

Prévalence des marqueurs infectieux chez les donneurs de sang au centre régional de transfusion sanguine de Sokodé.**Prevalence of infectious markers in blood donors at Sokodé regional blood transfusion center.**

Bawè LD¹, Patassi AA¹, Kotosso A^{1,2}, Abaltou B¹, Moukaïla AR¹, Ogbariko A³, Essissewa D⁴, Nyakou KB⁴, Awitala E⁴, Watéba MI¹.

1 : Service des maladies infectieuses et tropicales, CHU Sylvanus Olympio, Lomé (Togo).

2 : Centre hospitalier des armées de Lomé.

3 : Ecole des assistants médicaux, Université de Lomé.

4 : Centre Régional de Transfusion Sanguine de Sokodé

Auteur correspondant : Lidaw Déassoua Bawè ; E-mail : bawealain@gmail.com ;

Résumé

Introduction : L'impact des maladies infectieuses émergentes sur la sécurité transfusionnelle peut être exploré à travers les systèmes d'hémovigilance. L'objectif de cette étude était d'estimer la prévalence de l'hépatite B et C, le VIH et la syphilis chez les donneurs de sang à Sokodé (Togo).

Méthodes : Une étude rétrospective a été menée au Centre Régional de Transfusion Sanguine de Sokodé du 1^{er} Janvier au 31 Décembre 2018. Tous les dons de sang testés pour les quatre marqueurs infectieux durant la période d'étude ont été inclus. Les données collectées ont été encodées, saisies et analysées à l'aide du logiciel Transfus Control 4.5. Nos résultats ont été présentés sous forme d'effectifs et de fréquences.

Résultats : Le total des dons obtenus durant la période d'étude était de 12.063. Tous les donneurs de sang étaient des donneurs volontaires, majoritairement jeunes (95,76% des donneurs était âgé de moins de 40 ans). Nous avons noté une prédominance masculine (84,5% d'hommes et 15,5% de femmes). La prévalence globale des marqueurs s'élevait à 5,76%. Les prévalences spécifiques étaient respectivement de 4,88 % ; 0,78 % ; 0,1% et 00% pour l'hépatite B, l'hépatite C, le VIH et la syphilis. La prévalence pour la co-infection hépatite B-hépatite C enregistrée était de 0,049%. L'hépatite B représentait l'infection majoritaire (84,16%).

Conclusion : La prévalence de l'hépatite B était élevée et très alarmante.

Mots-clés : hépatite B et C, VIH, syphilis, donneurs de sang, Sokodé.

Abstract

Background: Emerging infectious diseases are one of the major threats to public health in the world. The potential risks of these agents to blood safety can be explored through hemovigilance systems. World Health Organization has recommended pre-transfusion blood test for HIV, hepatitis B virus, hepatitis C virus and syphilis. A transfusion transmissible infection is any infection that is transmissible from person-to-person through parenteral administration of blood or blood products. The objective of this study was to estimate the seroprevalence of the major transfusion-transmitted infections among blood donors in Sokodé (Togo).

Methods: A retrospective cross-sectional study was conducted at Sokode Regional Transfusion Center from 1st January to 31th December 2018. All blood donations screened for transfusion-transmitted infections during the study period were included. Data was collected, entered and analyzed using Transfus Control 4.5. The descriptive statistics were determined in means of percentages.

Results: There were 12.063 blood donations during study period. All donors were volunteer donors and young (95.76% are aged more than 40). Males formed the majority of the donor population accounting for 10.196 (84.5%). The overall prevalence of transfusion-transmitted infections was 696/12.063 (5.76%). The prevalence for hepatitis B virus, hepatitis C virus, HIV and syphilis antibodies was 589 (4.88%), 95 (0.78%), 12 (0.1%) and 0 respectively in which co-infection for VHB-VHC only, was 0,049%. Majority 589/696 (84.16%) of infection was HBsAg.

Conclusion: The prevalence of HBV was high and alarming.

Keywords : Seroprevalence, HBV, HCV, HIV, syphilis, blood donors, Sokode.

Introduction

Des millions de vie sont sauvées chaque année grâce aux transfusions de sang. Pourtant, dans la plupart des pays en voie de développement, des personnes décèdent encore du fait d'un approvisionnement insuffisant en sang et en produits sanguins. La survenue du VIH dans les années 1980 a mis en lumière l'importance d'assurer la sécurité au même titre qu'un approvisionnement suffisant en sang au niveau national. L'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) a identifié la sécurité transfusionnelle comme un sujet de santé publique exigeant un haut niveau de priorité et a initié la Collaboration Mondiale pour la Sécurité Transfusionnelle. Il s'agit d'un effort mondial pour augmenter la sécurité transfusionnelle en améliorant les connaissances, en utilisant mieux les compétences existantes, en encourageant les échanges et en suggérant des mécanismes réalistes, efficaces et pratiques [1].

En dépit du bénéfice apporté par la transfusion sanguine, chaque patient transfusé est susceptible de contracter une infection post transfusionnelle [2].

L'OMS a développé une stratégie pour la sécurité transfusionnelle à l'échelle mondiale. Les conditions entre autres les tests de dépistage sur le sang doivent être réunis. Il s'agit du dépistage des infections transmissibles par transfusions sur tous les dons de sang incluant le virus de l'immunodéficience humaine (VIH), virus des hépatites virales B et C, la syphilis, ainsi que le groupage sanguin, le test de compatibilité, parallèlement à la préparation de dérivés thérapeutiques à partir du don de sang [1].

Si la transfusion sanguine peut sauver des vies, elle comporte aussi des risques, en particulier la transmission des infections par le sang. Le dépistage des infections transmissibles par transfusion en vue d'exclure les dons de sang présentant un risque de transmettre une infection du donneur aux receveurs est une étape critique du processus visant à garantir au mieux la sécurité des transfusions. Un dépistage efficace des agents transmissibles par le sang les plus courants et les plus dangereux peut réduire le risque de transmission à des niveaux très faibles [3]. En Afrique subsaharienne, les infections dues au VIH, au virus de l'hépatite B (VHB), au virus de l'hépatite C (VHC) et au paludisme sont des problèmes majeurs de santé publique [2].

Au Togo, entre 2011 et 2015, les prévalences respectives des hépatites virales B, C et du VIH dans une étude au Centre National de Transfusion (CNTS) de Lomé chez les donneurs de sang étaient respectivement de 2,63%, 1,58% et 0,92% [4].

Pour la syphilis, la prévalence était de 0,075% chez les donneurs dans une autre étude au CNTS de Lomé [5].

Ce travail avait pour objectif principal de déterminer la prévalence des marqueurs infectieux chez les donneurs de sang au Centre Régional de Transfusion Sanguine (CRTS) de Sokodé, le deuxième centre de transfusion du Togo.

Matériel et méthodes

Il s'est agi d'une étude rétrospective des infections majeures transmissibles par transfusions durant une année sur les dons de sang chez les anciens et nouveaux donneurs entre le 1^{er} Janvier au 31 Décembre 2018 chez les donneurs de sang du CRTS de Sokodé. Le CRTS de Sokodé est le deuxième centre de transfusion sanguine du Togo après le Centre National de Transfusion Sanguine (CNTS) de Lomé où des études similaires ont été déjà réalisées chez les donneurs contrairement au centre régional de Sokodé. Il est situé au centre-ville de Sokodé, chef-lieu de la préfecture de Tchoudjo dans la Région Centrale. Il dessert les régions Centrale, Kara et Savanes du Togo pour une population totale de 2 924 561 habitants en 2022 d'après les résultats du 5^e recensement général de la population et de l'habitat [6]. Les donneurs de sang pour être éligibles doivent avoir une bonne santé apparente, avoir un âge compris entre 18-60 ans, un poids > 50 kilogrammes et une absence d'ictère et de fièvre.

Les données ont été recueillies à partir de la base des données du registre informatisé des donneurs de sang.

Pour chaque donneur de sang, les caractéristiques socio-démographiques (âge et sexe) et la séroprévalence des infections majeures transmissibles par transfusions (VHB, VHC, VIH et syphilis) ont été relevées.

La sérologie VIH a été faite par Genscreen ULTRA HIV Ag-Ab® (BIO-RAD, Marnes-la-Coquette, France) ou par VIRONOSTIKA® HIV (BioMérieux, Marcy-l'Etoile, France). Le test de détection du VHB était fait par Monolisa HBsAg® (Bio-RAD, Marnes-la-Coquette,

France), Murex HBsAg® (DIASORIN, Dartford, UK) ou par Inteck HBsAg®. Le dépistage du VHC était fait par Monolisa™ HCV Ag-Ab ULTRA V2 (BIO-RAD, Marnes-la-Coquette, France).

La syphilis était dépistée par RPR-CARBON de LABKIT (CHEMELEX., S.A., Canovelles-BARCELONA) ou de CYPRESS DIAGNOSTICS (Industriepark, BELGIUM) selon la disponibilité, et par le TPHA réalisé par le test d'agglutination sur microplaques de LABKIT (CHEMELEX., S.A., Canovelles-BARCELONA).

La validation des résultats du VIH, du VHB, du VHC et de la sérologie de la Syphilis (RPR, TPHA) a été faite conformément aux critères de validation recommandés par le fabricant du réactif utilisé.

La co-infection a été définie comme la présence de plus d'un marqueur infectieux chez un même donneur.

La prévalence des différents marqueurs a été déterminée avec un intervalle de confiance à 95% (IC 95%).

Au plan éthique, cette étude a été possible grâce à l'autorisation de la directrice régionale du CRTS de Sokodé qui nous a permis d'exploiter la base du registre informatisé des donneurs en respectant l'anonymat.

Résultats

Données sociodémographiques

Au cours de la période d'étude 12 063 dons de sang ont été enregistrés. Le nombre de collecte de sang attendus au cours de cette année était de 20 000 poches de sang ; soit un taux d'atteinte de l'objectif de collecte à 60 %.

Parmi les dons de sang enregistrés, on dénombrait 10 196 hommes (84,50 %) et 1 867 femmes (15,50 %) avec un sex-ratio homme/femme de 5,6. L'âge des donneurs allait de 18-60 ans. Les moins de 40 ans étaient les plus représentés (95,76 %). La majorité des donneurs appartenait à la tranche d'âge de 20 à 30 ans (51,86 %).

Prévalence des infections transmissibles par transfusion

Sur 12 063 dons, 696 ont été confirmés positifs pour au moins une infection transmissible par transfusion répartis entre 620 nouveaux donneurs et 76 anciens donneurs, soit une prévalence globale de 5,76 % (IC 95% : 5,19-6,01).

La prévalence pour le VHB, VHC, VIH et la syphilis était respectivement de 4,88

% (n=589) (IC 95 % : 3,28-6,48) ; 0,78 % (n=95) (IC 95 % : 0,13-1,43) ; 0,1 % (n=12) (IC 95 % : 0,01-0,3) et de 0 % (n=00). Les hépatites virales (VHB et VHC) représentaient 98,26 % (684/696) des infections majeures transmissibles par transfusions (figure 1).

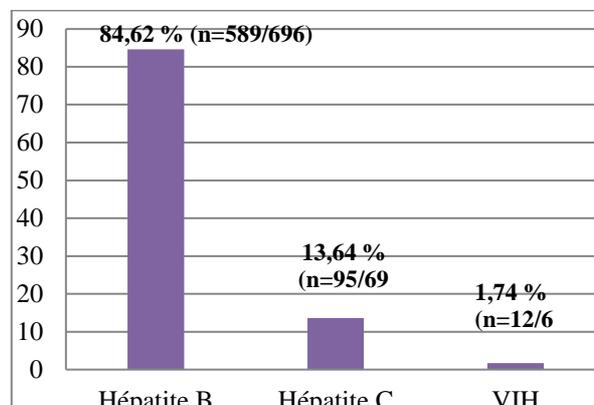


Figure 1 : Répartition des donneurs de sang selon les infections majeures transmissibles par transfusion.

La comparaison des infections par le VHB, VHC et VIH entre anciens et nouveaux donneurs est résumée dans le tableau I.

Tableau I : Effectifs des anciens et nouveaux donneurs de sang selon les infections par le VHB, VHC et le VIH

Infection	Anciens donneurs	Nouveaux donneurs	Total
VHB	46	543	589
VHC	25	70	95
VIH	5	7	12
Total	76	620	696

Co-infections

La co-infection entre le VHB et le VHC a été détectée dans 6 cas soit 0,049 % (IC 95% : 0,037-0,061). Aucune co-infection entre le VIH-VHB, VIH-VHC ou VIH-VHB-VHC n'a été enregistrée.

Discussion

La transfusion sanguine est l'une des plus importantes options thérapeutiques d'intervention vitale pour les receveurs malades ou non présentant une carence importante de sang. Cependant, elle est associée à certains risques, qui peuvent conduire à des conséquences néfastes sources de complications aiguës ou retardées et entraîner le risque d'infections transmissibles par transfusion, notamment le VIH, les hépatites B

et C, et la syphilis [7]. Pour cela, la sécurité transfusionnelle exige un dépistage de toutes les poches de sang par rapport à ces microorganismes à diffusion hématogène [8]. Cette étude a porté sur la séroprévalence des marqueurs infectieux chez les donneurs de sang au centre régional de transfusion sanguine, le deuxième centre de transfusion du Togo qui dessert la partie septentrionale du Togo. La recherche de ces marqueurs s'est faite sur une période d'un an et s'est intéressée aux infections par les virus de l'hépatite B et C, le VIH et la syphilis chez 12 063 donneurs de sang.

Caractéristiques sociodémographiques et catégories de donneurs

La prédominance masculine chez les donneurs de sang retrouvée dans notre série a été remarquée dans plusieurs études en Afrique avec un pourcentage de plus de 80% pour la plupart [7-11]. Les contraintes physiologiques chez la femme comme le cycle menstruel et certains facteurs obstétricaux, plus particulièrement la grossesse, seraient des paramètres de restriction pour la femme au don de sang [12]. La grossesse et l'allaitement maternel influencent négativement la disponibilité des femmes pour le don [10] et le manque de sensibilisation expliqueraient donc la faible représentativité des femmes.

Les donneurs sont pour la plupart des sujets jeunes avec un âge moyen inférieur à 40 ans comme en témoignent plusieurs études [7, 9, 11] à cause de la population jeune dans les pays en voie de développement comme en Afrique contrairement à la population des pays du nord qui est vieillissante. La sensibilisation au don de sang que mènent les centres nationaux de transfusion sanguine est aussi centrée sur la population jeune.

Le don de sang fait appel à trois catégories de donneurs à savoir les donneurs volontaires ou bénévoles ; les donneurs familiaux/de remplacement ou de compensation et les donneurs rémunérés. Au Mali, les donneurs familiaux étaient majoritaires dans plusieurs études et représentaient respectivement 95,47% et 91,4% [10, 13] ou encore des donneurs de remplacement (73,69%) Le groupe de recherches transfusionnelles en Afrique subsaharienne francophone créé en mai 2007 travaille en étroite collaboration avec les centres nationaux de transfusion sanguine, les centres régionaux de transfusion sanguine, les banques de sang hospitalières et les postes de collecte de sang. D'après des études réalisées en 2008 dans

sept pays africains et en 2011 dans 15 pays africains, il était apparu que, dans les centres de transfusion d'Afrique subsaharienne, le donneur de sang est habituellement jeune, avec un âge moyen de 26 ans (17-60 ans). Il est plus souvent de sexe masculin, avec un sex-ratio variant de 3 à 5 hommes pour une femme avec une prédominance du don familial. Les dons bénévoles allaient de 15 à 50 % des donneurs [15].

Une augmentation de 7,8 millions de dons de sang provenant de donneurs volontaires non rémunérés a été observée entre 2013 et 2018. Au total, 79 pays obtiennent plus de 90 % de leurs approvisionnements en sang auprès de donneurs volontaires non rémunérés ; cependant 56 pays recueillent encore plus de 50 % de leurs approvisionnements en sang par des dons de compensation (dons de proches ou de membres de la famille) ou par des dons rémunérés [16].

La régularité des donneurs dans les centres de transfusion est un aspect important en vue de la disponibilité régulière des produits sanguins. Ceci passe par la fidélisation des donneurs notamment les anciens. Cette fidélisation est remarquée au CNTS de Lomé où les anciens donneurs ont été toujours majoritaires [7, 8], quoique ces derniers doivent toujours garder leur statut sérologique négatif à l'endroit de agents transmissibles par la transfusion pour être toujours éligibles ; ce qui n'est pas toujours le cas quand on voit la proportion des anciens donneurs infectés [7, 8]. Dans notre étude les anciens donneurs étaient moins infectés.

Prévalences des marqueurs infectieux et co-infections

Des études ont confirmé la forte prévalence des agents infectieux transmissibles par transfusion chez les donneurs de sang d'Afrique subsaharienne. Le Groupe de recherches transfusionnelles en Afrique francophone subsaharienne créé en 2007, a montré dans leur bilan des cinq premières années que les séroprévalences moyennes des agents transmissibles par transfusion étaient de 1,84 % pour les anticorps du VIH, 7,21 % pour le VHB, 1,99 % pour le VHC et 1,60 % pour les anticorps *Treponema pallidum* [15]. La prévalence de l'infection par le Tréponème est encore plus faible dans d'autres études [5, 17]. Contrairement, l'Afrique du nord notamment le Maroc connaît des taux très inférieurs concernant les prévalences du VHB, VHC et le

VIH. Une étude sur 3 ans chez les donneurs de sang a permis de noter les prévalences pour ces 3 virus étaient respectivement de 3,97 ‰ (102 dons), 2,45 ‰ (63 dons) et 0,15 ‰ (4 cas) pour un total de 25661 échantillons testés [8]. Dans plusieurs séries, aucune co-infection à l'ensemble de ces virus n'a été retrouvée [17]. En France et dans deux départements français d'Amérique (Guadeloupe, Martinique) les prévalences sont encore plus faibles pour les trois virus. Sur une période de 3 ans, 8,8 millions de dons ont été prélevés ; on notait : 905 dons positifs pour l'antigène HBs (1,03 pour 10^4 dons), 512 positifs pour le VHC (0,58 pour 10^4 dons) et 111 dons positifs pour le VIH (0,12 pour 10^4 dons) [19]. Cette différence peut s'expliquer par l'amélioration de l'hygiène et la lutte contre les infections efficaces dans les pays industrialisés qui aujourd'hui font face aux maladies non transmissibles alors qu'en Afrique, certaines maladies infectieuses restent encore des problèmes majeurs de santé publique notamment les hépatites virales et le VIH/SIDA.

Si la co-infection VHB-VHC a été la seule retrouvée dans notre série dans 5 cas, ailleurs comme au Mali, elle a été la plus prépondérante dans 45 cas suivis des co-infections VIH-VHB (9 cas) et VHB-syphilis (5 cas) [10].

En considérant les différents agents infectieux transmissibles retrouvés chez les donneurs de sang, on constate dans plusieurs études en Afrique subsaharienne que les hépatites virales B occupent des taux supérieurs à celui du VIH [9, 10, 15, 20]. De même l'hépatite virale C a occupé des proportions aussi importantes [10, 15].

Alors qu'avec la pandémie du VIH/SIDA beaucoup d'efforts ont été consentis dans les pays à ressources limités avec la mise en place des programmes nationaux de lutte contre le VIH/SIDA et surtout la création du Fonds Mondial de lutte contre trois maladies endémiques en Afrique (paludisme, tuberculose et VIH/SIDA) ; les taux de prévalence du VIH/SIDA ont été revus généralement à la baisse dans beaucoup de pays. Aujourd'hui les hépatites virales B surtout et C sont aujourd'hui un problème majeur de santé publique pour lesquelles des programmes de lutte n'existent quasiment pas dans beaucoup de pays de l'Afrique subsaharienne ; la faible couverture vaccinale contre l'hépatite virale B et surtout l'appartenance de l'Afrique subsaharienne dans

la zone de haute endémicité expliqueraient ces taux de prévalence élevée des hépatites virales. L'absence d'une politique sanitaire de lutte contre les hépatites virales B et C augmentent le risque de dégénérescence hépatique en cirrhose puis en carcinome hépatocellulaire surtout si un seul individu abrite les deux virus. La co-infection VHB-VHC à l'instar de notre étude a été également constatée dans une autre étude [21]. Le VIH et le VHB partageant les mêmes voies de transmission, des co-infections VIH-VHB ont été également relevés dans une étude similaire [21].

Quant à la syphilis, le faible taux de prévalence constaté dans la plupart des études peut être dû à la surconsommation des antibiotiques tant en milieu hospitalier que dans la communauté ; ces antibiotiques sont souvent à large spectre pourraient avoir une sensibilité sur le *Treponema pallidum*. À cela, on peut ajouter l'accentuation de la sensibilisation sur la prévention des infections sexuellement transmissibles/SIDA.

Conclusion

Les donneurs de sang au centre régional de transfusion sanguine de Sokodé sont des bénévoles âgés majoritairement de moins de 40 ans au sein desquels on note une prédominance masculine. L'étude montre une prévalence inquiétante de l'hépatite virale B chez les donneurs de sang.

Avant la mise en place d'un programme national de lutte contre les hépatites virales, il faudrait accentuer le dépistage et la promotion de la vaccination contre l'hépatite virale B.

Conflit d'intérêt : aucun

Contributions des auteurs :

Lidaw Déassoua Bawè : auteur principal de l'article, rédacteur de l'article.

Akouda Akessiwe Patassi ; Awèréou Kotosso : contribution sur la méthodologie, la fiche de collecte des données et la relecture de l'article.

Abdou-Razak Moukaïla : relecture de l'article.

Alassane Ogariko : initiateur de l'étude ; formalités administratives et collecte des données sur le terrain.

D. Essissewa ; K. D. Nyakou et E. Awitala : respectivement ingénieurs des travaux biologiques ; surveillant et directrice du centre régional de transfusion sanguine de Sokodé. Ils ont facilité la réalisation du travail et la collecte des données dans le centre.

Majesté ihou Watéba : coordonnateur du travail.

Références

1. World Health Organization. Rapport sur la sécurité transfusionnelle dans le monde 1998–1999. *World Health Organization*, 2001; 8p
2. Zohoun A, Hadeff R, Zahid H, Benkirane M. Les prévalences des marqueurs sérologiques chez les donneurs de sang au centre de transfusion sanguine de l'hôpital militaire d'instruction Mohammed V de Rabat. *Gazette Transfus*. 2011;226:4-9.
3. Organisation Mondiale de la Santé. Dépistage des infections transmissibles par transfusion dans les dons de sang. Recommandations. *Organisation Mondiale de la Santé*, 2010 ; 81p
4. Nadjir LK, Kolou M, Katawa G, Kwarteng AK, Issa AR, Magnang H, Koffi M, Feteke L, Segbena KY. Seroprevalence of hepatitis B virus, hepatitis C virus, and human immunodeficiency virus among volunteer blood donors in the National Blood Transfusion Center of Lomé. *Int J Blood Transfus Immunohematol* 2017; 7:41–5.
5. Nadjir LK, Kolou M, Katawa G, Tama O, Maba W, Ameyissa AP, Tchadie EP, Tougoma E, Feteke L. Incidence de la séroconversion VIH, VHB et VHC chez les donneurs séropositifs à la syphilis: étude de cohorte prospective au CNTS de Lomé. *J. Rech. Sci. Univ. Lomé (Togo)*, 2023, 25 (2): 7-13.
6. République Togolaise. Ministère de la planification du Développement et de la Coopération. Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques et Démographiques (INSEED). Résultats définitifs du 5^e Recensement Général de la population et de l'Habitat (RGPH-5). INSEED, 2022 ; 2p
7. Mayaki Z, Dardenne N, Kabo R, Moutschen M, Sondag D, Albert A, Gérard C. Séroprévalence des marqueurs infectieux chez les donneurs de sang à Niamey (Niger). *Rev Epidemiol Santé Publique* 2013 ; 61 : 233-40.
8. Algérie : Belkacemi M, Merad Y. Prévalence des marqueurs infectieux chez les donneurs de sang. *21es Journées nationales d'infectiologie / Médecine et maladies infectieuses 2020* ; 50 : S133
9. Ngama Kakisingi C, Mukuku O, Kapend Matanda S, Muteya Manika M, Kabila Kyabu V, Ilunga Kasamba E Makan Mawaw P, et al. Profil épidémiologique et séroprévalence des donneurs de sang aux cliniques universitaires de Lubumbashi, République Démocratique du Congo. *Pan African Medical Journal*. 2016; 23 :175
10. Goita D, Traore M, Kassogue O, Sogoba D, Guindo S, Keita Bs, et al. Séroprévalence du VIH, des Virus des Hépatites B et C et de la Syphilis chez les Donneurs de Sang à l'Hôpital de Sikasso, Mali. *Health Sci. Dis.* 2019 ; 20 (6) : 43-8
11. Kabamba Nzaji M, Kabyla Ilunga B. Prévalence des marqueurs infectieux chez les donneurs de sang en milieu rural. Cas de l'hôpital général de référence de Kamina. *S.F.S.P. « Santé Publique »* 2013; 2 (25): 213-7
12. Negash M, Ayalew M, Geremew D, Workineh M. Seroprevalence and associated risk factors for HIV, hepatitis B and C among blood donors in South Gondar District blood bank, Northwest Ethiopia. *BMC Infect Dis* 2018; 19: 11-12.
13. Bah A, Traoré Keita M, Kassogue A, Coulibaly D, Sogodogo I, Diallo H, et al. Séroprévalence des donneurs de sang à l'hôpital Nianankoro Fomba de Ségou. *Rev Mali Infect Microbiol* 2019 ; 13 :41-6
14. Diarra AB, Guitteye H, Traore D, Togora G, Fomba M, Cisse M, et al. Sécurité infectieuse : dépistage des infections virales des hépatites B et C chez les donneurs de sang du centre national de transfusion sanguine de Bamako, Mali. *Transfusion Clinique et Biologique* 2019 ; 26 (3) : S42
15. Tagnya CT, Murphy EL, Lefrère JJ, and Groupe de recherches transfusionnelles en Afrique francophone. Le groupe de recherches transfusionnelles d'Afrique francophone: bilan des cinq premières années. *Transfus Clin Biol*. 2014 ; 21(1) : 37–42
16. Organisation Mondiale de la Santé. Sécurité transfusionnelle et approvisionnement en sang. 10 juin 2020
17. Mohammed Y, Bekele A. Seroprevalence of transfusion transmitted infection among blood donors at Jijiga blood bank, Eastern Ethiopia: retrospective 4 years study. *BMC Res. Notes* 2016; 9: 129. doi: 10.1186/s13104-016-1925-6.
18. Uwingabiye J, Zahid H, Unyendje L, Hadeff R. Séroprévalence des marqueurs viraux sur les

dons du sang au Centre de Transfusion Sanguine, Hôpital Militaire d'Instruction Mohammed V de Rabat. *Pan African Medical Journal*. 2016; 25:185
doi:10.11604/pamj.2016.25.185.6266

19. Pillonel J, Legrand D, Sommen C, Laperche S, Aoustin L, Carlier M et al. Surveillance épidémiologique des donneurs de sang et risque résiduel de transmission du VIH, de l'HTLV, du VHC et du VHB par la transfusion en France 2008 et 2010. *Bull Epidemiol Hebd* 2012; 39 : 438-42.

20. Fouelifack Ymele F, Keugoung B, Fouedjio JH, Kouam N, Mendibi S, Dongtsa Mabou J. High rates of hepatitis B and C and HIV infections among blood donors in Cameroon: A proposed blood screening algorithm for blood donors in resource limited settings. *J Blood Transfus* 2012; 54: 377-80.

21. Nagalo MB, Sanou M, Bisseye C, Kaboré MI, Nebie YK, Kienou K, et al. Seroprevalence of human immunodeficiency virus, hepatitis B and C viruses and syphilis among blood donors in Koudougou (Burkina Faso) in 2009. *Blood Transfus*. 2011; 9(4): 419-24.