4% (n = 6) ; syphilis : 0% (n = 0). Les résultats du groupage sanguin ont donné : A+ : 24,8% (n = 62), B+ : 16,8% (n = 42), AB+ : 3,6 % (n = 9), O+ : 50,4% (n = 126) ; A- : 1,2% (n = 3) ; B- : 0,8% (n = 2) ; AB- : 0,4% (n = 1) ; O- : 2% (n = 5).

Aucune différence significative n'a été trouvée entre la séroprévalence des marqueurs infectieux et le sexe et leur séroprévalence et le groupe sanguin. Les tests statistiques utilisés étaient le Chi carré et le test de Fisher exact si

nécessaire et un seuil de significativité était fixé à  $p < 0.05$ .

**Résultats globaux : dons sur site et collecte mobile**

Pour un nombre total de 500 donneurs, le sexe masculin représentait 365 contre 135 pour le sexe féminin (sex-ratio = 2.70).

Les donneurs fidèles représentaient 10.2% (n = 51) contre 89,2% de donneurs de compensation (n = 75) et de primodonneurs bénévoles (n = 374).

**Tableau III :**  
Séroprévalence des marqueurs infectieux par rapport au sexe

IC : 95%  
Fisher exact

Séroprévalence	Masculin	Féminin	P
AgHBS	13	3	0.160
VIH	0	0	
HVC	4	2	0.939
Syphilis	0	0	

**Tableau IV :**  
Séroprévalence des marqueurs infectieux par rapport aux groupes sanguins

IC : 95%  
Test du Chi carré

Séroprévalence	A+	B+	AB+	O+	A-	B-	AB-	O-	P
AgHBs	3	4	0	9	0	0	0	0	0.927
Syphilis	0	0	0	0	0	0	0	0	
VIH	0	0	0	0	0	0	0	0	
HVC	0	1	2	1	0	0	0	2	0

**Tableau V :**  
Séroprévalence des marqueurs selon le statut du donneur

Séroprévalence	VIH	HVC	Syphilis	AgHBs Total positif	Total positif
<b>Donneur familial</b>	1	1	0	16	18
<b>Primo donneur bénévole</b>	0	7	1	29	36
<b>p</b>	0,115	0,069	0,115	0,02	

La séroprévalence des marqueurs infectieux était de : AgHBs : 9% (n = 45) ; VIH : 0,2% (n = 1) ; syphilis : 0,2% (n = 1) ; HVC : 1,6% (n = 8).

La séroprévalence de l'hépatite B était plus élevée en site fixe qu'en collecte mobile de même pour le VIH et la syphilis. Seule la prévalence de l'hépatite virale C était plus élevée en collecte mobile.

Les groupages sanguins ont donné : O+ : 53,8% (n = 269) ; O- : 2,62% (n = 8) ; A+ : 22,2% (n = 110) ; A- : 0,8% (n = 4) ; AB+ : 3,2% (n = 16) ; AB- : 0,4% (n = 2) ; B+ : 16% (n = 80) ; B- : 1,2% (n = 6).

Chez 500 donneurs : VIH : 0,2% et syphilis : 0,2% de positivité chez les donneurs familiaux. HVC positif : donneurs familiaux : 0,2%, primodonneurs 1,4%.

L'hépatite virale B : Positif : 3,2% chez les donneurs familiaux et 5,8 % primodonneurs. Il n'existe aucune différence significative entre le statut des donneurs et la séroprévalence des marqueurs infectieux pour le VIH, la syphilis et l'hépatite virale B. Toutefois, il existe une différence entre le statut du donneur et la prévalence de l'hépatite virale C.

### Discussion

Cette étude de séroprévalence des marqueurs infectieux conventionnels susceptible d'être transmis par don de sang a été menée dans notre structure pour comparer les profils entre les donneurs sur site fixe et en collecte mobile. Pour les donneurs sur site fixe, nous avons inclus les donneurs fidèles, les donneurs bénévoles pour leur premier don et les donneurs

familiaux. Nous avons procédé à une étude rétrospective chez 500 donneurs dont 250 en site fixe et 250 en collecte mobile. Les dons familiaux représentaient 30% sur site fixe contre 15% pour les donneurs fidèles et 55% pour les donneurs bénévoles effectuant un premier don. Pour les dons en collecte mobile, 5% représentaient des donneurs fidèles et 95% des primodonneurs. Ces profils ne sont pas loin des différents profils retrouvés dans la sous-région.

En effet, une étude menée par TAYOU TAGNY et al en 2009 [13] ont montré que des donneurs de sang étaient majoritairement bénévoles (plus de 70%), sauf au Cameroun et au Mali où ils représentaient respectivement 25,5 et 30%. Quatre pays, dont ces deux derniers, avaient moins de 50% de donneurs réguliers.

Le sexe masculin était le plus représenté chez les donneurs. Ces résultats sont en phase avec plusieurs études menées à travers le monde [13-15].

La séroprévalence de l'Hépatite B, du VIH, de la syphilis et de l'hépatite virale C étaient respectivement de 9%, 0,2%, 0,2% et 1,6%. Il n'avait aucune différence significative entre ces séroprévalences et le sexe du donneur. Des études réalisées avec des échantillons à peu près égaux à notre population ont retrouvé une séroprévalence de ces marqueurs. Ainsi, MAMBEI et al ont retrouvé une séroprévalence de 8,89% pour l'hépatite B, 4,72% pour l'hépatite C, 4,36% pour la syphilis et 5,98% pour le VIH [16].

Dans leurs populations d'étude, les donneurs fidélisés représentaient 63,52%.

L'étude des profils de séroprévalence des marqueurs infectieux dans notre étude, selon le type de don a montré que celle de l'hépatite B (11,6% contre 6,4%), du VIH (0,4% contre 0%), de la syphilis (0,4% contre 0%) était plus élevée en site fixe qu'en collecte mobile. Pour l'hépatite virale C, la séroprévalence était marquée en collecte mobile qu'en site fixe (2,4% contre 0,8%). Les différences observées pourraient être expliquées par le fait qu'en stratégie fixe, seuls 15% des donneurs durant la période d'étude étaient des fidèles et que 30% étaient des donneurs de compensation.

Nous n'avons eu aucun cas positif de prévalence des marqueurs infectieux étudiés chez les donneurs fidèles (20%, n = 100).

Des études réalisées ailleurs en Afrique ont montré une séroprévalence de ces marqueurs infectieux plus élevée en collecte mobile qu'en site fixe. Ainsi, MAYAKI et al ont retrouvé une séroprévalence du VIH plus élevée chez les donneurs en stratégie mobile [17].

La séroprévalence de l'hépatite B était également plus élevée chez les primodonneurs dans leur étude [17]. Dans notre étude, les cas de VIH positif (0,2%, n = 1) et de syphilis positif (0,2%, n = 1) étaient retrouvés chez les donneurs familiaux. Un cas de HVC était également retrouvé chez les donneurs familiaux soit 0,2% contre 7 soit 1,4% chez les primodonneurs.

L'hépatite virale B représentait 3,2% (n = 16) pour les dons de compensation contre 5,8% (n = 29) pour les premiers dons en bénévoles. NZAJI et al ont retrouvé avec une étude sur 1015 donneurs que 3,3% des donneurs familiaux sont positifs au VIH et 0,8% au VHB alors que 2,5% des donneurs bénévoles sont positifs au VIH, 2,3% positifs au VHB, 0,4% sont positifs au VHC et syphilis [18].

L'étude la fréquence des groupes sanguins chez nos donneurs de sang a montré une prédominance du groupe O+ : 53,8%, suivi de A+ : 22,2%, puis B+ : 16%, suivi de AB+ :

3,2%, O- : 2,62%, B- : 1,2%, A- : 0,8% et AB- : 0,4%.

Une étude menée au Maroc chez 10.000 donneurs de sang a révélé que le groupe O+ était le plus fréquent, suivi du groupe A+, suivi du groupe B+, suivi du groupe AB+ [19].

De même, une étude réalisée au Congo chez des donneurs de sang a révélé une prédominance du groupe O+, suivi du groupe A+, du groupe B+ et du groupe AB+ [19]. L'étude des rhésus négatifs associés aux groupes sanguins a aussi révélé dans l'étude réalisée au Maroc que le groupe O- était plus fréquent, suivi du groupe A-, suivi du groupe B- et du groupe AB- [19]. Nous n'avons pas trouvé d'étude réalisée au Sénégal sur la question.

Nous n'avons trouvé aucune association entre le sexe des donneurs et la séroprévalence des marqueurs infectieux. De même aucune de celle-ci et le statut du donneur (don familial et premier don bénévole) pour le VIH, l'hépatite virale C et la syphilis. Toutefois, la séroprévalence de l'hépatite virale B était plus élevée chez les primodonneurs par rapport aux donneurs familiaux (p = 0,02). Aucune association n'était également observée entre le groupe sanguin et la séroprévalence des marqueurs infectieux. L'étude de NZAJI et al [18] n'a pas retrouvé d'association significative entre les statuts du donneur familial et du donneur bénévole.

Au total, malgré une sélection médicale rigoureuse, la séroprévalence des agents infectieux conventionnels reste élevée chez nos donneurs de sang. Le développement de politique de fidélisation plus importante et l'abandon des dons familiaux s'imposent pour une meilleure sécurité transfusionnelle.

## Conclusion

La transfusion sanguine sauve des vies et améliore le pronostic vital des patients candidats. Elle peut être source de transmission

d'agents infectieux. Notre étude a montré que la prévalence du virus de l'hépatite B reste élevée chez les donneurs de sang dans notre structure.

Celle du VIH, de la syphilis et de l'hépatite virale C reste moindre mais doit être surveillée au maximum. Nous recommandons un renfor-

cement du dispositif de l'hémovigilance prédon, de la fidélisation et de la sélection médicale des donneurs de sang pour une amélioration de la sécurité transfusionnelle.

#### Conflit d'intérêt

Nous déclarons qu'il n'existe aucun conflit d'intérêt en rapport avec cet article.

## Références

- WHO** Global database on blood safety. *Report: 2000-2001*. Geneva: WHO; 2004. p. 29 [[http://www.who.int/bloodsafety/global\\_database/en/](http://www.who.int/bloodsafety/global_database/en/)].
- BEN JEMIA.R, GOUIDER. E.** Seroprevalency of transfusion-transmitted infections in first-time volunteer and replacement donors in Tunisia. *Transfusion Clinique et Biologique* 2014;21:303-8.
- ANKOUANE.F, NOAH NOAH.D, ATANGANA M.M, KAMGAING SIMO.R et al.** Séroprévalence des virus des hépatites B et C, du VIH-1/2 et de la syphilis chez les donneurs de sang de l'hôpital central de Yaoundé, région du centre Cameroun. *Transfusion Clinique et Biologique* (2015), <http://dx.doi.org/10.1016/j.tracli.2015.11.008>.
- WHO** Blood safety : a strategy for the african region. AFR/RC51/R2. Brazzaville: WHO regional office for Africa; 2001.
- TAGNY C.T., OWUSU-OFORI S., MBANYA D., DENEYS V.** The blood donor in Sub-Saharan Africa: a review. *Transfusion Medecine*. 2010; 20:1-10.
- OMS.** Aide-mémoire no 279 novembre 2009 : Sécurité transfusionnelle et don du sang, faits et chiffres tirés du rapport sur la sécurité transfusionnelle. 2007. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs279/fr/index>.
- PILLONEL J, SAURA C, COUROUCE A.M.** Dépistage des marqueurs d'une infection par le VIH, l'HTLV et les virus des hépatites B et C chez les donneurs de sang en France. *Bulletin Epidémiologique Hebdomadaire* 1996; 3:9-11.
- SAURA.C, PILLONEL.J, COUROUCE A.M.** Dépistage des infections transmissibles par le sang sur les dons collectés en France de 1993 à 1995. *Transfusion Clinique et Biologique* 1997; 4:403-415.
- BURNOUF T, RADESEVICH M.** Reducing the risk of infection from plasma products : specific preventive strategies. *Blood Rev*, 2000;14:94-110.
- TOURE-FALL A. O, DIEYE T. ND, SALL A, DIOP M et al.** Risque résiduel de transmission du VIH et du VHB par transfusion sanguine entre 2003 et 2005 au Centre national de transfusion sanguine de Dakar (Sénégal). *Transfusion Clinique et Biologique* 16 (2009) 439-443.
- NEBIE K.Y, OLINGER C.M, KAFANDO E, DAHOUROU H, DIALLO S et al.** Faible niveau de connaissances des donneurs de sang au Burkina Faso ; une entrave potentielle à la sécurité transfusionnelle. *Transfusion clinique et biologique*. (2007) ; 14 : 446-52.
- KONE M.C, SIDIBE E.T, MALLE K, BEYE S.A, LURTON G, DIARRA.M.T, DAO S.** Séroprévalence des virus de l'immunodéficience humaine et des hépatites B et C chez les donneurs de sang à Ségou (Mali). *Annales de biologie clinique*, Volume 22, numéro 1, Janvier-Février-Mars 2012.
- TAYOU TAGNY C, DIARRA A, YAHAYA R, HAKIZIMANA M, NGUESSAN A et al.** Le centre de transfusion, le donneur de sang et le sang donné dans les pays d'Afrique francophone. *Transfusion Clinique et Biologique* 16 (2009) 431-438.
- SECK M, DIEYE B, GUEYE Y.B, FAYE B.F et al.** Evaluation de l'efficacité de la sélection médicale des donneurs de sang dans la prévention des agents infectieux. *Transfusion Clinique et Biologique* (2015), <http://dx.doi.org/10.1016/j.tracli.2015.11.001>.
- BEN AMOR I, KRICHENE C, REKIK H, REKIK T et al.** Motivation et sociologie des donneurs de sang en Tunisie : réalités et perspectives *Transfusion Clinique et Biologique* 20 (2013) 469-475.
- NAMBEI W.S, RAWAGO-MANDJIZA D, GBANGBANGAI E** Seroepidemiology of HIV, syphilis and hepatitis B and C viruses among blood donors in Bangui, Central African Republic. *Annales de biologie clinique*. Volume 26, issue 2, Avril-Mai-Juin 2016.
- MAYAKI Z, DARDENNE N, KABO R, MOUTSCHEN M et al.** Séroprévalence des marqueurs de l'infection chez les donneurs de sang à Niamey (Niger). *Revue d'Epidémiologie et de Santé Publique* 61 (2013) 233-240
- NZAJI M.K, ILUNGA.B.K.** Prévalence des marqueurs infectieux chez les donneurs de sang en milieu rural. Cas de l'hôpital général de référence de Kamina. *Revue de santé publique* 2013/2 Vol. 25, 213-217.
- NISSRINE A.** Prévalence des groupes sanguins au centre de transfusion sanguine à l'HMA Marrakech (à propos de 10.000 cas). *Thèse pour l'obtention du doctorat en médecine, université de Cadi Ayyad, Marrakech année 2019 numéro 87.*