

# Diagnostic précoce, par RT/PCR, du VIH-1 chez les enfants nés des mères séropositives

---

T. SAGNA<sup>1,2</sup>, C. BISSEYE<sup>1,2</sup>, D. S. SANOU<sup>2</sup>, F. DJIGMA<sup>1,2</sup>, D. OUERMI<sup>1,2</sup>, M. ZEBA<sup>1,2</sup>, V. PIETRA<sup>1</sup>, S. PIGNATELLI<sup>1</sup>, C. GNOULA<sup>1,2</sup>, J. D. SIA<sup>1,2</sup>, J.-B. NIKIEMA<sup>1,2</sup>, J. SIMPORE<sup>1,2\*</sup>

## Résumé

L'infection à VIH et particulièrement sa transmission verticale constituent un problème de santé publique pour les pays de l'Afrique Subsaharienne. La plupart des infections à VIH chez les enfants de moins de 15 ans sont dues à la transmission-mère-enfant. Au Burkina Faso, en 2002, il a été institué au Centre Médical saint Camille (CMSC), le service de Prévention de la Transmission-Mère-Enfant (PTME) du VIH.

Le diagnostic précoce du VIH chez les nourrissons favorise leur prise en charge médicale. Du fait de la présence des anticorps maternels chez l'enfant jusqu'à l'âge de 14 à 18 mois, les tests sérologiques de routine comme l'ELISA ou le Western blot ne sont pas indiqués.

Au CMSC, 281 femmes enceintes VIH-1 séropositives de moins de 32 semaines d'aménorrhée ont suivi le protocole de la PTME jusqu'à leur accouchement.

L'étude des dossiers biomédicaux des mères nous a permis de déceler un taux de transmission verticale de 9,09 % (12/132) chez les mères sous Névirapine ; 4,55 % (4/88) chez celles sous triprophylaxie (AZT+3TC+NVP) et 0,00 % (0/61) chez celles sous HAART.

En conclusion, nous recommandons l'administration de la HAART aux femmes enceintes VIH-séropositives et l'utilisation de la RT/PCR pour le diagnostic précoce du VIH chez leurs enfants.

**Mots-clés :** VIH-1, Nouveau né, RT/PCR, PTME, femmes enceintes, HAART.

## Abstract

HIV infections and particularly mother to child transmission is a public health problem in sub-Saharan African countries. Most of HIV infections in children less than fifteen years of age are due to mother-to-child transmission. At the Saint Camille Medical Center (SCMC) Burkina Faso, the Prevention of Mother-to-Child Transmission (PMTCT) of HIV service was introduced in 2002.

Early diagnosis of the HIV in infants promotes their immediate access to treatment with ARV. Due to the presence of the maternal antibodies in child until the age of 14 to 18 months, routine serological analyses such as ELISA or Western blot are not applicable.

At CMSC, 281 pregnant women HIV-1 infected, with less than 32 weeks of amenorrhea, following the protocol of the PMTCT until their childbirth.

---

<sup>1</sup>. Centre de Recherche Biomoléculaire « Pietro Annigoni » CERBA/LABIOGENE, Ouagadougou, Burkina Faso - Centre Médical Saint Camille

<sup>2</sup>. Université de Ouagadougou 07 BP 5252 Ouagadougou - Burkina Faso

\* Directeur du Centre de Recherche Biomoléculaire Saint Camille/CERBA/LABIOGENE, Université de Ouagadougou 01 BP 364 Ouagadougou 01 - Burkina Faso, Tél. +22670230792; Fax. +22650363242, Email : jacques.simpore@yahoo.fr ; simpore@hotmail.com, www.cerbafaso.org

Using information obtained from the clinical and biological records, we found that there was a residual transmission risk of 9,09 % (12/132) among the mothers having received Nevirapine; it was 4,55 % (4/88) with triphylaxie (AZT+3TC+NVP) and 0,00 % (0/61) with those under combination with HAART. In conclusion, we recommend the administration of HAART to pregnant HIV-infected and the use of RT / PCR for early diagnosis of HIV in their children.

**Keywords:** HIV-1, New born, RT/PCR, PMTCT, pregnant-women, HAART.

## Introduction

L'infection à VIH détermine à terme une immunodépression définissant le SIDA. En 2007 on estimait à 33,2 millions le nombre des personnes vivant avec le VIH (PvVIH) dans le monde [Unaid, 2008] ; les femmes représentaient 15,4 millions et les enfants de moins de 15 ans 2,5 millions. L'Afrique subsaharienne est la région la plus touchée par la pandémie du VIH avec 68 % du total mondial [Oms, 2007]. Si nous prenons le cas des enfants de moins de 15 ans, la transmission verticale est à l'origine de la majorité des infections à VIH [Oms, 2002].

Au Burkina Faso, une première stratégie nationale de lutte contre le VIH/SIDA et les IST avait été élaborée pour la période 2001-2005 en incluant un programme PTME [DSF Burkina, 2006 ; CNLS-IST, 2009]. Une deuxième stratégie a été élaborée pour la période 2006-2010 et celle-ci vise à combler les insuffisances de la première et à introduire des protocoles antirétroviraux (ARV) plus efficaces.

Chez les enfants une prise en charge effective nécessite un diagnostic précoce du VIH. Le diagnostic sérologique n'est pas indiqué du fait de la présence des anticorps d'origine maternelle jusqu'à l'âge de 15 - 18 mois. Un diagnostic moléculaire comme la Réaction de Polymérisation en Chaîne associée à une Transcription Inverse (RT/PCR) serait plus fiable [TARNAGDA *et al.*, 2003].

Malgré les programmes de PTME/VIH, il existe des risques résiduels de transmission chez l'enfant né de mère séropositive. Dans ce contexte, un diagnostic précoce est indispensable pour évaluer ces risques afin d'activer la prise en charge médicale des enfants infectés.

Cet article fait le bilan de deux ans sur des protocoles de prévention de la transmission mère-enfant utilisés au CMSC de 2007 à 2009.

Les objectifs de cette étude étaient de : i) diagnostiquer précocement par RT/PCR l'infection du VIH chez les enfants nés des mères VIH séropositives ; ii) déterminer le taux résiduel de transmission chez les mères ayant reçu la monophylaxie à Névirapine ; iii) évaluer ce taux chez celles qui ont reçu la triphylaxie (AZT+3TC+NVP) et chez celles qui ont reçu la trithérapie HAART avant ou pendant leur grossesse.

## Matériel et Méthodes

### Patients

De Janvier 2007 à Avril 2009, 281 mères VIH-1 séropositives ayant moins de 29 semaines d'aménorrhées ont accepté de suivre le protocole de la PTME. Elles avaient un âge compris entre 19 et 43 ans ( $28,49 \pm 4,76$ ). Dans ce groupe, 132 mères (46,97 %) étaient sous le protocole de la première stratégie nationale de PTME (Névirapine prise unique pour la mère et pour le nouveau né) et 149 mères (53,03 %) sous le nouveau protocole (deuxième stratégie). Parmi les mères sous le nouveau protocole, 88 (31,32 %) étaient sous la triphylaxie [Zidovudine (AZT) ;

Lamivudine (3TC) ; Névirapine (NVP)] suivie par une semaine de AZT/3TC pour réduire les risques de résistances à la Névirapine (NVP) et 61 (21,71 %) avaient entamé la trithérapie HAART associant AZT + 3TC + NVP. Leurs nouveaux nés ont reçu du sirop de NVP (2 mg/kg) dans les 72 heures après la naissance et du sirop d'AZT (4 mg/kg/12 h) pendant une (01) semaine ou un (01) mois, selon que la mère ait pris de l'AZT à partir de la 28<sup>e</sup> semaine de grossesse ou à moins de quatre (04) semaines de la naissance de l'enfant.

### **Prélèvement de sang**

Du sang total (6 ml) a été prélevé de Janvier 2007 à Avril 2009 au laboratoire du CMSC dans des tubes contenant de l'EDTA et le plasma a été collecté après centrifugation à 40.000 g pendant 10 minutes. Des aliquotes de 1,5 ml ont été conservés à - 80 °C.

L'étude a concerné aussi un examen des dossiers médicaux des mères des enfants afin de rechercher les traitements ARV administrés.

### **Extraction de l'ARN et RT/PCR des enfants**

L'extraction de l'ARN a été effectuée en utilisant le kit Analytikjena, dans 150µl du plasma préalablement conservé à - 80 °C.

La RT/PCR s'est effectuée dans le thermocycleur (9700, Applied Biosystems) en utilisant le kit HIV-1 RNA direct (Diatech). La RT s'est réalisée dans les conditions suivantes : 42 °C pendant 25 mn et 94 °C pendant 5 mn. La PCR s'est réalisée pour 35 cycles dans ces conditions : 94 °C pour 40 s, 60 °C pour 45 s, 72 °C pour 60 s ; une extension finale à 72 °C pendant 15 mn et un hold à 4 °C ont terminé la PCR. La révélation s'est faite sous UV après migration par électrophorèse sur gel d'agarose 3 % préparé dans du TBE 1X (tamponTris/Borate/EDTA).Æ

### **Numération des lymphocytes TCD4 et quantification de l'ARN viral chez les mères**

Nous avons effectué pour les mères : la numération des lymphocytes T CD4 en utilisant les techniques et les réactifs du FACSCount (Becton Dickinson, San Jose, CA) et la charge virale en se servant d'un kit d'ABBOTT et d'un Real Time PCR, un M2000 (ABBOTT).

### **Analyses statistiques**

Les données démographiques et cliniques ont été saisies sur Excel 2003 puis analysées avec le logiciel SPSS version 12 pour windows et par le logiciel EpiInfo version 6.04.d. Le seuil de signification statistique a été fixé à  $p < 0,050$ .

### **Éthique**

Nous avons obtenu l'accord du comité d'Éthique du CMSC et du CERBA où cette étude a été menée et les tests ont été effectués après le consentement éclairé des mères.

### **Résultats**

Lorsque nous regroupons les mères par classes d'âge, nous remarquons que des classes d'âges : 1 → 2 ; 1 → 3 ; 1 → 4 ; 2 → 3 et 3 → 4 il n'y a pas de différences statistiquement significatives ( $p > 0,050$ ) pour les taux de lymphocytes T CD4. Cependant, nous avons trouvé dans les classes 2 → 4 une différence statistiquement significative ( $p = 0,027$ ) (Tableau I).

**Tableau I.** Valeurs du taux de lymphocytes T CD4 et de la charge virale par classe d'âge des mères.

Classes d'âge (par an)	Paramètres des mères			
	Nombre (pourcentage)	Moyenne d'âge	CD4*	CV**
x<26 (1)	100 (35,59)	23,77 ± 1,87	429,33 ± 207,53	87.326,00
26-30 (2)	101 (35,94)	28,58 ± 1,01	462,81 ± 232,78	926,00
31-35 (3)	57 (20,28)	32,47 ± 1,43	412,83 ± 190,06	73,00
x>35 (4)	23 (8,19)	47,39 ± 3,87	344,71 ± 203,04	24.530,80
Total	281 (100,00)	29,20 ± 12,65	425,82 ± 212,51	73,00

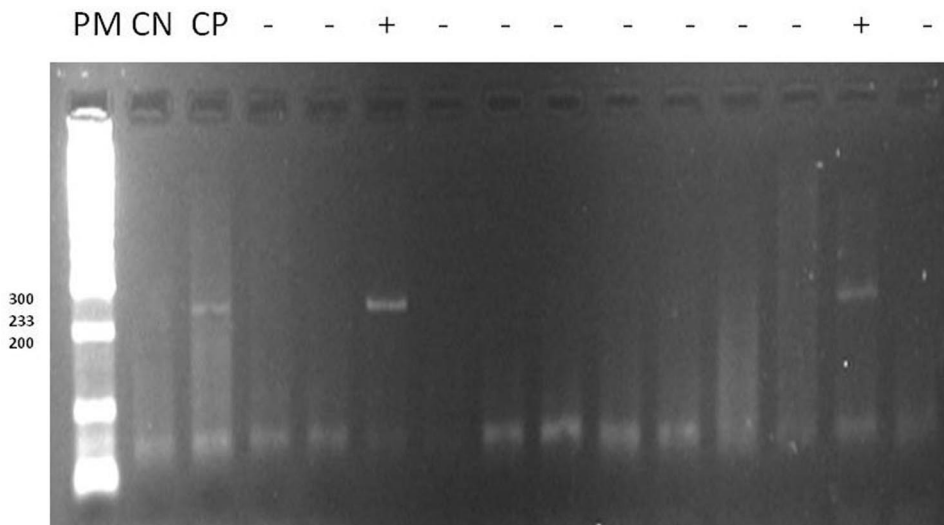
\*: Taux de lymphocytes T CD4 en Cellules/ $\mu$ l (valeur moyenne  $\pm$  SD).

\*\* : Charge Virale en nombre de Copies/ml (valeur médiane).

p (1)  $\bar{\Delta}$  (2) = 0,283 NS ; p (1)  $\bar{\Delta}$  (3) = 0,622 NS ; p (1)  $\bar{\Delta}$  (4) = 0,079 NS ; p (2)  $\bar{\Delta}$  (3) = 0,169 NS ; p (2)  $\bar{\Delta}$  (4) = 0,027 S ; p (3)  $\bar{\Delta}$  (4) = 0,159 NS.

S= Significatif ; NS= Non Significatif.

Après la migration électrophorétique des produits de la PCR, la révélation sous UV et la photographie nous donnent le profil de la figure suivante.



**Figure1.** Vérification du produit de la PCR sur le gel.

**Légende :**

PM (HyperLadder II) = marqueur de poids moléculaire.

CN = Contrôle négatif

CP = Contrôle positif

- Au niveau des puits CN et (-) : aucune bande n'est visible : échantillons négatifs en RT/PCR. Tous les échantillons qui ont donné des résultats similaires n'étaient donc pas infectés par le VIH-1 et les patients correspondants ont été déclarés VIH-1 négatifs.

- Au niveau des puits CP et (+) : Il y a un produit formé entre 200 et 300 paires de base (bp) ; ce qui correspond à la taille du fragment attendu (233 bp). Les échantillons qui ont donné des résultats similaires ont été déclarés positifs au VIH-1.

Dans notre échantillon d'étude 16 enfants sur 281 ont été détectés positifs au VIH-1 par la technique de RT/PCR, soit 5,69 % de cas de transmission verticale et dont 94,31 % des enfants n'ont pas été infectés. Les enfants dépistés positifs ont été pris en charge avec des antirétroviraux adaptés, de même que leurs familles.

L'étude des paramètres des mères dont les enfants ont été inclus dans cette étude nous a permis de trouver qu'il y a eu un risque résiduel de transmission de 9,09 % (12/132) chez les mères ayant reçu la monoprophylaxie à la Névirapine ; 4,55 % (4/88) chez celles sous triprophylaxie Zidovudine-Lamivudine-Névirapine (AZT +3TC+NVP) et 0,00 % (0/61) chez celles sous trithérapie HAART (tableau II).

**Tableau II.** Résultat RT/PCR des enfants et traitement des mères.

Traitement	Nombre d'individus (%)	Résultats de la RT/PCR (%)	
		Négatifs	Positifs
HAART*	61 (21,71)	61 (100,0)	00 (0,00)
NPP**	88 (31,32)	84 (95,45)	04 (4,55)
APP***	132 (46,97)	120 (90,91)	12 (9,09)
Total	281 (100,0)	265 (94,31)	16 (5,69)

*P* \* → \*\*\* = 0,035 (Significatif) ;

*P* \*\* → \* = 0,240 (Non Significatif) ;

*p* \*\* → \*\*\* = 0,203 (Non Significatif).

Les tests effectués pour les mères de notre étude nous ont permis de ressortir que le taux de transmission est plus élevé chez les femmes ayant un taux de lymphocytes T CD4 bas et une charge virale élevée (Tableau III).

**Tableau III.** Moyenne du taux de lymphocytes T CD4 et médiane de la charge virale des mères par rapport aux résultats RT/PCR de leurs enfants.

Résultats RT/PCR (N)	CD4*	CV**
	Moyenne	Médiane
Positif (16)	185 ± 101	161.231,00
Négatif (265)	440 ± 209	37,71
Total (281)	426 ± 212	73,00

CD4 : Positifs → négatifs :  $p < 0,001$

\* : Taux de lymphocytes T CD4 en Cellules/ $\mu$ l (valeur moyenne  $\pm$  SD).

\*\* : Charge Virale en nombre de Copies/ml (valeur médiane).

## Discussion

Pour la plupart des mères de notre étude, d'une classe d'âge à une autre, nous n'avons pas trouvé de différence statistiquement significative entre les taux de lymphocytes T CD4 ( $p > 0,050$ ) : la variation du taux de lymphocytes T CD4 parmi les mères de notre étude dépendrait plutôt du stade clinique atteint.

Il ressort de notre étude que le taux de transmission est plus élevé chez les femmes présentant un taux de lymphocytes T CD4 bas et une charge virale élevée ; résultat en accord avec celui obtenu dans l'étude de Cao et collaborateurs (1997). Des études ont fait ressortir en plus de cela que la carence en vitamine A jouerait aussi un rôle dans la transmission et que la transmission pouvait cependant s'observer chez les patientes ayant un taux de lymphocytes T CD4 élevé et une charge virale indétectable [GREENBERG *and al.*, 1997 ; FRIPPIAT *and al.*, 1999].

Le diagnostic du VIH par RT/PCR s'avère efficace pour une prise en charge précoce. Mais les enfants non infectés pourraient l'être en post partum (via le lait maternel) [BECQUET *and al.*, 2009]. Certaines études ont montré que très souvent, les mères théoriquement en allaitement artificiel strict, donnaient néanmoins le sein à leurs enfants pour diverses raisons culturelles ou sociales [COULIBALY *and al.*, 2005]. Par conséquent, pour que le diagnostic par RT/PCR s'avère efficace dans le cadre de la PTME, il est donc primordial de renforcer le conseil et le suivi en termes d'alimentation du nourrisson né de mères infectées par le VIH [MAPUTLE and JALI, 2008].

Dans notre étude, tout comme dans l'étude de Simporé et collaborateurs en 2007, il n'y a pas eu de cas de Transmission-Mère-Enfant (TME) avec la trithérapie ; par contre le taux de TME est beaucoup plus élevé dans notre étude avec la NVP prise unique (9,09 % versus 2,8 %).

En 2006, au Burkina Faso, Simporé et collaborateurs ont trouvé un taux de TME de 10,36 % parmi les mères sous NVP en prise unique (PU). En 2007, en Afrique du Sud, Rollins et collaborateurs ont trouvé un taux de transmission de 15,0 % parmi les mères sous NVP PU. Ce qui signifie qu'il y a eu une nette amélioration en terme de suivi et d'accès au traitement HAART pour les femmes éligibles [MNYANI *and al.*, 2009].

Martinson et collaborateurs (2009) ont montré que le taux de transmission était plus élevé chez les mères exposées à la NVP pendant plusieurs grossesses précédentes (11,1 %) que chez celles qui venaient d'être exposées (4,2 %). Étant donné que le taux de transmission obtenu dans notre étude est aussi élevé (9,09 %), il se pourrait que de nombreuses femmes soient à leur 2<sup>e</sup> grossesse sous NVP [HEARD, 2005] ; ce qui pourrait supposer une présence de résistances à la NVP. La méthode de prophylaxie actuellement utilisée (AZT+3TC+NVP) serait plus efficace pour prévenir la transmission verticale que celle qui utilisait la monoprophyllaxie à la NVP [SUKSOMBOON *and al.*, 2007] surtout qu'une dose d'AZT+3TC a été administrée aux mères après l'accouchement dans le but de prévenir les résistances à la NVP [MCINTYRE *and al.*, 2009].

Néanmoins, ces femmes, qu'elles soient sous trithérapie ou sous triprophyllaxie, sont exposées aux effets indésirables de l'AZT.

De là se pose une question fondamentale : si 30 % des femmes transmettent le virus à leurs enfants [Oms, 2005], est-il éthiquement licite d'exposer gratuitement à la toxicité nocive des ARV les 70 % des femmes qui ne transmettront jamais le virus du SIDA à leurs enfants ? Surtout qu'on sait que pour ces dernières, il n'y a aucune conséquence néfaste pour leurs enfants en l'absence d'utilisation de la Zidovudine.

Mais puisqu'il n'est pas possible de savoir à l'avance quels nouveau-nés seraient épargnés par l'infection et lesquels ne le seraient pas, le protocole de PTME pourrait se poursuivre normalement sans porter préjudice aux normes éthiques.

## Conclusion

La technique de la RT/PCR et l'étude des dossiers cliniques des mères nous ont permis de déterminer le taux de transmission résiduel avec des méthodes de prévention du Burkina Faso qui est de : 0,00 % avec la trithérapie HAART ; 9,09 % avec la monoprophyllaxie (NVP); 4,55 % avec la triprophyllaxie (AZT+3TC+NVP).

Ainsi, l'utilisation de la technique de RT/PCR comme test de routine au Burkina Faso et dans les autres pays en développement permettrait de diagnostiquer précocement le VIH chez les enfants infectés verticalement par leur mère en vue de leur offrir une prise en charge médicale adéquate. Certes, la prévention de la transmission mère enfant (PTME) par la HAART peut réduire significativement cette transmission verticale. Toutefois, pour l'éradiquer, il serait nécessaire de développer un vaccin pédiatrique anti-VIH/SIDA.

## Références bibliographiques

- BECQUET R., EKOUEVI D. K., ARRIVE E., STRINGER J. S., MEDA N., CHAIX M. L., TRELUYER J. M., LEROY V., ROUZIOUX C., BLANCHE S., DABIS F., 6 Nov. 2009.** Universal Antiretroviral Therapy for Pregnant and Breast-Feeding HIV-1-Infected Women: Towards the Elimination of Mother-to-Child Transmission of HIV-1 in Resource-Limited Settings. *Clin Infect Dis*.
- CAO Y., KROGSTAD P., BETTE T. KORBER, RICRARD A. KOUP, MULDOON M., MACKEN C., SONG J.-L., JIN Z., ZHAO J.-Q., CLAPP S., IRVIN S. Y. CHEN , DAVID D. HO, ARTHUR J. AMMANN, 1997.** Maternal HIV-1 viral load and vertical transmission of infection: the Ariel Project for the prevention of HIV transmission from mother to infant. *Nature Medicine*. 3 : 549-552.
- CNLS-IST (Conseil National de Lutte contre le SIDA et les IST), 2009.** 8ème session ordinaire. [www.cnls.bf/](http://www.cnls.bf/).
- COULIBALY M., NOBA V., REY J.-L., MSELLATI P., EKPINI R., CHAMBON J.-F., MALKIN J.-E., 2005.** Evaluation d'un programme de prévention de la transmission mère-enfant du VIH à Abidjan (Côte d'Ivoire/1999-2002). *Médecine tropicale*. 66 (1): 53-58.
- DSF (Direction de la Santé et de la Famille.) Burkina Faso, 2006.** Programme National de Prévention de la Transmission Mère Enfant du VIH 2006-2010. <http://www.sante.gov.bf/SiteSante/documents/dsf/ptme-2006-2010.pdf>.
- FRIPPIAT F., VANDERCAM B., HUBINONT C., PETIT N., SPERANDEO D., MOREAU M., GENNOTTE A. F., GASTAUT J. A., 1999.** Infection par le virus de l'immunodéficience humaine et grossesse: généralités et considérations thérapeutiques actuelles. *Louvain Medical*. 118: 13-21.
- GREENBERG B. L., SEMBA R. D., VINK P. E., FARLEY J. J., SIVAPALASINGAM M., STEKETEE R. W., THEA D. M., SCHOENBAUM E. E., 1997.** Vitamin A deficiency and maternal-infant transmissions of HIV in two metropolitan areas in the United States. *AIDS*. 11(3):325-32.
- HEARD I., 2005.** La controverse sur la névirapine vue de Boston. *Revue critique de l'actualité scientifique internationale sur le VIH et les virus des hépatites* n° 121.
- MAPUTLE M.S., JALI M. N., 2008.** Pregnant women's knowledge about mother-to-child transmission (MTCT) of HIV infection through breast feeding. *Curationis*. 31(1):45-51.
- MARTINSON N. A., MORRIS L., JOHNSON J., GRAY G. E., PILLAY V., LEDWABA J., DHLAMINI P., COHEN S., PUREN A., STEVEN J., HENEINE W., MCINTYRE J., A., 2009.** Women exposed to single-dose nevirapine in successive pregnancies: effectiveness and nonnucleoside reverse transcriptase inhibitor resistance. *AIDS*. 27(7): 809-16.
- MCINTYRE J. A., HOPLEY M., MOODLEY D., EKLUND M., GRAY G. E., HALL D. B., ROBINSON P., MAYERS D., MARTINSON N. A., 2009.** Efficacy of short-course AZT plus 3TC to reduce nevirapine resistance in the prevention of mother-to-child HIV transmission: a randomized clinical trial. *PLoS Med*. 6(10):e1000172.
- MNYANI C. N., MCINTYRE J. A., 2009.** Preventing mother-to-child transmission of HIV. *BJOG*. 116 (1): 71-6.

- OMS (Organisation mondiale de la Santé), 2002.** La prévention de l'infection au VIH chez les nourrissons et les jeunes enfants. [www.who.int/hiv/mtct/PreventionInfantsReviewF.pdf](http://www.who.int/hiv/mtct/PreventionInfantsReviewF.pdf).
- OMS (Organisation mondiale de la Santé), 2005.** La transmission du VIH par l'allaitement au sein : Bilan des connaissances actuelles. [whqlibdoc.who.int/publications/2005/9242562718\\_fre.pdf](http://whqlibdoc.who.int/publications/2005/9242562718_fre.pdf).
- OMS (Organisation mondiale de la Santé), 2007.** Guide pour la mise à l'échelle au plan mondial de la prévention de la transmission mère-enfant du VIH. [www.who.int/hiv](http://www.who.int/hiv).
- ROLLINS N., LITTLE K., MZOLO S., HORWOOD C., NEWELL MARIE-L., 2007.** Surveillance of mother-to-child transmission prevention programmes at immunization clinics: the case for universal screening. *AIDS*. 21 (10) : 1341-1347.
- SIMPORE J., PIETRA V., PIGNATELLI S., KAROU D., NADEMBEGA W. M., ILBOUDO D., CECCHERINI-SILBERSTEIN F., GHILAT-AVOID-BELEM W. N., BELLOCCHI M. C., SALERI N., SANOU M. J., OUEDRAOGO C. M., NIKIEMA J. B., COLIZZI V., PERNO C. P., CASTELLI F., MUSUMECI S., 2007.** Effective program against mother-to-child transmission of HIV at Saint Camille Medical Centre in Burkina Faso. *Journal of Medical Virology*. 79 (7): 873-879.
- SIMPORE J., PIETRA V., SAVADOGO A., PIGNATELLI S., NIKIEMA J. B., NADEMBEGA W. M., YARA J., ZOUNGRANA N., BAKOUAN D., COLIZZI V., CASTELLI F., MUSUMECI S., 2006.** Reduction of mother-to-child transmission of HIV at Saint Camille Medical Centre in Burkina Faso. *Journal of Medical Virology*. 78 (2):148-152.
- SUKSOMBOON N., POOLSUP N., KET-AIM S., 2007.** Systematic review of antiretroviral therapies for reducing the risk of mother-to-child transmission of HIV infection. *Journal of Clinical Pharmacy and Therapeutics*. 32 (3) : 293-311.
- TARNAGDA Z., DRABO K. M., YARO S., YOUNGBARÉ I., ANDONABA J. B., 2003.** Diagnostic des infections par les virus de l'immunodéficience humaine à Bobo-Dioulasso, Burkina Faso. *Médecine d'Afrique Noire*. 50 (7): 331-335.
- UNAIDS (United Nations Programm on HIV/AIDS), 2008.** Report on global AIDS epidemic: estimate and data, 2007 and 2001. [www.unaids.org](http://www.unaids.org).