

# Séroprévalence Des Biomarqueurs Infectieux Chez Les Donneurs Du Sang A L'HPK De Kolwezi En RD Congo.

## Cas De La Syphilis, Des Hépatites B et C

Nokewa Sama B<sup>1</sup>, Samba Kabayo F<sup>1</sup>, Muntokole Ngoie L<sup>1</sup>, Azama Albertine B<sup>1</sup>, Kasongo Mutwale M<sup>2</sup>, Kanteng Nawe J<sup>2</sup>, WakubuyaKyembe V<sup>1</sup>, Ndete Lusenge N<sup>3</sup>, Kimuni Kamona C<sup>3</sup>, Lukumwena Kalala Z<sup>4</sup>

<sup>1</sup>(Département de Laboratoire ; Institut Supérieur des Techniques Médicales de Kolwezi en RD. Congo)

<sup>2</sup>(Département de Science infirmière ; Institut Supérieur des Techniques Médicales de Kolwezi en RD. Congo)

<sup>3</sup>(Département de Laboratoire ; Institut Supérieur des Techniques Médicales de Lubumbashi en RD. Congo)

<sup>4</sup>(Faculté des sciences pharmaceutiques ; Université de Lubumbashi en RD Congo)

---

### Résumé

**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. La sécurité transfusionnelle repose sur la maîtrise du risque immunologique et la réduction des infections transmissibles par voie sanguine.

**Matériel et Méthodes :** Nous avons réalisé une étude descriptive rétrospective entre avril 2020 et Mai 2021. L'échantillonnage était exhaustif avec un total de 850 donneurs de sang reçus à l'Hôpital du Personnel de Kolwezi (HPK en sigle) ayant acceptés de participer à l'étude. Les biomarqueurs sérologiques recherchés étaient l'antigène de surface HBs, l'antigène de capsid et anticorps anti-HCV, ainsi que des anticorps syphilitiques.

**Résultats :** La recherche a montré 2,82% des cas d'hépatite B ; 0,47% des cas d'hépatite C et 1,64% des cas de syphilis sur un total de 850 donneurs du sang.

**Conclusion :** Cette étude a révélé des taux faibles de séroprévalence à la syphilis, hépatite B et C dans l'ensemble. Néanmoins, en ce qui concerne la syphilis et l'hépatite B, la séroprévalence se montre assez élevée chez les sujets féminins et des donneurs familiaux.

**Mots clés :** Séroprévalence, Biomarqueurs, syphilis, hépatites B et C, Donneurs du sang

### Summary

**Introduction :** Since the discovery of infectious agents capable of being transmitted by blood transfusion, the World Health Organization (WHO) has issued guidelines for the screening of all donated blood for conventional infectious agents. Transfusion safety is based on controlling the immunological risk and reducing blood-borne infections.

**Material and methods:** We carried out a retrospective descriptive study between April 2020 and May 2021. The sampling was exhaustive with a total of 850 blood donors received at the Kolwezi Staff Hospital (HPK in acronym) who agreed to participate in the study. The serological biomarkers sought were HBs surface antigen, capsid antigen and anti-HCV antibodies, as well as syphilitic antibodies.

**Results :** Research showed 2.82% of hepatitis B cases; 0.47% of hepatitis C cases and 1.64% of syphilis cases out of a total of 850 blood donors.

**Conclusion :** This study revealed low seroprevalence rates for syphilis, hepatitis B and C overall. Nevertheless, with regard to syphilis and hepatitis B, the seroprevalence is quite high in female subjects and family donors.

**Key words:** Seroprevalence, Biomarkers, syphilis, hepatitis B and C, blood donors

---

Date of Submission: 14-08-2022

Date of Acceptance: 31-08-2022

---

## I. Introduction

La transfusion sanguine est une thérapeutique dont les risques sont directement liés à sa nature même, le risque infectieux : par le transfert de liquide biologique d'un individu à un autre, elle a toujours représenté un mode de contamination directe pour certaines maladies infectieuses<sup>1</sup>. 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<sup>2, 3</sup>. La sécurité transfusionnelle repose sur la maîtrise du risque immunologique et la réduction des infections transmissibles par voie sanguine. La thérapie transfusionnelle n'est pas totalement exemptée du risque de transmission d'agents infectieux du donneur au receveur<sup>4</sup>. Cependant, la transfusion sanguine est à la base des complications de

plusieurs ordres : infectieux, hémodynamique, métabolique et immunologique qui apparaissent soit immédiatement soit 8 jours après<sup>5</sup>. Le dépistage des agents infectieux représente une étape très importante et obligatoire dans le processus de qualification biologique des dons de sang. La sécurité transfusionnelle repose sur la maîtrise du risque immunologique et la réduction des infections transmissibles par voie sanguine. Les stratégies à mettre en œuvre pour y parvenir sont un service de transfusion sanguine bien organisé et coordonné au plan national dans le contexte local. L'OMS recommande un dépistage systématique des infections dans tous les dons de sang avant leur utilisation. Il devrait être obligatoire pour le VIH, le virus de l'hépatite B, le virus de l'hépatite C et le *Treponema pâle*<sup>6, 7, 8, 9</sup>. L'OMS a estimé cette prévalence à 0,32% dans les pays développés contre 3,96% dans les pays en développement<sup>10</sup>. En Afrique subsaharienne, les infections transmissibles par la transfusion sanguine comme la syphilis sont très répandues dans la population en générale. La syphilis est une maladie vénérienne causée par une bactérie *Treponema pallidum* dont la prévalence mondiale est estimée à 0,5 % en 2012<sup>11</sup>, alors que 6,3 millions de nouveaux cas d'infections étaient recensés en 2016<sup>6</sup>. Le dépistage des agents infectieux représente une étape très importante et obligatoire dans le processus de qualification biologique des dons de sang. Elle constitue aujourd'hui encore un problème mondial, on évalue à 12 millions le nombre de personnes infectées chaque année. En Afrique on estime à près de 4 millions le nombre de cas de syphilis dans la zone subsaharienne<sup>12</sup>. L'hépatite est une affection du foie due à une inflammation aiguë ou chronique des cellules hépatiques provoquée le plus souvent par un virus ou autres agents pathogènes. Plusieurs types de virus sont en cause dans cette affection du foie parmi lesquels on peut citer les virus A, B, C, D, E et G. Les trois (3) types de virus les plus fréquemment rencontrés sont les virus A, B et C<sup>13</sup>. Les données épidémiologiques dénombrent près de 130 à 170 millions de porteurs chroniques de ce virus dans le monde, avec une séroprévalence moyenne estimée à 2,2%. Ce taux est variable selon les pays: il est très faible en Europe, plus élevée en Asie du Sud-est et en Afrique, plus particulièrement en Egypte où elle atteint des fois des proportions supérieures à 20%<sup>14</sup>. L'infection par le virus de l'hépatite B (VHB) est l'un des principaux problèmes de santé publique à l'échelle nationale et mondiale. En effet, l'OMS estime que 2 milliards d'individus dans le monde sont infectés par ce virus avec près de 10 à 30 millions de nouvelles contaminations par an, plus de 325 millions de porteurs chroniques et près d'un million de décès par an<sup>15, 16, 13</sup>. Les infections à VHB est l'une de plus préoccupante en Afrique. Elles posent de réels problèmes de santé publique avec 257 millions de personnes soit 3,5 % de la population mondiale atteintes d'hépatite B chronique (HBC)<sup>17, 18, 19</sup>. Les modes de transmission les plus fréquents du VHC, sont principalement la transfusion et l'usage de drogue ainsi que la transmission materno-fœtale, les autres sont rares<sup>12</sup>. A l'instar des autres pays à faible revenu, la République Démocratique du Congo (RDC) n'est pas épargnée par ces différents problèmes relatifs à l'hémovigilance<sup>20, 21</sup>. Comme il est clairement admis que la transfusion sanguine est l'un des modes de transmission et de contamination des plusieurs agents infectieux notamment le virus de l'hépatite B et C, ainsi que du *Treponema pallidum* de la syphilis ; il nous a semblé important de mener une étude sur les bio marqueurs sérologiques liés à ces pathologies dans notre milieu.

## II. Matériels et méthodes

Nos recherches et investigations ont été menées dans la ville de Kolwezi, chef-lieu de la province de Lualaba en République Démocratique du Congo, plus précisément à l'Hôpital du Personnel de Kolwezi (HPK en sigle). Nous avons réalisé une étude descriptive rétrospective qui s'est étendue sur une période allant du mois d'Avril 2020 à Mai 2021 (soit une période d'une année), qui concerne les donateurs de sang reçus dans notre site de recherche ayant acceptés de participer à notre étude. L'échantillonnage était exhaustif avec un total 850 donateurs de sang dont l'âge varie entre 20 et 45 ans.

Les bio-marqueurs sérologiques recherches étaient l'antigène de surface HBs, l'antigène de capsid et anticorpsanti-HCV, ainsi que des anticorps syphilitiques. La détection de l'antigène du virus de l'hépatite B de surface (Ag HBs) était effectuée à l'aide du test Determine™ HBsAg et pour le sérodiagnostic de l'infection à Virus de l'Hépatite C, Determine™ HCV, enfin la recherche d'antigène syphilitique a été réalisée par techniques du *Treponema Pallidum* Hemagglutination Assay (TPHA) après avoir obtenu un résultat positif à la VDRL (RPR Test). L'analyse statistique des données étaient faites à l'aide de Microsoft Excel 2013 et de SPSS (Statistical Package for Social Science) version 23.

## III. Résultats

Tableau n°1 montre que le sexe masculin était représenté à hauteur de 789/850, contre 61/850 pour le sexe féminin. La sex-ratio M/F était donc de 12,9. Sur les 850 donateurs du sang qui avaient accepté de participer à l'étude, 7,2% était de sexe féminin et 92,8% de sexe masculin, la plupart était des bénévoles (39,7%) et se retrouvait dans la tranche d'âge 30-40 ans (42,3%).

**Tableau n°1 : Caractéristiques de la population d'étude**

Caractéristiques	Effectifs (n =850)	%
<i>Sexe :</i>		
Féminin	61	7,2
Masculin	789	92,8
<i>Age (ans) :</i>		
Inférieur a 30	343	40,4
30-40	360	42,3
Supérieur à 40	147	17,3
<i>Catégorise des donneurs du sang :</i>		
Bénévole	140	39,7
Familiale	123	34,8
Payant	90	25,5

Tableau n°2 montre que les tests sérologiques chez les donneurs du sang avaient montré 2,82% des cas d'hépatite B, 0,47% des cas d'hépatite C et 1,64% des cas de syphilis.

**Tableau 2 : Effectif et fréquence des cas par rapport au test sérologique**

Test sérologique	Effectif (N=850)	%
Hépatite B	21	2,82
Hépatite C	4	0,47
Syphilis	14	1,64

Tableau n°3 montre que sur 850 donneurs du sang étudiés, le test sérologique positif à la syphilis était plus observé chez les sujets féminins (9/61, soit 14,7%) contre (5/789, soit 0,6%) chez les sujets masculins ; dans la tranche d'âge inférieur à 30 ans (8/343, soit 2,3%), et enfin dans la catégorie des donneurs familiale (11/123, soit 8,9%).

**Tableau n°3 : Répartition des cas selon le test sérologique de la syphilis**

Caractéristiques	Positif	Négatif	Total
<i>Sexe :</i>			
Féminin	9 (14,7%)	52	61
Masculin	5 (0,6%)	784	789
<i>Age (ans) :</i>			
Inférieur a 30	8 (2,3%)	335	343
30-40	5 (1,4%)	355	360
Supérieur à 40	1 (0,7%)	146	147
<i>Catégorise des donneurs du sang :</i>			
Bénévole	3 (2,1%)	129	140
Familiale	11 (8,9%)	120	123
Payant	0 (0,0%)	90	90

Tableau n°4 montre que le test sérologique positif à l'hépatite B était plus observé chez les sujets féminins (7/61, soit 11,5%) contre (14/789, soit 1,8%) chez les sujets masculins ; dans la tranche d'âge 30-40 ans (12/360, soit 3,3%), et enfin dans la catégorie des donneurs familiaux (15/123, soit 12,2%).

**Tableau n°4 : Répartition des cas selon le test sérologique de l'hépatite B**

Caractéristiques	Positif	Négatif	Total
<i>Sexe :</i>			
Féminin	7 (11,5%)	52	61
Masculin	14 (1,8%)	784	789
<i>Age (ans) :</i>			
Inférieur a 30	8 (2,3%)	335	343
30-40	12 (3,3%)	348	360

Supérieur à 40	1 (0,7%)	146	147
Catégorise des donneurs du sang :			
Bénévole	6 (4,3%)	134	140
Familiale	15 (12,2%)	108	123
Payant	0 (0,0%)	90	90

Tableau n°5 montre que le test sérologique positif à l'hépatite C était plus observé chez les sujets féminins (1/61, soit 1,6%) contre (3/789, soit 0,4%) chez les sujets masculins ; dans la tranche d'âge 30-40 ans (3/360, soit 0,8%), et enfin dans la catégorie des donneurs familiaux (4/123, soit 3,3%).

**Tableau n°5 : Répartition des cas selon le test sérologique de l'hépatite C**

Caractéristiques	Positif	Négatif	Total
Sexe :			
Féminin	1 (1,6%)	60	61
Masculin	3 (0,4%)	786	789
Age (ans) :			
Inférieur a 30	1 (0,3%)	342	343
30-40	3 (0,8%)	357	360
Supérieur à 40	0 (0,0%)	147	147
Catégorise des donneurs du sang :			
Bénévole	0 (0,0%)	140	140
Familiale	4 (3,3%)	119	123
Payant	0 (0,0%)	90	90

#### IV. Discussion

La plupart de sujets dans notre étude étaient de sexe masculin (789/850, soit 92,8%) contre (61/850, soit 7,2%) pour les sujets féminins ; avec un sexe ratio M/F de 12,9. Constats semblables dans plusieurs études menées en Afrique : Babokh et al<sup>8</sup>, entre 2013-2018 à Marrakech Maroc (Sexe ratio M/F de 7,5), Bassandja et al<sup>9</sup>, en 2018 au Nord-Est de la RD Congo (sexe ratio M/F de 3,8), Bah et al<sup>22</sup>, en 2016 à Ségou au Mali (sexe ratio M/F de 15,6), F. Ankouane et al,<sup>23</sup> en 2013 à Yaoundé au Cameroun (Sexe ratio M/F de 14,8), Michel Kabamba et al,<sup>24</sup> en 2008 à Kamina en RD Congo (Sexe ratio M/F de 18,9). Le fait peut être expliqué par la présence de plusieurs contre-indications spécifiques au don de sang tel que la grossesse, accouchement, allaitement depuis moins de 6 mois et période menstruelle, ainsi que la peur de la piqure.

Concernant les séroprévalences dans notre population d'étude; notre recherche a montré 2,82% des cas d'hépatite B ; 0,47% des cas d'hépatite C et 1,64% des cas de syphilis sur un total de 850 donneurs du sang. Au Maroc, Babokh et al<sup>8</sup>, avaient observé respectivement la prévalence du VHB, du VHC et de la syphilis de 0,07%, 0,01%, 0,28% sur un total de 8037 donneurs du sang. Au Mali, Bah et al<sup>22</sup>, avaient observé respectivement la séroprévalence de l'hépatite B, de l'hépatite C, et de la syphilis de 11% ; 2,40% et 5,40%. Au Cameroun, F. Ankouane et al,<sup>23</sup> avaient obtenus respectivement sur un total de 9024 donneurs du sang, les séroprévalences globales de l'AgHBs, des anti-VHC et de la syphilis de : 12,6% ; 3,2% et 0,2%. Pour l'AgHBs, la prévalence était significativement plus élevée chez les hommes. En RD Congo, Antoine LUFIMBO<sup>25</sup> avait observé sur un total de 2915 donneurs bénévoles de sang, la séroprévalence de 1,4% de syphilis. En RD Congo, Kabamba et al,<sup>24</sup> avaient observé une séroprévalence global de 1,6% pour l'hépatite B ; 0,26% pour la syphilis et 0,26% pour l'hépatite C, sur un total de 1015 donneurs de sang étudiés.

Nous constatons de la nécessité de réaliser les dépistages des marqueurs infectieux chez les donneurs de sang, puis que toutes ces études ont révélés de cas positifs par rapport aux bio-marqueurs sérologiques étudiés.

#### V. Conclusion

Cette étude a révélé des taux faibles de séroprévalence à la syphilis, hépatite B et C dans l'ensemble. Néanmoins, en ce qui concerne la syphilis et l'hépatite B, la séroprévalence se montre assez élevée chez les sujets féminins et des donneurs familiaux. La sécurité transfusionnelle demeure un problème de santé publique en RD. Congo en général et dans la Province de Lualaba en particulier. Elle constitue encore un grand défi d'où la nécessité de respecter des normes de l'hémovigilance et l'application des nouvelles technologies dans la prise en charge transfusionnelle.

## Bibliographie

- [1]. Ezzoubair, K., 2018. L'intérêt de la sécurisation biologique en transfusion sanguine pour lutter contre les agents pathogènes. (PhD Thesis).
- [2]. Coly, M.N., Sarr, H., Makalou, D., 2020. Hémotypologie et séroprévalence des marqueurs infectieux chez les donneurs de sang à l'Hôpital de la paix de Ziguinchor, Sénégal.
- [3]. Goïta, A.A., 2018. Place de la transfusion sanguine dans la prise en charge des urgences obstétricales dans le service de gynécologie obstétrique du Centre de Santé de Référence de la Commune V du District de Bamako.
- [4]. Pessoni, L.L., Aquino, É.C. de, Alcântara, K.C., 2019. Prevalence and trends in transfusion-transmissible infections among blood donors in Brazil from 2010 to 2016. *Hematology, transfusion and cell therapy* 41, 310–315.
- [5]. Cissé, M., 2020. La Séroprévalence des marqueurs biologiques chez les donneurs de sang de Janvier à Décembre 2018 au Centre Hospitalier Universitaire de Gabriel Toure (PhD Thesis). Université des Sciences, des Techniques et des Technologies de Bamako.
- [6]. Sarr, H., Coly, M.N., Diop, A., 2021. Séroprévalence des marqueurs d'agents infectieux (vih, vhb, vhc et syphilis) chez les donneurs de sang à ziguinchor.
- [7]. Tagny, C.T., 2021. Défis du dépistage des infections virales en Afrique Sub-saharienne. *Transfusion Clinique et Biologique* 28, S12.
- [8]. Babokh, F., Rahali, F.Z., Eddyb, S., Yahyaoui, H., Amer, M.A., Chakour, M., 2021. Séroprévalences des hépatites B et C, du VIH et de la syphilis chez les donneurs du sang au centre de transfusion sanguine de l'Hôpital Militaire Avicenne de Marrakech. *PAMJ-Clinical Medicine* 5.
- [9]. Bassandja, J.O., Mukunda, F.L., Bukaka, G.M., Patrice, K.M., Wolyec, S.T., Bokele, C.-R.A., Mukonkole, J.P.M., Likwela, J.L., Zaccarie, T.K., Agasa, S.B., 2018. Séroprévalence des marqueurs viraux sur les dons du sang dans une zone de santé rurale au Nord-Est de la RD Congo (Isangi). *International Journal of Innovation and Applied Studies* 24, 1811–1818.
- [10]. Sumbu, B.M.M., Longo-Mbenza, B., Ahuka-Mundeke, S., Muwonga, J.M., Mvumbi-Lelo, G., Maphana, H.M., Nzongola-Nkusu, D.K., Kalumbu, F.M., 2018. Association entre les virus du syndrome d'immunodéficience acquise et le virus de l'hépatite C chez les jeunes donneurs de sang à Kinshasa: analyse rétrospective de 10 années. *Transfusion Clinique et Biologique* 25, 26–34.
- [11]. Delfosse, A., Bouscaren, N., Dupin, N., Jaubert, J., Tran, P.L., Saint-Pastou, C., Manaquin, R., Poubeau, P., Gerardin, P., Bertolotti, A., 2021. Prévalence élevée de la syphilis chez les femmes enceintes, les mineurs et les patients précaires: étude transversale dans un centre de dépistage des infections sexuellement transmissibles dans un département d'outre-mer de 2017 à 2020. *Infectious Diseases Now* 51, S101.
- [12]. Jegoura, F., 2018. La séroprévalence de l'hépatite B, C et VIH chez les donneurs de sang à l'hôpital militaire Med V de rabat (PhD Thesis).
- [13]. Diarra, A.B., Guitteye, H., Traore, D., Togora, G., Fomba, M., Cisse, M., Guindo, H.D., Traore, A., Maïga, B., Baby, M., 2019. 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* 26, S42.
- [14]. Mulubwa, N., Tshibanda, C., Tshivwadi, A., Ngoy, D., Kabamba, M., 2018. Séroprévalence de l'hépatite B et C chez les donneurs de sang à Kolwezi, République Démocratique du Congo. *Revue de* 2520–0844.
- [15]. Kengne, M., Medja, Y.F.O., Nwobegahay, J.M., 2021. Residual risk for transfusion-transmitted hepatitis B virus infection due to occult hepatitis B virus infection in donors living in Yaoundé, Cameroon. *The Pan African Medical Journal* 39, 175–175.
- [16]. Coulibaly, D.S., Coulibaly, K., Kodio, S., Samake, D., Konaté, I., Sangaré, D., Diallo, M.S., Cisse, L., Traoré, M., Dao, S., 2021. Prévalence du VIH, des Hépatites Virales (B et C) et de la Syphilis chez les Donneurs de Sang en 2017 à Ségou. *Health Sciences And Disease* 22.
- [17]. Kpoussou, A.R., Séhonou, J., Wanvoegbe, F.A., Abattan, C., Sokpon, C.N.M., Vignon, R.K., 2019. Hépatite virale B et C: aspects épidémiologiques et cliniques au Centre National Hospitalier et Universitaire de Cotonou. *Médecine d'Afrique Noire* 6601, 5–12.
- [18]. Tete-Benissan, A., Degbe, M., Salami-Osseni, A., Godonou, M., Aklikokokou, K., Gbeassor, M., 2018. Épidémiologie de l'hépatite virale b chez les ogo du Togo: prévalence et marqueurs sérologiques, Lomé.
- [19]. Antona, D., Delarocque-Astagneau, E., Roudot-Thoraval, F., 2021. 5 Épidémiologie de l'hépatite B, in: Hépatite B. EDP Sciences, pp. 77–94.
- [20]. Houari, M., 2021. Seroprevalence of Viral Markers at the Blood Transfusion Center of Mohammed V Military Teaching Hospital of Rabat, Morocco. *Sch J App Med Sci* 11, 1750–1753.
- [21]. Lushamba, J.-P.C., Bukombe, W.B., Kachelewa, B.K., Maheshe, T.B., 2018. Sécurité Transfusionnelle à l'Hôpital Général de Référence Dr Rau/Ciriri, à l'Est de la République Démocratique du Congo. *Annales des sciences de la santé* 1, 25–35.
- [22]. Bah A, Traoré Keita M, Kassoué A, Coulibaly D, Sogodogo I, Diallo H, Diallo S, Keita M, Koné SI, Kanté M, Diallo M. Séroprévalence des donneurs de sang à l'hôpital Nianankoro Fomba de Ségou, *Rev Mali Infect Microbiol* 2019, Tome 13
- [23]. F. Ankouane, D. Noah Noah, M.M. Atangana, R. Kamgaing Simo, P.R. Guekam, M. Biwolé Sida e, 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 - 09/06/16  
<https://www.em-consulte.com/article/1062281/seroprevalence-des-virus-des-hepatites%C2%A0b-et-c-du-v>
- [24]. Michel Kabamba Nzaji, Benjamin Kabylla Ilunga, Prévalence des marqueurs infectieux chez les donneurs de sang en milieu rural. Cas de l'hôpital général de référence de Kamina, *Dans Santé Publique* 2013/2 (Vol. 25), pages 213 à 217
- [25]. Antoine LUFIMBO, Séroprévalence de la syphilis chez les donneurs bénévoles de sang au CPTS/Kisangani. Université de Kisangani - de Docteur en Médecine 2012. <https://www.memoireonline.com/10/19/11078/Seroprevalence-de-la-syphilis-chez-les-donneurs-benevoles-de-sang-au-cptsKisangani.html>