

Diagnostic moléculaire du virus de l'immunodéficience humaine acquise (VIH) sur les pools de plasmas de donneurs de sang au centre régional de transfusion sanguine de Ouagadougou (CRST-O), Burkina Faso

Nagalo BM^{1,3}, Bisseye C^{1*}, Sanou M², Nebié YK², Kiba A², Kienou K², Zongo JD³, Simporé J¹

1. Centre de Recherche Biomoléculaire Pietro Annigoni (CERBA), Ouagadougou, Burkina Faso.

2. Centre National de Transfusion Sanguine (CNTS), Ouagadougou, Burkina Faso.

3. Laboratoire de Génétique, Université de Ouagadougou, Burkina Faso.

Med Trop 2011 ; 71 : 137-141

RÉSUMÉ • *Objectifs de l'étude.* Le but de cette étude pilote est l'introduction du diagnostic génomique viral du VIH-1 chez les donneurs de sang au centre régional de transfusion sanguine de Ouagadougou. *Méthodologie.* La détection de l'infection au VIH-1 s'est faite sur les pools de plasmas de donneurs de sang et sur les échantillons individuels par RT-PCR. Cette étude est une enquête prospective faite d'août à décembre 2009 au centre régional de transfusion sanguine de Ouagadougou (CRST-O). Les échantillons ont été sélectionnés par leur réactivité préalable au test sérologique ELISA de 4^e génération. *Résultats.* Vingt (20) pools de plasmas (10 pools de négatifs, 8 pools de positifs et 2 pools de douteux au VIH-1) ont été testés. Tous les pools de positifs et de négatifs ont été confirmés positifs ou négatifs par RT-PCR. La RT-PCR sur les échantillons individuels a confirmé les résultats obtenus avec les pools de plasmas de donneurs de sang. Pour les deux pools de douteux, un pool a été confirmé négatif et un autre positif par RT-PCR. Chaque don des pools de négatifs ou de positifs testé individuellement a été trouvé négatif ou positif par RT-PCR. *Conclusion.* Compte tenu du coût élevé de la RT-PCR, nous préconisons son utilisation dans un premier temps sur les mini pools ou les échantillons individuels dont la sérologie VIH-1 est douteuse pour confirmer le statut des donneurs de sang dans les meilleurs délais, afin de minimiser aussi les pertes en poches de sang.

MOTS-CLÉS • RT-PCR. VIH-1. Sécurité transfusionnelle. Donneur de sang. Burkina Faso.

MOLECULAR DIAGNOSIS OF ACQUIRED HUMAN IMMUNODEFICIENCY VIRUS (HIV) IN POOLED PLASMA FROM BLOOD DONORS AT THE REGIONAL BLOOD TRANSFUSION CENTER IN OUAGADOUGOU, BURKINA FASO

ABSTRACT • *Study Objectives.* The aim of this pilot study was to investigate the use of viral genome diagnosis of HIV-1 infection in blood donors in the regional blood transfusion center in Ouagadougou, Burkina Faso. *Methodology.* This prospective study was carried out from August to December 2009 at the regional blood transfusion center in Ouagadougou (RBTC-O). Detection of HIV-1 was performed by RT-PCR on pooled plasma and individual samples from blood donors. Samples were selected based on reactivity with fourth generation ELISA. *Results.* ELISA assays on 20 plasma pools demonstrated 10 negative samples, 8 positive and 2 undeterminable. All positive and negative ELISA tests were confirmed by RT-PCR. Findings of RT-PCR on individual samples confirmed those obtained on pooled plasma samples. For the two undeterminable pools, RT-PCR identified one as negative and the other as positive. Individual RT-PCR testing of donations contained in positive and negative pooled plasma samples confirmed negative or positive findings. *Conclusions.* Because of the high cost of RT-PCR, we recommend use first on minipools or individual samples from blood donors with questionable HIV-1 status to confirm status quickly and minimize loss of blood bags.

KEY WORDS • RT-PCR. HIV-1. Blood safety. Blood donor. Burkina Faso.

Le dépistage génomique viral (DGV) est devenu un test de routine en transfusion sanguine et est systématiquement effectué sur tous les dons de sang dans la plupart des pays développés (1). L'efficacité du DGV et de ses nombreuses variantes a été confirmée en Europe (2), en Amérique du nord (3), en Asie (4) et même récemment au Kenya (5). Le DGV a contribué à réduire l'incidence du VIH et le risque transfusionnel résiduel partout où il a été utilisé (6-8).

En 2007, au Burkina Faso les prévalences des principaux marqueurs viraux infectieux dépistés en transfusion étaient respectivement de 1,7 %, 14,3 % et 2,2 % pour le VIH et les virus des hépatites B et C (VHB et VHC) (9, 10). Ces prévalences sont comparables à celles trouvées dans la plupart des pays d'Afrique subsaharienne (11-13) mais elles demeurent élevées comparativement à celles des pays développés (3, 14). Du fait de cette prévalence éle-

vée en Afrique subsaharienne la fréquence d'accidents transfusionnels représentée par le risque de transmission d'un virus au cours d'une transfusion sanguine (15, 16) pourrait être également élevée.

Cette étude pilote portait sur l'utilisation en transfusion sanguine de la RT-PCR du VIH-1. L'objectif étant d'évaluer la faisabilité de la technique afin d'améliorer la sensibilité et la spécificité du diagnostic du VIH-1 chez les donneurs de sang en primo-infection au centre régional de transfusion sanguine de Ouagadougou (CRST-O).

Matériel et méthodes

Les donneurs de sang

Cent cinquante et un (151) donneurs de sang ont été recrutés d'août à décembre 2009 au CRST-O. Les donneurs étaient tous volontaires et non rémunérés. Ils ont été sélectionnés après avoir

* Correspondance : cbisseye@gmail.com

• Article reçu le 20/12/2010, définitivement accepté le 14/03/11

répondu à un panel de questions incluant leurs antécédents médicaux. Les individus des deux sexes d'au moins 17 ans ayant un poids supérieur à 50 kg, ont été retenus pour les dons de sang. Les informations sociodémographiques des donneurs ont été enregistrées dans une base de données adaptée à la transfusion sanguine (EDGE-BLOOD, Inlog[®], France). Tous les donneurs ont consenti à participer à cette étude. Elle a été approuvée par le comité d'éthique du centre médical Saint-Camille/CERBA, Ouagadougou, Burkina Faso.

Critères d'inclusion des échantillons

Le choix des échantillons s'est fait en fonction de leur réactivité à l'ELISA. La sélection des échantillons en fonction des densités optiques (DO) s'est faite comme suit :

Echantillon négatif : $0,100 \leq DO < \text{Valeur seuil (VS)}$ moins 20 % ;

Echantillon douteux : $\text{VS moins 20 \%} < DO$ du plasma $< \text{VS}$;

Echantillon positif faible : $DO \geq \text{VS plus 20 \%}$

Constitution des pools de plasmas

Cent vingt (120) des 151 donneurs ont été répartis en 20 pools de donneurs en tenant compte des DO. Trente un (31) échantillons n'ayant pas été testés. Chaque pool était constitué de 200 µL du plasma de chaque donneur soit 1 mL de plasma au total par pool. Les pools étaient homogénéisés par agitation au vortex pendant 10 secondes.

Le système de poolage est interdit par la législation française. Au Burkina Faso, aucune législation en la matière n'a encore été mise en place.

Tests sérologiques du VIH, VHB, VHC et Syphilis

La séropositivité du VIH a été testée sur les plasmas des donneurs de sang en utilisant le Kit ELISA Vironostika HIV Uniform II Ag/Ab (Biomérieux[®], Boxtel, Hollande) en suivant les instructions du fabricant.

L'antigène de surface de l'hépatite B (HBsAg), les anticorps dirigés contre le VHC et *Treponema pallidum* ont été détectés en utilisant respectivement les tests suivants : Hepanostika HBsAg Ultra (Biomérieux[®], Boxtel, Hollande), Rapid Plasma Reagin test (RPR) (Cypress Diagnostics[®], Belgique) et Hepanostika HCV Ultra (Beijing United Biomedical Co.[®], Ltd).

Tous les plasmas positifs pour le VIH, HBsAg et VHC ont été confirmés en utilisant un second test ELISA (Bio-Rad[®], Marnes la Coquette, France).

Les anticorps de la syphilis ont été confirmés par un test d'agglutination de *Treponema pallidum* (TPHA, Cypress Diagnostics[®], Belgique).

Extraction de l'ARN viral

L'ARN a été isolé à partir de 150 µL de plasma de chaque pool en utilisant le QIAamp viral ARN mini kit (QIAGEN, Hilden, Allemagne), en suivant les instructions du fabricant.

Rétro-transcription du VIH-1

La retro-transcription du VIH-1 s'est faite en utilisant le Kit commercial HIV-1 RNA direct (Diatech, Italie) en suivant les ins-

tructions du fabricant. Brièvement, la rétro-transcription a été réalisée dans les conditions suivantes : 42°C pendant 25 minutes suivies de 94°C pendant 5 minutes (pour désactiver la transcriptase inverse). Les brins d'ADN complémentaires étaient ainsi synthétisés.

Amplification de l'ADN

La PCR a été faite dans un volume réactionnel de 100 µL selon les instructions du fabricant (Diatech[®], Italie). Le programme d'amplification était constitué de 35 cycles comprenant une dénaturation à 94°C pendant 40 s, une hybridation à 60°C pendant 45 s et une extension à 72°C pendant 60 s ; suivis d'une extension finale à 72°C pendant 15 mn. Un fragment d'ADN de 233 paires de base (pb) était obtenu en cas d'infection au VIH-1.

Les fragments d'ADN amplifiés par PCR étaient séparés par électrophorèse sur un gel d'agarose à 2 % (m/v) préparé dans une solution de tris base - borate - EDTA et contenant du bromure d'éthidium. Ces fragments étaient visualisés sous lumière UV. Le gel était ensuite photographié.

Analyses statistiques

Les analyses statistiques ont été faites avec le logiciel Standard Statistical Package for Social Sciences (SPSS) version 17 pour Windows et par le logiciel EPI Info version 6. Le seuil de signification statistique a été fixé à $p < 0,05$.

Résultats

Caractéristiques sociodémographiques des donneurs de sang

Un total de 151 donneurs de sang a été inclus dans cette étude. L'âge des donneurs était compris entre 17 et 49 ans. L'échantillon était composé de 125 (82,8 %) hommes et de 26 (17,2 %) femmes, soit un sex ratio de 5/1. Au Burkina, les autorités sanitaires préconisent pour une meilleure sécurité des PSL, le recrutement de donneurs de sang bénévoles et non rémunérés. Au CRTS-O, ils sont essentiellement recrutés en site fixe (31,1 %), ainsi qu'en site mobile dans les districts (20,5 %) et dans les écoles (17,2 %).

La majorité des donneurs du site fixe et des collectes mobiles ont le même profil sociodémographique : ce sont des donneurs occasionnels constitués d'élèves, d'étudiants et de membres d'associations religieuses, communales et de collectivités paysannes.

Tableau 1. Caractéristiques sociodémographiques des donneurs de sang au cours de l'enquête prospective d'août à décembre 2009 au CRTS-O.

Caractéristiques	Nombre (%)
Sexe	
Masculin	125 (82,8)
Féminin	26 (17,2)
Lieu du don de sang	
Casernes	15 (9,9)
Entreprises	4 (2,6)
Eglises	6 (4,0)
Districts	31 (20,5)
Ecoles	26 (17,2)
Communes	1 (0,7)
Centre de Transfusion sanguine	47 (31,1)
Université	21 (13,9)
Type de donneurs	
Donneurs non réguliers	96 (63,6)
Donneurs réguliers	55 (36,4)

Tableau 2. Prévalence du VIH, VHB, VHC, syphilis et co-infections parmi les donneurs sélectionnés au cours de l'enquête prospective d'août à décembre 2009 au CRST-O.

Infections et co-infections	Nombre (%)
Infections	
VIH Positif	74 (49,0)
VIH Négatif	64 (42,4)
VIH Douteux	13 (8,6)
VHB Positif	14 (9,3)
VHC Positif	5 (3,3)
Syphilis Positif	2 (1,3)
Co-infections	
VIH-VHB	9 (56,3)
VIH-VHC	3 (18,8)
VIH-Syphilis	1 (6,3)
VHB-VHC	1 (6,3)
VIH-VHB-VHC	1 (6,3)
VIH-VHC-Syphilis	1 (6,3)

Nous avons deux catégories de donneurs de sang: les donneurs réguliers au nombre de 55 (36,4%) et les non réguliers au nombre de 96 (63,6%). Les données sociodémographiques des donneurs sont résumées dans le tableau 1.

Séroprévalence du VIH, VHB, VHC, Syphilis et co-infection chez les donneurs de sang

Sur les 151 donneurs sélectionnés dans notre étude, 74 (49,0%) étaient réactifs (positifs au VIH) à l'ELISA, 64 (42,2%) ne présentaient aucune réactivité (négatifs au VIH) et 13 (8,6%) un statut VIH indéterminé (douteux). La séroprévalence de VHB, VHC et de la syphilis chez les donneurs était respectivement de 9,3%, 3,3% et 1,3% (tableau 2). Les cas d'infections multiples ont été trouvés chez 16 donneurs de sang. Les co-infections les plus représentées étaient VIH-VHB et VIH-VHC, retrouvées chez 9 (56,3%) et 3 (18,8%) donneurs, respectivement (tableau 2). Deux cas rares de triple infection ont été détectés: VIH-VHB-VHC et VIH-VHC-Syphilis chez des donneurs de sang non réguliers.

RT-PCR sur pools de plasmas et échantillons individuels

Vingt pools de 5 échantillons chacun ont été testés en RT-PCR. 8 pools d'échantillons positifs au VIH, 10 pools de négatifs et 2 pools de douteux (tableau 3).

Un fragment de 233 paires de base correspondant au VIH-1 a été amplifié par RT-PCR avec les pools de plasmas ou les échantillons individuels positifs (figure 1). Tous les échantillons des 8 pools de plasmas positifs ont tous été confirmés positifs à la RT-PCR. De même, les pools constitués d'échantillons négatifs (10 pools) au VIH-1 ont été confirmés négatifs par RT-PCR. En ce qui concerne les deux pools constitués d'échantillons dont le statut était douteux au VIH-1, un pool de ces plasmas a été confirmé négatif au VIH-1 par RT-PCR. L'analyse de chaque échantillon de ce pool a confirmé son statut négatif au VIH-1. En déroulant le pool de douteux (5 plasmas) positif par RT-PCR, les 5 plasmas ont tous été confirmés positifs au VIH-1.

Tableau 3. RT-PCR sur les pools de plasmas au cours de l'enquête prospective d'août à décembre 2009 au CRST-O.

Pool de plasmas	ELISA N (%)	RT-PCR	
		Positif	Négatif
VIH-1			
Positif	8 (40,0)	8 (100,0)	0 (0,0)
Négatif	10 (50,0)	0 (0,0)	10 (100,0)
Douteux	2 (10,0)	1 (50,0)	1 (50,0)

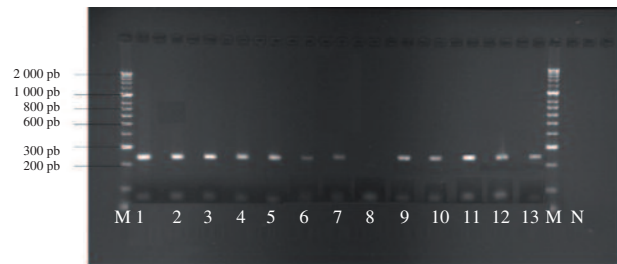


Figure 1. Gel d'agarose à 2% des pools de plasmas et de quelques échantillons individuels. Le fragment d'ADN attendu est de 233 paires de base (pb) et est situé sur la photographie entre 300 et 200 pb.

M : Marqueur de masse moléculaire Hyper Ladder II (Bioline®)

1-6 : pools de plasmas positifs en ELISA, positifs en RT-PCR

7 : pool de plasmas douteux en ELISA, positif en RT-PCR

8 : pool de plasmas douteux en ELISA, négatif en RT-PCR

9 : pool de plasmas positifs en ELISA, positif en RT-PCR

N : pool de plasmas négatifs en ELISA, négatif

10-12 : échantillons individuels positifs en RT-PCR

13 : Contrôle positif VIH-1.

Discussion

L'amélioration des services offerts par les banques de sang passe d'une part par le renforcement de la sécurité transfusionnelle mais également par la rapidité et la fiabilité des résultats rendus aux donneurs de sang.

En transfusion sanguine, le risque de qualifier une poche infectée au VIH provient exclusivement des dons d'individus en phase de séroconversion où la présence des anticorps dirigés contre le virus est indétectable chez l'individu primo-infecté (17).

Au CRST-O, la marge de sécurité est revue à la hausse pour le diagnostic sérologique des marqueurs viraux tel que le VIH. Ainsi la valeur seuil de chaque plaque analysée à l'ELISA de 4^e génération est réduite de 20%. Et tous les dons situés dans cette marge réduite sont considérés comme douteux et éliminés du circuit transfusionnel. Le donneur douteux est invité à revenir quelques semaines plus tard pour un second don de confirmation; le premier don « accroché » pour un marqueur infectieux n'étant pas introduit dans le circuit de distribution des produits sanguins labiles (PSL).

Pendant le processus de confirmation le donneur est dans une attente éprouvante et le risque qu'il ne revienne pas au CRST-O pour le second prélèvement est aussi à considérer. Cela pourrait poser un problème de fidélisation des donneurs. Surtout si le don considéré douteux s'avère être non réactif pour le VIH au test de reprise ou si le statut du donneur est confirmé négatif dans une autre structure sanitaire.

L'étude avait pour objectif d'améliorer la qualité du diagnostic du VIH-1 par l'introduction de la RT-PCR sur les dons de sang au CRST-O.

Pour minimiser le coût de la RT-PCR, et les effets dus à la dilution des plasmas (18) nous avons choisi de travailler sur des pools de 5 plasmas. En effet, différentes tailles de pools (15 à 96), ont déjà été développés et testés (19-21). Ces pools d'effectifs restreints ont l'avantage de réduire le nombre de tests à effectuer tout en affectant que très peu la sensibilité de la méthode.

Sur les 20 pools de plasmas testés (10 pools de négatifs, 8 pools de positifs et 2 pools de douteux au VIH-1), le statut sérologique des 10 pools de négatifs et des 8 pools de positifs a été confirmé par RT-PCR. La totalité des pools de positifs et de négatifs ont été analysés individuellement et tous se sont révélés être

soit des dons infectés pour les pools positifs ou des dons non-infectés pour les pools négatifs.

Des 2 pools de plasmas de donneurs de sang douteux à l'ELISA, un pool a été confirmé positif et l'autre négatif à la RT-PCR du VIH-1. Nous avons ensuite recherché l'ARN du VIH-1 individuellement dans les dix dons des 2 pools douteux. Les résultats des tests individuels ont montré que les cinq dons du pool positif étaient tous des dons infectés au VIH-1, tandis que les cinq autres dons du pool testé négatif étaient non infectés.

Les sérologies VIH effectuées quelques semaines plus tard, sur un second prélèvement issu des 5 dons douteux confirmés négatifs par RT-PCR, étaient négatives. Ce qui constitue un gain net de 5 poches de sang. Comparativement à l'ELISA de 4^e génération, la RT-PCR permet d'éviter le désagrément de l'attente des résultats en favorisant une notification rapide aux donneurs. Elle permet également dans notre cas l'identification avec une plus grande sensibilité et spécificité des dons contaminés suivis de leur élimination. Nous avons mené une étude pilote sur les avantages de l'utilisation de la RT-PCR du VIH-1 en transfusion sanguine. La technique s'est avérée être très avantageuse pour le centre régional de transfusion sanguine de Ouagadougou. Cependant l'inconvénient est le coût élevé de sa réalisation et son usage nécessite aussi un personnel qualifié. Nous préconisons la réalisation de la RT-PCR du VIH-1 associée à l'ELISA de 4^e génération au CRTS-O. En testant uniquement les échantillons dont le statut est douteux au VIH par ELISA, un effectif réduit sera obtenu, et les dons pourraient être testés individuellement par RT-PCR. Cependant la modestie des moyens des banques de sang d'Afrique subsaharienne et le manque d'infrastructures sanitaires adéquates constituent une entrave à la vulgarisation de la PCR et de la PCR en temps réel qui actuellement sont uniquement réservées au domaine de la recherche.

Au Burkina Faso comme dans d'autres pays ouest-africains, le pourcentage de donneurs réguliers est faible (9 à 11 %) et la plupart d'entre eux ne font pas plus de deux dons de sang par an (22, 23). A cela s'ajoute la faiblesse des effectifs de donneurs (20 000 donneurs pour presque 1 million d'habitants en 2009 au CRTS-O), le don du sang est souvent fait dans le cadre d'activités socioculturelles. Ce recrutement assez aléatoire de donneurs augmente le risque d'enrôler des donneurs en séroconversions ou en primo infection. D'où l'intérêt de l'introduction d'une technique aussi spécifique et sensible que la RT-PCR en transfusion sanguine.

La RT-PCR présente aussi un avantage économique non négligeable. En effet, le coût engendré par la qualification biologique d'une poche de sang au CRTS-O est d'environ 25 000 F.CFA (38,11 €) et ce coût est revu à la hausse si le don provient d'une collecte mobile (30 000 F.CFA soit 45,73 €). En utilisant la technique RT-PCR de notre étude, le diagnostic reviendrait à 8 000 F.CFA (12,20 €) par poche pour le VIH-1. Une PCR multiplex détectant à la fois le VIH, VHB et VHC a été mise au point et elle ne coûterait que 10 € pour valider une poche de sang (JP Allain, Communication personnelle).

En associant dans un premier temps au CRTS-O, la RT-PCR à l'ELISA de 4^e génération on obtient un algorithme qui pourrait réduire le coût de la technique dans un souci d'économie de la santé, tout en renforçant la sécurité transfusionnelle.

Conclusion

Au regard du coût élevé de la RT-PCR et vue la modestie des moyens financiers dont disposent le CRTS-O, nous préconisons

l'utilisation de la RT-PCR dans un premier temps sur les mini pools ou les échantillons individuels dont la sérologie VIH-1 est douteuse pour confirmer le statut des donneurs de sang dans les meilleurs délais, afin de réduire les pertes en poches de sang.

Remerciements • Nous remercions l'ensemble des donneurs de sang, le personnel du centre régional de transfusion sanguine de Ouagadougou (CRTS-O) et le laboratoire Univers Biomédical (Burkina Faso) qui ont activement participé à la réalisation de ce travail

Références

- Roth WK, Weber M, Seifried E. Feasibility and efficacy of routine PCR screening of blood donations for hepatitis C virus, hepatitis B virus, and HIV-1 in a blood-bank setting. *Lancet* 1999; 353 : 359-63.
- Davidson T, Ekeremo B, Gaines H, Lesko B, Akerlind B. The cost-effectiveness of introducing nucleic acid testing to test for hepatitis B, hepatitis C, and human immunodeficiency virus among blood donors in Sweden. *Transfusion* 2011; 51 : 421-9
- Zou S, Dorsey KA, Notari EP, Foster GA, Krysztof DE, Musavi F *et al*. Prevalence, incidence, and residual risk of human immunodeficiency virus and hepatitis C virus infections among United States blood donors since the introduction of nucleic acid testing. *Transfusion* 2010; 50 : 1495-504.
- Nantachit N, Thaikruea L, Thongsawat S, Leetrakool N, Fongsatikul L, Sompan P *et al*. Evaluation of a multiplex human immunodeficiency virus-1, hepatitis C virus, and hepatitis B virus nucleic acid testing assay to detect viremic blood donors in northern Thailand. *Transfusion* 2007; 47 : 1803-8.
- Basavaraju SV, Mwangi J, Nyamongo J, Zeh C, Kimani D, Shiraishi RW *et al*. Reduced risk of transfusion-transmitted HIV in Kenya through centrally co-ordinated blood centres, stringent donor selection and effective p24 antigen-HIV antibody screening. *Vox Sang* 2010; 99 : 212-9.
- Hourfar MK, Jork C, Schottstedt V, Weber-Schehl M, Brixner V, Busch MP *et al*. Experience of German Red Cross blood donor services with nucleic acid testing: results of screening more than 30 million blood donations for human immunodeficiency virus-1, hepatitis C virus, and hepatitis B virus. *Transfusion* 2008; 48 : 1558-66.
- Vermeulen M, Lelie N, Sykes W, Crookes R, Swanevelder J, Gaggia L *et al*. Impact of individual-donation nucleic acid testing on risk of human immunodeficiency virus, hepatitis B virus, and hepatitis C virus transmission by blood transfusion in South Africa. *Transfusion* 2009; 49 : 1115-25.
- Zou S, Musavi F, Notari EP, Stramer SL, Dodd RY. Prevalence, incidence, and residual risk of major blood-borne infections among apheresis collections to the American Red Cross Blood Services, 2004 through 2008. *Transfusion* 2010; 50 : 1487-94.
- WHO. Global Report on AIDS Epidemic: Treatment and care. WHO 2008; pp48.
- Collenberg E, Ouedraogo T, Ganamé J, Fickenscher H, Kynast-Wolf G, Becher H *et al*. Seroprevalence of six different viruses among pregnant women and blood donors in rural and urban Burkina Faso: A comparative analysis. *J Med Virol* 2006; 78 : 683-92.
- Tapko JB, Sam O, Diarra-Nama, AJ. Status of blood safety in the WHO African Region: report on the 2004 survey. AFRO WHO. 2007
- Tessema B, Yismaw G, Kassu A, Amsalu A, Mulu A, Emmrich F *et al*. Seroprevalence of HIV, HBV, HCV and syphilis infections among blood donors at Gondar University Teaching Hospital, Northwest Ethiopia: declining trends over a period of five years. *BMC Infect Dis* 2010; 10 : 111
- Buseri FI, Muhibi MA, Jeremiah ZA. Sero-epidemiology of transfusion-transmissible infectious diseases among blood donors in Osogbo, south-west Nigeria. *Blood Transfus* 2009; 7 : 293-9.
- Pillonel J, Saura C, Courouge AM. Prevalence du VIH, de l'HTLV et des virus des hépatites B et C chez les donneurs de sang en France 1992-1996. *Transfus Clin Biol* 1998; 5 : 305-12.
- Blajchman MA, Goldman M, Baeza F. Improving the bacteriological safety of platelet transfusions. *Transfus Med Rev* 2004; 18 : 11-24.
- Marques A, Torres S, Davis JM. The current infectious risks of transfusions. *Surg Infect (Larchmt)* 2005; 6 : S23-31.
- Coste J. Le dépistage des génomes viraux en transfusion sanguins. *Transfus Clin Biol* 2000; 7 : 11s-7.

18. Le Corfec E, Le Pont F, Tuckwell HC, Rouzioux C, Costagliola D. Direct HIV testing in blood donations: variation of the yield with detection threshold and pool size. *Transfusion* 1999; 39 : 1141-4.
19. McMahon EJ, Fang C, Layug L, Sandler SG. Pooling blood donor samples to reduce the cost of HIV-1 antibody testing. *Vox Sang* 1995; 68 : 215-9.
20. Yerly S, Pedrocchi M, Perrin L. The use of polymerase chain reaction in plasma pools for the concomitant detection of hepatitis C virus and HIV type 1 RNA. *Transfusion* 1998; 38 : 908-14.
21. Candotti D, Richetin A, Cant B, Temple J, Sims C, Reeves I *et al.* Evaluation of a transcription-mediated amplification-based HCV and HIV-1 RNA duplex assay for screening individual blood donations: a comparison with a minipool testing system. *Transfusion* 2003; 43 : 215-25.
22. Owusu-Ofori S, Asenso-Mensah K, Boateng P, Sarkodie F, Allain JP. Fostering repeat donations in Ghana. *Biologicals* 2010; 38 : 47-52.
23. Diarra A, Kouriba B, Baby M, Murphy E, Lefrere JJ. HIV, HCV, HBV and syphilis rate of positive donations among blood donations in Mali. *Transfus Clin Boil* 2009; 16 : 444-7.

17^e Actualités du Pharo mère et enfant sous les tropiques & Communications libres en médecine tropicale

1, 2 et 3 septembre 2011

Grand auditorium, Palais du Pharo Marseille, France

Les 17^e Actualités du Pharo feront un point, 10 ans après l'engagement de l'ONU, dans plusieurs grands domaines qui préoccupent les responsables de la santé en milieu tropical : la mortalité maternelle, les hémorragies du post-partum, le paludisme mère-enfant, la régulation des naissances, la mortalité infantile, la néonatalogie, l'infection à VIH de la mère à l'enfant, et la malnutrition.

Ces conférences seront suivies de communications libres, orales ou affichées, pour permettre aux différentes équipes du Nord et du Sud d'exposer les résultats de leurs travaux, dans le cadre du thème du congrès ou plus généralement en médecine tropicale.

Symposium : du Programme Elargi de Vaccination (PEV) aux Programmes Nationaux de Vaccination (PNV) 2000-2010 : une décennie novatrice et décisive

Forum débat : « Faudrait-il un label qualité pour les associations d'aide humanitaire ? »

Téléchargements :

Préprogramme, inscriptions et renseignements

< <http://www.actu-pharo.com/> >

< com@imtssa.fr >

Droits d'inscription :

110 € / 150 € le jour du congrès