

## Research

### **Diagnostic moléculaire du Cytomégalovirus (CMV), de l'herpès virus humain de type 6 (HHV6) et d'Epstein-Barr virus (EBV) par PCR en temps réel chez les femmes enceintes VIH séropositives et séronégatives à Ouagadougou, Burkina Faso**

*Molecular tests in diagnosis of Cytomegalovirus (CMV), human herpesvirus 6 (HHV-6) and Epstein-Barr virus (EBV) using real-time PCR in HIV positive and HIV-negative pregnant women in Ouagadougou, Burkina Faso*

**Alice Rogomenoma Ouedraogo<sup>1</sup>, Madeleine Kabre<sup>1</sup>, Cyrille Bisseye<sup>2</sup>, Théodora Mahoukèdè Zohoncon<sup>1</sup>, Maleki Asshi<sup>1</sup>, Serge Théophile Soubeiga<sup>1</sup>, Birama Diarra<sup>1</sup>, Lassina Traore<sup>1</sup>, Florencia Wendkuuni Djigma<sup>1,8</sup>, Djénéba Ouermi<sup>1</sup>, Virginio Pietra<sup>1</sup>, Nicolas Barro<sup>3</sup>, Jacques Simpoire<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Centre de Recherche Biomoléculaire Pietro Annigoni (CERBA), LABIOGENE UFR/SVT, Université de Ouagadougou BP 364 Ouagadougou, Burkina Faso, <sup>2</sup>Laboratoire de Biologie Moléculaire et Cellulaire (LABMC), Université des Sciences et Techniques de Masuku (USTM), Franceville, Gabon, <sup>3</sup>Laboratoire de Biologie Moléculaire, d'Epidémiologie et de Surveillance des Bactéries et virus Transmissibles par les Aliments (LaBESTA), UFR/SVT, Université de Ouagadougou

<sup>8</sup>Corresponding author: Florencia Wendkuuni Djigma, Centre de Recherche Biomoléculaire Pietro Annigoni (CERBA), LABIOGENE UFR/SVT, Université de Ouagadougou BP 364 Ouagadougou, Burkina Faso

Mots clés: HHVs, VIH, PCR multiplex en temps réel, femme enceinte, Burkina Faso

Received: 22/03/2016 - Accepted: 23/05/2016 - Published: 12/07/2016

#### Résumé

**Introduction:** les herpès virus EBV, CMV et HHV-6 sont des virus qui évoluent sous le modèle pandémique et sont responsables d'infections congénitales pouvant provoquer des séquelles graves chez les nouveau-nés. L'objectif de cette étude était de déterminer les prévalences de CMV, EBV et HHV-6 chez les femmes enceintes VIH(+) et VIH(-) à Ouagadougou. **Méthodes:** dans cette étude 200 échantillons de plasma sanguin de femmes enceintes dont 100 femmes VIH(+) et 100 femmes VIH(-) ont été diagnostiqués par PCR multiplex en temps réel pour les trois infections (EBV, CMV et HHV-6). **Résultats:** sur l'ensemble des 200 échantillons analysés, 18 (9,0%) étaient positifs à au moins un des trois virus, 12 (6,0%) étaient positifs au EBV, 13 (6,5%) au CMV et 12 (6,0%) positifs au HHV-6. Parmi les 18 cas d'infections, nous avons trouvé 10 cas (55,6%) de coinfections dont 90,0% (9/10) d'infection multiple EBV/CMV/HHV6 et 10,0% de coinfection EBV/HHV6. Le taux d'infection HHVs était plus élevé chez les femmes VIH(-) que celles VIH(+) (12,0% versus 6,0%). Parmi les VIH(+), la PCR a révélé 7,1% (soit 6/85) d'infection HHVs chez celles qui n'étaient pas sous ARV contre 0% chez celles sous ARV. **Conclusion:** les herpès virus sont fréquents chez les femmes enceintes au Burkina Faso et pourraient constituer une menace chez ces dernières à cause des complications et des risques d'infection pour le nouveau-né.

**Pan African Medical Journal. 2016; 24:223 doi:10.11604/pamj.2016.24.223.9406**

This article is available online at: <http://www.panafrican-med-journal.com/content/article/24/223/full/>

© Alice Rogomenoma Ouedraogo et al. The Pan African Medical Journal - ISSN 1937-8688. This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (<http://creativecommons.org/licenses/by/2.0>), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

## Abstract

**Introduction:** Herpesvirus EBV, CMV and HHV-6 are viruses that evolve based on pandemic modeling and are responsible for congenital infections causing severe sequelae in infants. This study aims to determine the prevalence of CMV, EBV and HHV-6 among HIV (+) and HIV (-) pregnant women in Ouagadougou. **Methods:** In this study 200 blood plasma samples taken from pregnant women, of whom 100 with HIV(+) and 100 with HIV(-), were analyzed using multiplex real-time PCR which detected three infections (EBV, CMV and HHV-6). **Results:** Out of the 200 samples tested, 18(9.0%) were positive for at least one of the three viruses, 12(6.0%) were positive for EBV, 13(6.5%) were positive for CMV and 12(6.0%) were positive for HHV-6. Among the 18 cases with infections, 10 cases (55.6%) had co-infections of whom 90.0% (9/10) with multiple EBV/CMV/HHV6 infection and 10.0% with EBV/HHV6 co-infection. HHVs infection rate was higher among HIV (-) pregnant women than among HIV (+) pregnant women (12.0% versus 6.0%). Among HIV (+) pregnant women, PCR showed 7.1% (6/85) of HHVs infection in patients who were not treated with ARV against 0% in those treated with ARVs. **Conclusion:** Herpes virus infections are a common condition in pregnant women in Burkina Faso. They may represent a real threat to pregnant women because of complications and risks of infection in infants.

**Key words:** HHVs, HIV, multiplex real time PCR, pregnant woman, Burkina Faso

## Introduction

Les herpès virus humains (HHVs) font partie des virus à ADN les plus répandus, responsables de diverses pathologies chez les humains [1] notamment de la mononucléose infectieuse, de l'exanthème subit et de nombreux cancers tels que le cancer de Burkitt, du nasopharynx, du colon, et le cancer du cerveau [2, 3]. Les infections au Cytomégalovirus (CMV), au Epstein Barr virus (EBV) et à l'herpès virus 6 (HHV-6) sont généralement asymptomatiques chez les personnes immunocompétentes mais graves chez l'immunodéprimé [4] et la femme enceinte [5]. Des études antérieures ont révélé des prévalences très diversifiées de ces virus chez les femmes enceintes à travers le monde [6-8]. Les études antérieures se rapportaient principalement au CMV avec une prévalence de 72,1% en Iran [9], 30,0% en Israël [10] et 12,0% en Egypte [11]. Le risque de transmission de la mère à l'enfant variait de 40% -50% en Philadelphie [12], de 24% à 75% aux USA [13] et de 30,8% en Italie [12]. La coinfection HHVs et virus de l'immunodéficience humaine (VIH) est un facteur de risque de la persistance de l'infection à HHVs en Afrique [1]. En 2005, environ 4,3% des femmes de l'Afrique subsaharienne présentaient une infection à VIH [14]. Alors que les herpès virus constituent un véritable problème de santé publique pour les femmes enceintes et les nouveau-nés, très peu de données existent sur la prévalence de ces virus chez les femmes enceintes en Afrique et plus particulièrement au Burkina Faso. Cependant, la capacité à identifier de manière fiable leur primo-infection pendant la grossesse, permet de réduire le taux d'infection et de mortalité infantile. L'objectif de cette étude était de diagnostiquer par PCR multiplex en temps réel le CMV, EBV et l'HHV6 chez les femmes enceintes fréquentant le service PTME du centre médicale Saint Camille de Ouagadougou.

## Méthodes

**Cadre et population d'étude:** la présente étude s'est déroulée au centre Médical Saint Camille à Ouagadougou, Burkina Faso. De Janvier à Juin 2013, deux cent (200) femmes enceintes sans distinction d'âge ni de stade de grossesse ont été incluses dans cette étude dont cent (100) femmes VIH séropositives et cent (100) femmes VIH séronégatives. Certaines d'entre elles étaient déjà incluses dans le programme de Prévention de la Transmission Mère-Enfant (PTME) ou référées au CMSC avant accouchement et avaient préalablement donné leur consentement libre et éclairé après avoir reçu d'amples explications sur l'intérêt de l'étude à laquelle elles sont invitées à participer.

**Collecte des échantillons:** les femmes enceintes ont d'abord été dépistées au VIH au service PTME. Les échantillons de sang prélevés ont été centrifugés et les plasmas ont été conservés à - 20°C.

**Extraction et amplification de l'ADN viral (EBV, CMV, HHV6):** l'ADN viral a été extrait à partir du plasma à l'aide du kit « DNA-Sorb-B » (SACACE biotechnologies ®, Italie). L'amplification a été réalisée en utilisant le kit « Multiplex Real Time PCR Kit for quantitative detection and differentiation of Cytomegalovirus, Epstein Barr virus and Human Herpes 6 virus, SACACE biotechnologies ®, Italie » à l'aide de l'appareil PCR, SaCycler-96 Real Time PCR v.7.3 (Sacace Biotechnologies). Le volume réactionnel était de 25µl dont 10µl d'ADN. Le programme d'amplification sur SaCycler-96 pour la PCR multiplex en temps réel des HHVs était le suivant: 1 cycle de 95°C pendant 15 minutes, 5cycles composés de 95°C pendant 05s, 60°C pendant 20s, 72°C pendant 15s; et 40 cycles composés de 95°C pendant 05s, 60°C pendant 30s et 72°C pendant 15s.

**Analyses statistiques:** les données ont été traitées et analysées à l'aide des logiciels SPSS 17.0 (Standard Statistical Package for Social Sciences version 17.0) et Epi Info 3.5.1. Le test de Chi carré a été utilisé pour les comparaisons. La différence a été significative pour  $p < 0,05$ .

**Considérations éthiques :** le consentement libre et éclairé des sujets a été obtenu avant la collecte du sang. L'étude a été approuvée par le comité d'éthique institutionnelle du CERBA/LABIOGENE.

## Résultats

**Caractéristiques sociodémographiques des femmes enceintes dépistées aux HHVs:** l'âge moyen des femmes enceintes était de  $28,18 \pm 5,95$  ans. Parmi les femmes enceintes VIH séropositives, l'âge moyen était de  $30,04 \pm 5,54$  ans et celui des VIH séronégatives était de  $26,31 \pm 5,79$  ans (Tableau 1). Parmi les 100 femmes VIH séropositives, 7,50% (15/200) étaient sous ARV dont 6% (12/200) sous prophylaxie ARV et 1,5% (03/200) sous trithérapie.

**Prévalence des infections HHVs (EBV, CMV, HHV6) dans la population d'étude:** sur les 200 échantillons analysés, 9,00% (18/200) étaient positifs à au moins un des trois herpès virus (EBV=2, CMV=4, HHV6= 2, EBV/HHV6=1, EBV/CMV/HHV6=9). L'infection la plus fréquente était celle liée au CMV (6,50% soit 13/200) suivie des infections au EBV (6,00% soit 12/200) et au

HHV6 (6,00% soit 12/200) (Tableau 2). La coinfection EBV/CMV/HHV6 était de 90% (9/10) contre 10%(1/10) d'EBV/HHV6. Par ailleurs, les coinfections EBV/CMV ou CMV/ HHV6 n'ont pas été détecté chez les femmes enceintes de notre étude.

**Infections HHVs en fonction des caractéristiques sociodémographiques des femmes enceintes et impact du traitement antirétroviral:** la prévalence HHVs était de 12,50% pour les femmes ayant moins de 20 ans, 6,42% pour celles ayant un âge compris entre 20 et 30 ans, 11,94% pour un âge supérieur à 30 ans. La forte fréquence HHVs (61,11%) était au 2<sup>ème</sup> trimestre de grossesse. Les infections à HHVs sont beaucoup plus accentuées chez les femmes enceintes n'ayant pas d'antécédents d'avortement que chez celles qui en avaient mais cette différence n'était pas statistiquement significative (Tableau 2). Douze (12,00) % de femmes VIH(-) présentait une infection HHVs contre 6,00% chez les VIH(+). Les taux de coinfections HHVs (CMV, EBV, HHV6) étaient respectivement de 4,17%, 6,50% et 4,48%. Dans la population de femmes enceintes VIH séropositives sous thérapie ARV, le taux d'infection aux HHVs était de 7,06% (soit 6,00/85) contre 0% chez celles soumises à une thérapie ARV (Tableau 2).

## Discussion

L'objectif principal de cette étude était de diagnostiquer par la PCR multiplexe en temps réel le CMV, EBV et HHV6 chez les femmes enceintes fréquentant le service PTME du centre médicale Saint Camille de Ouagadougou. Les prévalences de 6,00%, 6,50% et 6,00% respectivement pour EBV, CMV et HHV6 observées dans la population générale de femmes enceintes sont supérieures à celles de 0,10%, 0,80%, 1,00% rapportées en Italie [7]. La discordance des résultats HHVs peut s'expliquer non seulement par la nature du fluide biologique utilisé mais aussi par les stades d'infection (primo-infection, réactivation, réinfection), l'état immunologique de la femme enceinte, la sensibilité et spécificité des tests (PCR multiplex en temps réel et la PCR quantitative en temps réel). En effet, la virémie serait plus élevée dans l'urine maternelle [6] et le liquide amniotique [7] que dans le plasma sanguin. La prévalence de 6,5% de l'infection par CMV dans la population générale de femmes enceintes est comparable aux prévalences de 4,5% et 10,11% rapportées au Koweït [6] à travers la PCR nichée appliquée respectivement au sang du cordon et à l'urine maternelle. A l'inverse, cette prévalence du CMV est inférieure à celles de 12,00%, 18,18%, 30,00%, 30,16% rapportées respectivement en Egypte [11] à travers des tests sérologiques de patientes ASR (avortement spontané récurrent), en Suisse [15] par PCR (amniocentèse et sang fœtal), en Israël [10] grâce à la PCR effectué sur des grossesses gémellaires à travers le liquide amniotique et la culture du CMV après naissance, en Allemagne [16] par des tests sérologiques (sang fœtal, liquide amniotique). La prévalence de 6,00% de l'infection à EBV est inférieure à celle de 98% trouvée en Caroline du nord (USA) [8] à travers des tests sérologiques.

La prévalence 6,00% de HHV6 est supérieure à celle de 1,00% rapportée en Italie [7] et 1,00% aux Etats Unis [17]. Cependant, cette prévalence dépend non seulement de sa localisation mais aussi du terme de grossesse. En effet, à New York, de la première moitié à la deuxième moitié de grossesse, cette prévalence était respectivement de 25,80% et 22,20% dans les cellules mononucléaires de sang périphériques (PBMC), 7,50% et 7,10% dans les sécrétions cervicales, 9,10% dans le placenta [17]. La fréquence HHVs (61,11%) détectée au 2<sup>ème</sup> trimestre de grossesse est conforme à la prévalence de 2,20% d'acides nucléiques viraux de HHV6 détectés dans le liquide amniotique au cours du 2<sup>ème</sup> trimestre de grossesse en Italie [7] et 35% de réactivation

d'EBV rapporté en Caroline du Nord [8]. Cette prévalence pourrait constituer un haut risque de transmission des herpès virus au fœtus. L'accentuation des infections HHVs chez les femmes enceintes n'ayant pas d'antécédents d'avortement pourrait s'expliquer par le fait que certains herpès virus sont responsables de certains cas d'avortement et pourraient de ce fait conférer à l'organisme maternel une certaine immunité. En Afrique, la coinfection HHVs et virus de l'immunodéficience humaine (VIH) est un facteur de risque additionnel [1]. Cependant, dans notre échantillon la prévalence de l'infection à au moins un des trois HHVs était plus élevée chez les femmes enceintes VIH séronégatives que chez les VIH séropositives. Cependant cette différence n'était pas significative ( $P= 0,138$ ). L'absence d'infection HHVs parmi les femmes enceintes VIH séropositives soumises à la thérapie ARV de notre étude, corrobore avec les résultats trouvés en Italie [18]. En effet, la thérapie antirétrovirale semble augmenter le taux de cellules T CD4, empêchant ainsi la réactivation des herpès virus. Cela est conforme aux résultats rapporté au Burkina Faso [19] sur le HHV8/VIH et en Alabama aux USA [20] sur l'impact de la trithérapie HAART sur la prévalence du CMV. La principale limite de cette étude est la taille non représentative de la population féminine d'Ouagadougou. Cependant, cette étude pilote à une importance épidémiologique et clinique, car elle permet d'estimer la prévalence du CMV, d'EBV et de HHV6 chez les femmes enceintes à Ouagadougou. En outre elle indique que la prévalence des HHVs au Burkina Faso est différente de celle des autres régions. Cette étude peut avoir un réel impact sur le choix de la politique de lutte non seulement contre les infections aux HHVs ainsi qu'au VIH, mais aussi contre les risques d'infections congénitales et de développement de certains cancers associés.

## Conclusion

Nous avons montré dans cette étude une prédominance des infections au CMV, EBV et HHV6 dans une cohorte de femmes enceintes VIH séropositives et VIH séronégatives. La vulnérabilité des femmes enceintes aux HHVs ainsi que les risques d'infections congénitales ont été montré.

### Etat des connaissances actuelles sur le sujet

- Les femmes VIH+ présentent plus d'infections HHVs;
- Les femmes VIH- présentent moins d'infections HHVs;
- La prévalence des HHVs varie en fonction des régions.

### Contribution de notre étude à la connaissance

- Les ARV réduisent le risque de coinfection HHVs/VIH;
- Les femmes enceintes VIH+ peuvent posséder certains facteurs permettant de réduire le risque d'infection HHVs au profit du VIH.

## Conflits d'intérêts

Les auteurs ne déclarent aucun conflit d'intérêt.

## Contributions des auteurs

Cyrille Bisseye, Jacques Simporé: conception de l'étude; Alice Rogomenoma Ouedraogo, Madeleine Kabre: collecte des échantillons; Alice Rogomenoma Ouedraogo, Lassina Traore,

Madeleine Kabre, Maleki Asshi, Serge Théophile Soubeiga, Cyrille Bisseye: traitement des échantillons; Alice Rogomenoma Ouedraogo, Théodora Mahoukèdè Zohoncon, Florencia Wendkuuni Djigma, Virginio Pietra, Cyrille Bisseye: analyse et interprétation des résultats; Alice Rogomenoma Ouedraogo, Théodora Mahoukèdè Zohoncon, Florencia Wendkuuni Djigma, Djénéba Ouermi, Virginio Pietra, Nicolas Barro, Jacques Simporé: rédaction et correction du manuscrit. Tous les auteurs ont contribué à la conduite de ce travail. Tous les auteurs déclarent également avoir lu et approuvé la version finale du manuscrit.

## Remerciements

Les auteurs tiennent à remercier le Centre Médical Saint Camille, le CERBA/LABIOGENE à Ouagadougou et l'Université de Ouagadougou, Burkina Faso. Ils expriment leur profonde gratitude à la Conférence Episcopale Italienne (CEI) et à l'UEMOA pour le soutien économique.

## Tableaux

**Tableau 1:** Caractéristiques sociodémographiques de ces femmes enceintes

**Tableau 2:** Infections HHVs en fonction des caractéristiques sociodémographiques des femmes enceintes et impact du traitement antirétroviral

## Références

- Adjei Andrew A, Armah Henry B, Gbagbo Foster, Boamah Isaac, Adu-Gyamfi Clement, Asare Isaac. Seroprevalence of HHV-8, CMV and EBV among the general population in Ghana, West Africa. *BMC Infect Dis.* 2008 Aug 18; 8: 11. [PubMed](#) | [Google Scholar](#)
- Al-Awadhi Rana, Al-Harmi Jehad, Alfadhli Suad. Prevalence of cytomegalovirus DNA in cord blood and voided urine obtained from pregnant women at the end of pregnancy. *Med Princ Pract.* 2013; 22(2): 194-9. [PubMed](#) | [Google Scholar](#)
- Azam AZ, Vial Y, Fawer CL, Zufferey J, Hohlfield P. Prenatal diagnosis of congenital cytomegalovirus infection. *Obstet Gynecol.* 2001; 97(3): 443-8. [PubMed](#) | [Google Scholar](#)
- Bagheri Leila, Mokhtarian Hossein, Sarshar Narges, Ghahramani Mohammad. Seroepidemiology of cytomegalovirus infection during pregnancy in Gonabad, east of Iran: a cross-sectional study. *J Res Health Sci.* 2012; 12(1): 38-44. [PubMed](#) | [Google Scholar](#)
- Biddlecom Ann E, Munthali Alister, Singh Susheela, Woog Vanessa. Adolescents' views of and preferences for sexual and reproductive health services in Burkina Faso, Ghana, Malawi and Uganda. *Afr J Reprod Health.* 2007; 11(3): 99-110. [PubMed](#) | [Google Scholar](#)
- Boeckh Michael, Geballe Adam P. Cytomegalovirus: pathogen, paradigm, and puzzle. *J Clin Invest.* 2011; 121(5): 1673-80. [PubMed](#) | [Google Scholar](#)
- Bonalumi Silvia, Trapanese Angelica, Santamaria Angelo, D'Emidio Laura, Mobili Luisa. Cytomegalovirus infection in pregnancy: review of the literature. *J Prenat Med.* 2011; 5(1): 1-8. [PubMed](#) | [Google Scholar](#)
- Caserta Mary T, Hall Caroline Breese, Schnabel Ken, Lofthus Geraldine, McDermott Michael P. Human herpesvirus (HHV)-6 and HHV-7 infections in pregnant women. *J Infect Dis.* 2007; 196(9): 1296-303. [PubMed](#) | [Google Scholar](#)
- Enders G, Bäder U, Lindemann L, Schalasta G, Daiminger A. Prenatal diagnosis of congenital cytomegalovirus infection in 189 pregnancies with known outcome. *Prenat Diagn.* 2001; 21(5): 362-77. [PubMed](#) | [Google Scholar](#)
- Gervasi Maria-Teresa, Romero Roberto, Bracalente Gabriella, Chaiworapongsa Tinnakorn, Erez Offer, Dong Zhong, Hassan Sonia S, Yeo Lami, Yoon Bo Hyun, Mor Gil, Barzon Luisa, Franchin Elisa, Militello Valentina, Palù Giorgio. Viral invasion of the amniotic cavity (VIAC) in the midtrimester of pregnancy. *J Matern Fetal Neonatal Med.* 2012; 25(10): 2002-13. [PubMed](#) | [Google Scholar](#)
- Haeri Sina, Baker Arthur M, Boggess Kim A. Prevalence of Epstein-Barr virus reactivation in pregnancy. *Am J Perinatol.* 2010; 27(9): 715-9. [PubMed](#) | [Google Scholar](#)
- Ilboudo Denise, Simpore Jacques, Sanou DS, Karou D, Sia DJ, Ouermi Djeneba, Bisseye Cyrille, Sagna Tani, Odolini S, Buelli F, Pietra Virginio, Pignatelli S, Gnoula C, Nikiema Jean Baptiste, Castelli F. Mother-to-child HIV and HHV-8 transmission in neonates at Saint Camille Medical Centre in Burkina Faso. *Pak J Biol Sci.* 2009; 12(12): 908-13. [PubMed](#) | [Google Scholar](#)
- Kenneson Aileen, Cannon Michael J. Review and meta-analysis of the epidemiology of congenital cytomegalovirus (CMV) infection. *Rev Med Virol.* 2007; 17(4): 253-76. [PubMed](#) | [Google Scholar](#)
- Lilleri Daniele, Fornara Chiara, Furione Milena, Zavattoni Maurizio, Revello Maria Grazia, Gerna Giuseppe. Development of human cytomegalovirus-specific T cell immunity during primary infection of pregnant women and its correlation with virus transmission to the fetus. *J Infect Dis.* 2007; 195(7): 1062-70. [PubMed](#) | [Google Scholar](#)
- Loewendorf A, Benedict CA. Modulation of host innate and adaptive immune defenses by cytomegalovirus: timing is everything. *J Intern Med.* 2010; 267(5): 483-501. [PubMed](#) | [Google Scholar](#)
- MacSween Karen F, Crawford Dorothy H. Epstein-Barr virus-recent advances. *Lancet Infect Dis.* 2003; 3(3): 131-40. [PubMed](#) | [Google Scholar](#)
- O'Sullivan CE, Drew WL, McMullen DJ, Miner R, Lee JY, Kaslow RA, Lazar JG, Saag MS. Decrease of cytomegalovirus replication in human immunodeficiency virus infected-patients after treatment with highly active antiretroviral therapy. *J Infect Dis.* 1999; 180(3): 847-9. [PubMed](#) | [Google Scholar](#)
- Revello M G, Lilleri D, Zavattoni M, Stronati M, Bollani L, Middeldorp J M, Gerna G. Human cytomegalovirus immediate-early messenger RNA in blood of pregnant women with primary infection and of congenitally infected newborns. *J Infect Dis.* 2001; 184(8): 1078-81. [PubMed](#) | [Google Scholar](#)

19. Yinon, Y, Yagel S, Tepperberg-Dikawa M, Feldman B, Schiff E, Lipitz S. Prenatal diagnosis and outcome of congenital cytomegalovirus infection in twin pregnancies. *Bjog*. 2006; 113(3): 295-300. [PubMed](#) | [Google Scholar](#)

20. El-Sayed Zaki Maysaa, Goda Hossam. Relevance of parvovirus B19, herpes simplex virus 2, and cytomegalovirus virologic markers in maternal serum for diagnosis of unexplained recurrent abortions. *Arch Pathol Lab Med*. 2007; 131(6): 956-60. [PubMed](#) | [Google Scholar](#)

**Tableau 1:** caractéristiques sociodémographiques de ces femmes enceintes

	Femmes VIH- n (%)	Femmes VIH+ n (%)	Total n (%)
<b>Age</b>			
≤ 20	20(20,00)	4(4,00)	24(12,00)
] 20-30]	57(57,00)	52(52,00)	109(54,50)
> 30	23(23,00)	44(44,00)	67(33,50)
<b>Profession</b>			
Salariées	8(8,00)	10(10,00)	18(9,00)
Ménagères	43(43,00)	64(64,00)	107(53,50)
Elèves/Étudiantes	16(16,00)	5(5,00)	21(10,50)
Secteur informel	33(33,00)	21(21,00)	54(27,00)
<b>Protocole ARV</b>			
Prophylaxie	-	12(12,00)	12(6,00)
Traitement	-	3(3,00)	3(1,50)

**Tableau 2:** infections HHVs en fonction des caractéristiques sociodémographiques des femmes enceintes et impact du traitement antirétroviral

	HHVs n (%)	EBV+ n (%)	CMV+ n (%)	HHV6+ n (%)	Taux coinfection n (%)	Total
<b>Caractéristiques</b>						
<b>Age (ans)</b>						
≤ 20	3 (12,5)	2(8,33)	1(4,17)	1(4,17)	1(4,17)	24
] 20-30]	7 (6,42)	7(6,42)	6(5,50)	6(5,50)	6(6,50)	109
> 30	8(11,94)	3(4,48)	6(8,96)	5(7,46)	3(4,48)	67
<b>Terme grossesse</b>						
1 <sup>er</sup> trimestre	4 (5,63)	4 (5,63)	3 (4,23)	4 (5,63)	4 (5,63)	71
2 <sup>ème</sup> trimestre	11(12,36)	6 (6,74)	7 (7,87)	6 (6,74)	4 (4,49)	89
3 <sup>ème</sup> trimestre	3 (7,5)	2 (5)	3 (7,5)	2 (5)	2 (5)	40
<b>Avortement</b>						
Oui	3(12,5)	1 (4,17)	2 (8,33)	2 (8,33)	1 (4,17)	24
Non	15(8,52)	11(6,25)	11(6,25)	10(5,68)	9 (5,11)	176
<b>Sérologie VIH</b>						
VIH (-)	12 (12)	7(7)	8(8)	8(8)	6 (6)	100
VIH (+)	6 (6)	5(5)	5(5)	4(4)	4 (4)	100
<b>ARV</b>						
Sans ARV	6 (7,06)	5(5,88)	5(5,88)	4(4,71)	10(11,76)	85