

STATUT SOCIO-ECONOMIQUE, FACTEURS IMPORTANTS EXPLIQUANT LE NON-ACHÈVEMENT DE LA VACCINATION ANTI-HÉPATITE B EN SITUATION POST-CRISE EN CÔTE D'IVOIRE

VA. KOUAKOU¹, M DOUMBIA¹, D SEVEDE¹, FNASSIROU^{2,3}, A FOLQUET³,
PPINEAU⁵, A KOUASSI-M'BENGUE⁴

RÉSUMÉ

Contexte : La Côte d'Ivoire est située dans une région de forte endémicité pour l'hépatite virale B chronique. Pour réduire le fardeau des maladies induites par le virus de l'hépatite B (VHB) tel que le carcinome hépatocellulaire (CHC), la vaccination a été introduite dans le programme élargi de vaccination (PEV) ivoirien en 2000. Malheureusement plusieurs périodes de troubles civils de 2001 à 2011 ont mis à mal les efforts du ministère de la santé publique dans l'exécution des programmes de vaccination. L'objectif était de déterminer les facteurs favorisant le non-achèvement de la vaccination anti-hépatite virale B dans la population vivant en Côte d'Ivoire.

Méthodes : Il s'agissait d'une étude communautaire transversale sur 250 enfants âgés de 9 à 59 mois venus en consultation dans les hôpitaux d'Abidjan et de Jacqueville entre octobre 2011 et mars

2012. Le statut de leur système immunitaire contre le VHBa aussi été évalué. Résultats : Une proportion de 68,4% (171/250) des enfants ont achevé le programme complet de vaccination contre l'hépatite virale B. Parmi eux, 78,4 % (134/171) étaient protégés contre l'hépatite virale B (anti-HBs > 10 mUI/mL). Le non-achèvement de la vaccination était associé à un faible niveau d'éducation parentale (école primaire ou moins, 38% vs 17%, $P < 0,0001$) et à un faible revenu du ménage (455 FCFA \pm 0,05 vs 585 FCFA \pm 0,06/jour/personne, $P = 0,004$). Conclusion : Le non-achèvement du calendrier vaccinal contre le VHB en Côte d'Ivoire serait lié au statut socio-économique de la population en particulier le niveau d'éducation et le faible pouvoir économique.

Mots-clés : HÉPATITE B, COUVERTURE VACCINALE, IMMUNITÉ, STATUT SOCIO-ÉCONOMIQUE

ABSTRACT

Background: Côte d'Ivoire is located in a region of high endemicity for chronic viral hepatitis B. To reduce the burden of hepatitis B virus (HBV)-induced diseases such as hepatocellular carcinoma (HCC), vaccination was introduced into the Ivorian Expanded Programme on Immunisation (EPI) in 2000. Unfortunately, several periods of civil unrest from 2001 to 2011 have undermined the efforts of the Ministry of Public Health to implement the vaccination programmes. The objective was to determine the factors favouring the non-completion of the anti-hepatitis B vaccination in the population living in Côte d'Ivoire.

Methods: This was a community-based cross-sectional study of 250 children aged 9-59 months attending hospitals in Abidjan and Jacqueville between October

2011 and March 2012. The status of their immune system against HBV was also assessed. Results: A proportion of 68.4% (171/250) of children completed the full hepatitis B vaccination programme. Of these, 78.4% (134/171) were protected against viral hepatitis B (anti-HBs > 10 mIU/mL). Non-completion of vaccination was associated with low parental education (primary school or less, 38% vs 17%, $P < 0.0001$) and low household income (455 FCFA \pm 0.05 vs 585 FCFA \pm 0.06/day/person, $P = 0.004$). Conclusion: Non-completion of the HBV vaccination schedule in Côte d'Ivoire would be related to the socio-economic status of the population, in particular the level of education and low economic power.

KEYWORDS: HEPATITIS B, VACCINATION COVERAGE, IMMUNITY, SOCIOECONOMIC STATUS

1- Unité de Sérologie Bactérienne et Virale, Institut Pasteur de Côte d'Ivoire, Abidjan, Côte d'Ivoire
2- Service de Pédiatrie, CHU d'Angré, Abidjan, Côte d'Ivoire
3- Service de Pédiatrie, CHU de Cocody, Abidjan, Côte d'Ivoire
4-UFR Sciences Médicales, Université Felix Houphouët Boigny, Abidjan, Côte d'Ivoire
5-Unité « Organisation nucléaire et oncogénèse », INSERM U993, Institut Pasteur, Paris, France
Auteur correspondant: KOUAKOU Akissi Viviane, Téléphone : + 225 0707416539,
email: akissiviviane452@gmail.com

INTRODUCTION

La plupart des pays situés en Afrique subsaharienne sont connus pour des niveaux élevés d'endémicité de l'hépatite virale B chronique (> 8 % de la population générale)¹. Les conséquences d'une telle situation sont terribles avec une mortalité prématurée liée à la complication directe de l'hépatite virale B chronique affectant 25% des personnes², et le carcinome hépatocellulaire se classant parmi les tumeurs malignes les plus fréquentes dans ces pays ³. La vaccination systématique des nourrissons contre l'hépatite virale B est ainsi apparue comme la solution la plus appropriée pour réduire la prévalence de l'hépatite virale B et de ses complications ultérieures ^{4, 5}.

Il a été démontré que l'achèvement du programme complet de vaccination protège 90 à 95 % des sujets contre le portage chronique et plus de 80 % d'entre eux contre les infections non compliquées (séropositivité Ac anti-HBc) par le VHB ^{6,7}. Sa mise en place dans plusieurs pays a permis une réduction spectaculaire du portage chronique (Taiwan, Chine, Arabie Saoudite, Afrique du Sud ou Gambie)⁸. De plus, des chercheurs taïwanais ont montré une diminution significative du nombre de cas de CHC chez les enfants suite à l'introduction de la vaccination systématique contre l'hépatite virale B dans leurs pays⁹. En Côte d'Ivoire, la vaccination anti-hépatite virale B a été

introduite en 2000 dans le cadre du Programme Elargi de Vaccination (PEV). Le calendrier national de vaccination repose sur trois injections (doses) à l'âge de 6, 10 et 14 semaines suivies d'une injection de rappel un an plus tard¹⁰. Les trois premières doses sont fournies gratuitement par le PEV tandis que la dernière injection reste à la charge de la famille. Malheureusement, des troubles civils majeurs de 2001 à 2011, et des déplacements de populations, ont eu lieu en Côte d'Ivoire^{11,12}. Cette situation a désorganisé le système de Santé Publique et les différents programmes de vaccination dans les populations ivoiriennes^{13,14}. Par ailleurs, il a été démontré que la guerre civile donne une forte impulsion à la résurgence et/ou la propagation de maladies transmissibles en Afrique notamment^{15,16}.

Dans le présent travail, nous fournissons des données évaluant la situation de la vaccination anti-hépatite virale B dans une population de 250 enfants vivant à Abidjan et à Jacqueville au début de l'année 2012 soit à la fin de la période de troubles civils.

L'objectif était de déterminer les facteurs favorisant le non achèvement de la vaccination anti-hépatite virale B dans la population vivant en Côte d'Ivoire.

PATIENTS ET MÉTHODES

Cette étude transversale a été menée dans les services de consultations pédiatriques de l'hôpital général de Jacqueville, au Centre Hospitalier Universitaire (CHU) de Cocody dans les services de consultations externes de Pédiatrie et au service de sérologie bactérienne et virale de l'Institut Pasteur de Côte d'Ivoire (IPCI). La période d'étude s'est étendue d'octobre 2011 à mars 2012. Tous les enfants âgés de 9 à 59 mois, venus en Consultation Pédiatrique, ont été inclus dans l'étude de manière systématique après obtention du consentement éclairé des parents. Les enfants sans retard de naissance et ceux dont les parents ont refusé de participer à l'étude n'ont pas été inclus.

Les parents ont répondu au questionnaire de l'étude contenant les informations socio-démographiques, les antécédents médicaux et chirurgicaux,

y compris les facteurs de risque de contamination par l'hépatite virale B, et le statut vaccinal de l'enfant figurant dans leur carnet de vaccination.

5mL de sang veineux ont été prélevés et envoyés en fin de consultation au laboratoire de l'IPCI dans des containers isothermes. La détection de l'Ag HBs, de l'Acanti-HBs et de l'Acanti-HBc total a été réalisée par ELISA à l'aide de kits Biological General Corp (Hsinchu, Taiwan). La positivité aux Acanti-HBs, avec un titre supérieur à 10 mUI/mL a été considérée comme une immunisation protectrice.

La collecte des données a été effectuée avec le logiciel de gestion de base de données Access 2003 (Microsoft, Abidjan, Côte d'Ivoire). Les analyses statistiques avec un niveau α de 0,05 ont été effectuées en utilisant les tests chi 2, Fisher Exact, Student ou Mann-Whitney U selon le cas avec le logiciel Prism 6 (GraphPad, La Jolla, USA).

RÉSULTATS

CARACTÉRISTIQUES DE LA POPULATION ÉTUDIÉE

L'âge moyen des sujets était de $26,3 \pm 12,9$ mois (extrêmes 9-59, voir Tableau 1) et le sexe ratio (H : F) était de 1,3. Le nombre moyen de personnes dans le ménage était de $5,4 \pm 2,4$ pour un revenu journalier moyen de $546 \pm 0,48$ FCFA/personne (fourchette 97,5-1983 FCFA). En Côte d'Ivoire, le niveau d'instruction des pères était significativement plus élevé que celui des mères avec seulement 25% d'hommes non scolarisés au niveau primaire contre 46,5% pour les femmes [17, 18].

STATUT VIRAL.

Dans notre étude, 67,2% (168/250) des enfants étaient protégés contre l'hépatite B (Acanti-HBs > 10 mUI/mL, voir Tableau 1). La séropositivité pour l'antigène de surface du VHB (AgHBs) a été retrouvée dans 3,2% (8/250) des cas alors que la séroréactivité Ac anti-HBc était présente chez 20 % (50/250) des enfants. La proportion d'enfants ayant reçu le programme complet de vaccination était faible de 68,4% (171/250), bien que 98,8 % (247/250) d'entre eux aient reçu au moins une dose de vaccin anti-hépatite virale B.

CORRÉLATIONS CLINICO-BIOLOGIQUES

Parmi les 8 enfants avec AgHBs positifs, 5 (62,5%) étaient également porteurs d'Ac anti-HBc avec une valeur significativement plus élevée que chez les sujets AgHBs négatifs (18,5%, OR= 7,2, P = 0,009, (voir Figure 1A). Des proportions inverses (37,5 %) d'enfants AgHBs(+) ont bénéficié d'une vaccination anti-hépatite B correcte, un pourcentage bien inférieur à celui des enfants AgHBs(-) (70 %, OR=3,9, P=0,06, NS voir Figure 1B). Remarquablement, les enfants AgHBs(+) sont nés dans des familles significativement moins aisées que le reste des enfants ($260 \text{ CFA} \pm 0,1$ vs $563 \text{ CFA} \pm 0,04$ /personne/jour, P=0,004, voir Figure 1C).

Les enfants protégés contre l'hépatite B (> 10 antiHBsmUI /mL) ont bénéficié plus souvent d'une vaccination anti-hépatite B correcte (77,4% vs 44,1%, OR=4,3, P<0,0001, Figure 2A). De plus,

une proportion significativement plus élevée de ces enfants a reçu des vaccinations extra-PEV (32,1% vs 15,2% OR=2,6, P=0,005). Les mères d'enfants protégés ont un niveau d'éducation légèrement supérieur avec 58 % d'entre elles ayant au moins un niveau secondaire (58% vs 42 %, OR=1,8, P=0,04, figure 2B).

FACTEURS CONTRIBUANT AU NON-ACHÈVEMENT DE LA VACCINATION ANTI-HÉPATITE B.

Les niveaux d'éducation des parents (père, mère ou les deux) étaient significativement plus faibles pour les enfants qui n'avaient pas reçu les vaccinations appropriées (par exemple, pas de scolarité ou d'école primaire, 49,1% vs 16,0%, OR = 4,9, IC à 95 % 2,5-9,9, P = 2,1 E-7 pour les mères, voir figure 3A). Le revenu journalier par personne dans le ménage était également significativement inférieur ($458 \text{ FCFA} \pm 0,05$ vs $597 \text{ FCFA} \pm 0,04$, P=0,004, voir figure 3B). Ces observations indiquent que le manque d'observance de la vaccination contre l'hépatite virale B en Côte d'Ivoire découle principalement de problèmes sociaux, mais peut également provenir de fausses idées psychologiques (certaines personnes pensent que les vaccins rendent stériles dans l'avenir) ou de pratiques médicales inappropriées.

L'éducation des parents était plus faible en cas de mauvaise vaccination à 16 mois (par exemple pour les mères, 71,8% contre 33,3 % sans scolarité ou niveau primaire uniquement, P < 0,0001. Les revenus des ménages des familles avec des enfants d'âge ≥ 16 mois mal vaccinés étaient significativement plus faibles que ceux des familles avec des enfants vaccinés à temps ($455 \pm 0,05$ vs $585 \pm 0,05 \text{ FCFA/personne/jour}$, P=0,008).

MAUVAISE RÉPONSE À LA VACCINATION

Une proportion de 68,4% (171/250) des enfants inclus qui ont reçu l'injection appropriée de vaccin anti-hépatite virale B, seulement 67,2% (168/250) d'entre eux ont développé une réponse immunitaire protectrice (>10 mUI/mL).

DISCUSSION

La réduction des maladies causées par le VHB est d'une importance capitale pour les pays d'Afrique subsaharienne^{19,20}. La Côte d'Ivoire, la Guinée, la Sierra Leone et le Liberia appartiennent à un groupe de pays où l'incidence du CHC est la plus élevée du continent (>20 cas/1105 habitants)²¹. De plus, en Afrique de l'Ouest, le taux de létalité du CHC est de 100%²². Dans cette région, le CHC est la première ou la deuxième tumeur maligne pour les deux sexes²³. Enfin, il a été démontré que la mortalité par cirrhose a doublé au cours des trois décennies (1980-2010) en Côte d'Ivoire se classant parmi les pays les plus touchés^{24,25}. Le VHB est considéré comme responsable de la majeure partie de la mortalité due à la cirrhose et CHC. L'introduction de la vaccination universelle contre l'hépatite virale B à travers le PEV en 2000 a été annoncée comme un progrès pour la santé publique en Côte d'Ivoire^{10,26}. Depuis lors, l'instabilité politique et les périodes successives de troubles civils (2002-2007, 2010-2011) sont survenues et ont menacé à la fois le développement économique national et les améliorations de la santé publique^{13, 14,27, 28}.

Une évaluation du programme de vaccination contre l'hépatite virale B à la suite de cette période est donc nécessaire. La vaccination contre l'hépatite virale B en Côte d'Ivoire est réalisée avec trois injections gratuites à chaque enfant à 6, 10 et 14 semaines d'âge, suivi d'un rappel tous les 15 mois à la charge de la famille¹⁰.

En effet, seulement 68,4% des enfants entre 9 mois et 6 ans, ont reçu le nombre approprié d'injections de vaccin anti-hépatite virale B et seulement 67,2% des enfants ont présenté des niveaux d'anti-HBs protecteurs (>10 mIU/mL). Dans notre étude, 3,2% des enfants étaient AgHBs(+) alors qu'ils n'étaient que 0,7% en 2007. De même, l'Ac anti-HBc était de 5,2 % en 2007 mais a atteint 20,0 % dans ce présent rapport. De plus, la prévalence du titre d'Ac anti-HBs protecteur dans cette étude (67,2%) est nettement inférieure à celle de l'enquête précédente (77%). Nos données indiquent que la vaccination défectueuse

contre l'hépatite virale B dépend principalement de deux paramètres socio-économiques liés entre eux : le faible niveau d'éducation des parents et le faible revenu du ménage. Les revenus des mères sont un facteur important expliquant les niveaux élevés de non-accomplissement de la vaccination^{29,30}. Les estimations du statut vaccinal des enfants ont de façon récurrente associée le faible revenu du ménage et la faible adhésion aux programmes de vaccination. Dans la présente étude, le non achèvement de la vaccination serait associé à un niveau d'éducation significativement plus faible, surtout pour les femmes (OR=25,3, P=6,4 E-10) et à un revenu familial significativement plus faible (403FCFA±0,06 vs 579FCFA±0,04/personne/jour, P=0,0012). Nos données suggèrent que les disparités éducatives et économiques entre les personnes vivant en Côte d'Ivoire sont la principale source d'échec du programme de vaccination contre l'hépatite virale B. L'une des observations les plus inquiétantes de la présente étude concerne le faible taux de protection des enfants ayant reçu une vaccination appropriée (67,2%). Les enfants malnutris sont connus pour être immunodéprimés et plus sensibles aux maladies infectieuses³². Cette observation préoccupante a déjà été faite en Tanzanie (69% des Ac anti-HBs >10IU/mL) et au Sénégal (58% des Ac anti-HBs >10IU/mL)^{33,34}. Des facteurs dépendant du système de santé, tels que la difficulté d'accès aux professionnels de santé ou l'insuffisance des informations fournies par ces derniers, peuvent être en partie responsables de l'échec du programme de vaccination en Côte d'Ivoire comme ailleurs³¹. Le respect du calendrier des injections de la vaccination contre l'hépatite virale B est difficile dans de nombreuses populations²⁹. Cette connaissance devrait inciter les institutions locales de Santé Publique à développer des mesures incitatives pour augmenter les niveaux de vaccination et des mesures éliminant les obstacles aux services de santé³⁰. Une sensibilisation des mères ayant un faible niveau d'éducation à la santé a permis d'améliorer les taux d'enfants vaccinés dans plusieurs pays^{31,35,36}.

CONCLUSION

La comparaison de nos données avec les précédentes recueillies quelques années auparavant dans la même région met clairement en évidence une détérioration de la protection contre l'hépatite virale B chez les enfants 10. Au lendemain d'une longue période de troubles civils, les autorités sanitaires ivoiriennes devraient donc s'engager rapidement dans une politique efficace de promouvoir une facilité d'accès aux services de santé

dans les couches démunies et plus vulnérables de la population.

REMERCIEMENTS

Nos remerciements vont aux personnes qui ont participé à la réalisation de cette étude (tous les auteurs) et à leurs institutions respectives

Conflit d'intérêt : Tous les auteurs n'ont signifié aucun conflit d'intérêt

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. OTT J, STEVENS G, GROEGER J, WIERSMA S. Global epidemiology of hepatitis B virus infection: new estimates of age-specific HBsAg seroprevalence and endemicity. *Vaccine* 2012;30(12):2212-2219.
2. KIIRE C. The epidemiology and prophylaxis of hepatitis B in sub-Saharan Africa: a view from tropical and subtropical Africa. *Gut* 1996; 38(2): S5-S12.
3. PARKIN D, SITAS F, CHIRENJE M, STEIN L, ABRATT R, WABINGA H. Part I: Cancer in Indigenous Africans--burden, distribution, and trends. *Lancet Oncol* 2008;9(7): 683-692.
4. ROTS N, WIJMEGA-MONSUUR A, LUYTJES W, KAAIJK P, DE GRAAF T, VAN DER ZEIJST B, BOOG C. Hepatitis B vaccination strategies tailored to different endemicity levels: some considerations. *Vaccine* 2010; 28(4): 893-900.
5. LAVANCHY D. Viral hepatitis: global goals for vaccination. *J Clin Virol* 2012; 55(4): 296-302.
6. MAUPAS P, CHIRON J, BARIN F, COURSAGET P, GOUDEAU A, PERRIN J, DENIS F, DIOP-MAR I. Efficacy of hepatitis B vaccine in prevention of early HBsAg carrier state in children. Controlled trial in an endemic area (Senegal). *Lancet* 1981;8215(1): 289-292.
7. VIVIANI S, JACK A, HALL A, MAINE N, MENDY M, MONTESANO R, WHITTLE H. Hepatitis B vaccination in infancy in The Gambia: protection against carriage at 9 years of age. *Vaccine* 1999;17(24): 2946-2950.
8. SCHOUB B, MATAI U, SINGH B, BLACKBURN N, LEVIN J. Universal immunization of infants with low doses of a low-cost, plasma-derived hepatitis B vaccine in South Africa. *Bull World Health Organ* 2002;80(4): 277-281.
9. CHANG M-H, CHEN C-J, LAI MS, WU TC, KONG MS, LIANG DC, SHAU WY, CHEN DS. Universal hepatitis B vaccination in Taiwan and the incidence of hepatocellular carcinoma. *N Engl J Med* 1997;336(26): 1855-1859.
10. MAGONI M, EKRA K, AKA L, SITA K, KANGA K. Effectiveness of hepatitis-B vaccination in Ivory Coast: the case of the Grand Bassam health district. *Ann Trop Med Parasitol* 2009; 103(6): 519-527.
11. HUGON P. La Côte d'Ivoire: plusieurs lectures pour une crise annoncée. *Afrique contemporaine. Afrique contemp* 2003;206(2): 105-127.
12. MIRAN-GUYON M. Cyclone post-électoral. La production de la violence en Côte d'Ivoire (Janvier 2011). *J Anthropologues* 2011;(124-125):373-380.
13. BETSI N, KOUDOU B, Cissé G, TSCHANNEN A, PIGNOL A, OUATTARA Y, UTZINGER J. Effect of an armed conflict on human resources and health systems in Côte d'Ivoire: prevention of and care for people with HIV/AIDS. *AIDS care* 2006;18 (4): 356-365.
14. TIEMBRÉ I, BENIÉ J, COULIBALY A, DAGNAN S, EKRA D, COULIBALY S, TAGLIANTE -SARACINO J. Impact du conflit armé sur le système de santé d'un district sanitaire en Côte d'Ivoire. *Méd Trop* 2011;71 (3): 249-252.
15. RAOULT D, NDIHOKUBWAYO J, TISSOT-DUPONT H, ROUX V, FAUGERE B, ABEGBINNI R. Outbreak of epidemic typhus associated with trench fever in Burundi. *Lancet* 1998;352 (9125): 353-358.
16. TOOLE MJ, WALDMAN R. Refugees and displaced persons: war, hunger, and public health. *JAMA* 1993;270(5):600-605.

17. AKINDÈS F. Inégalités sociales et régulation politique en Côte d'Ivoire. *Politique africaine* 2000;78(2): 126-141.
18. LLOYD C, KAUFMAN C, HEWETT P. The Spread of Primary Schooling in sub-Saharan Africa: Implications for Fertility Change. *Population and Development Review* 2012; 26(3): 483-515.
19. LEMOINE M, EHOLIÉ S, LACOMBE K. Reducing the neglected burden of viral hepatitis in Africa: strategies for a global approach. *J Hepatol* 2015;62(2): 469-476.
20. PLYMOTH A, VIVIANI S, HAINAUT P. Control of hepatocellular carcinoma through hepatitis B vaccination in areas of high endemicity: perspectives for global liver cancer prevention. *Cancer Lett* 2009;286(1): 15-21.
21. FERLAY J, SOERJOMATARAM I, ERVIK M, DIKSHIT R, ESER S, MATHERS C, REBELO M, PARKIN D, FORMAN D, BRAY F. Cancer incidence and mortality worldwide: Sources, methods and major patterns in GLOBOCAN 2012. *Int J Cancer* 2015;136: E389-E386.
22. LADEP N, LESI O, MARK P, LEMOINE M, ONYEKWERE C, AFIHENE M, CROSSEY M, TAYLOR-ROBINSON S. Problem of hepatocellular carcinoma in West Africa. *World J Hepatol* 2014;6(11): 783-792.
23. PARKIN D, BRAY F, FERLAY J, JEMAL A. Cancer in Africa 2012. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev* 2014;23(6): 953-966.
24. MOKDAD A, LOPEZ A, SHAHRAZ S, LOZANO R, MOKDAD A, STANAWAY J, MURRAY C, NAGHAVI M. Liver cirrhosis mortality in 187 countries between 1980 and 2010: a systematic analysis. *BMC Med* 2014;12(45): 24 p.
25. SPEARMAN C, SONDERUP M. Health disparities in liver disease in sub-Saharan Africa. *Liver Int* 2015;35(9): 2063-2071.
26. EKRA D, HERBINGER K, KONATE S, LEBLOND A, FRETZ C, CILOTE V, DOUAI C, DA SILVA A, GESSNER B, CHAUVIN P. A non-randomized vaccine effectiveness trial of accelerated infant hepatitis B immunization schedules with a first dose at birth or age 6 weeks in Côte d'Ivoire. *Vaccine* 2008;26(22): 2753-2761.
27. MINOIU C, SHEMYAKINA O. Child health and conflict in Côte d'Ivoire. *American Economic Rev* 2012;102(3): 294-299.
28. MINOIU C, SHEMYAKINA O. Armed conflict, household victimization, and child health in Côte d'Ivoire. *J Develop Economics* 2014;108(C): 237-255.
29. ANGELILLO I, RICCIARDI G, ROSSI P, PANTISANO P, LANGIANO E, PAVIA M. Mothers and vaccination: knowledge, attitudes, and behaviour in Italy. *Bull World Health Organ* 1999; 77(3): 224-229.
30. MITCHELL S, ANDERSSON N, ANSARI N, OMER K, SOBERANIS J, COCKCROFT A. Equity and vaccine uptake: a cross-sectional study of measles vaccination in Lasbela District, Pakistan. *BMC Int Health Hum Rights* 2009; 9(1): 10 p.
31. OWAIS A, HANIF B, SIDDIQUI A, AGHA A, ZAIDI A. Does improving maternal knowledge of vaccines impact infant immunization rates? A community-based randomized-controlled trial in Karachi, Pakistan. *BMC Public Health* 2011;11(239): 8 p.
32. RYTTER M, KOLTE L, BRIEND A, FRIIS H, CHRISTENSEN V. The immune system in children with malnutrition--a systematic review. *PLoS One* 2014;9(8): 19 p.
33. METODI J, ABOUD S, MPEMBENI R, MUNUBHIE. Immunity to hepatitis B vaccine in Tanzanian under-5 children. *Ann Trop Paediatr* 2010;30(2): 129-136.
34. REY-CUILLE M, SECK A, NJOUOM R, CHARTIER L, SOW H, MAMADOU, KA A, NJANKOUO M, ROUSSET D, GILES-VERNICK T, UNAL G, SIRE J, GARIN B, SIMON F, VRAY M. Low immune response to hepatitis B vaccine among children in Dakar, Senegal. *PLoS One* 2012;7(5): 4 p.
35. PARASHAR S. Moving beyond the mother-child dyad: Women's education, child immunization, and the importance of context in rural India. *Soc Sci Med* 2005;61(5): 989-1000.
36. SAETERDAL I, LEWIN S, AUSTVOLL-DAHLGREN A, GLENTON C, MUNABI-BABIGUMIRA S. Interventions aimed at communities to inform and/or educate about early childhood vaccination. *Cochrane Database Syst Rev* 2014;19(11).

Tableau : Données sociodémographiques et clinico-biologiques des 250 enfants.

Caractéristiques de l'enfant et de sa famille		
Age (en mois)	Moyenne±SD	26,3±2,9
	Médiane (fourchette)	24,0(9,0-59,0)
Sexe ratio (M:F)		1,3 (141:109)
Statuts viraux (en %, n)	AgHBS(+)	3,2(8/250)
	Anti-HBc(+)	20,0(50/250)
	Anti-HBs>10 UI/L	67,2(168/250)
statuts d'immunisation (en %, n)	Au moins une injection d'anti HVB	98,8(247/250)
	Vaccination complète contre HVB	68,4(171/250)
	PEV Complet	64,4(161/250)
	Vaccins supplémentaires	26,0(65/250)
Lieu de naissance	Maison	4,8(12/250)
	Etablissement de soins de santé	95,2(238/250)
Prématuré		4(10/250)
Poids à la naissance (moyenne ±SD en g)		2957±547
Statuts des mères	Age (moyenne ±SD)	29,3 ±5,7
	Nombre d'enfants (moyenne ±SD)	2,4±1,5
Absence ou niveau d'éducation primaire	Pères	24,8(62/250)
	Mères	46,4(116/250)
Revenu quotidien/ membre de famille (FCFA)	moyenne ±SD	0,84 ±0,48
	Médiane (fourchette)	0,76(0,15-3,05)
Nombre de personnes par ménage (moyenne ±SD)		5,4 ±2,4
Nombre de pièces par logement (moyenne ±SD)		2,6 ±1,3

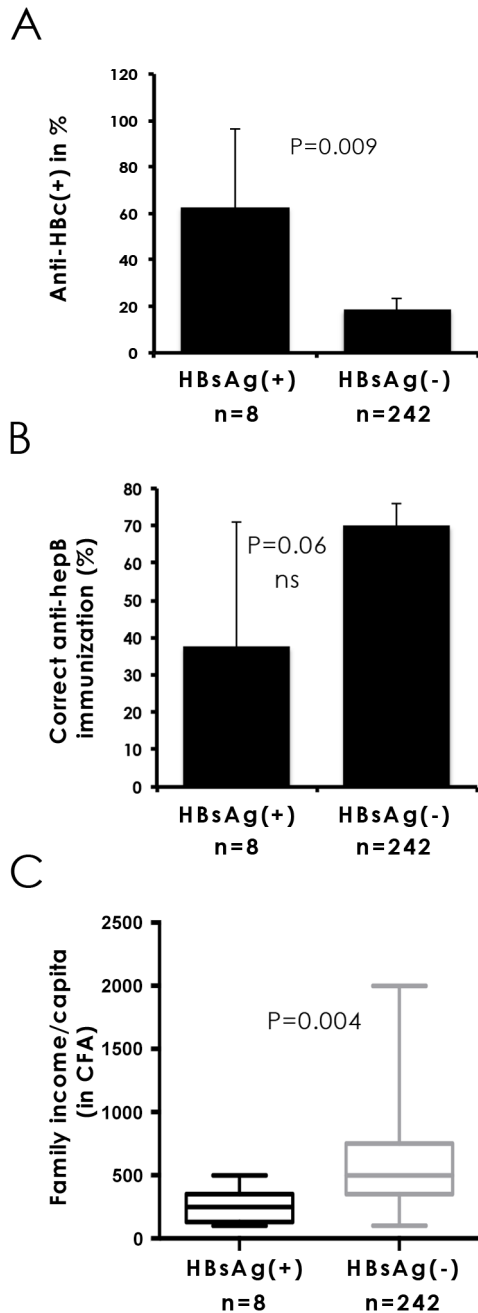


Figure 1 : Caractéristiques associées à l'infection active par l'Hépatite B dans la cohorte de 250 enfants au sud de la Côte d'Ivoire.

A : Séro-réactivité contre la capsid du Virus de l'Hépatite B,
B : Respect du calendrier vaccinal,
C : Richesse de la famille.

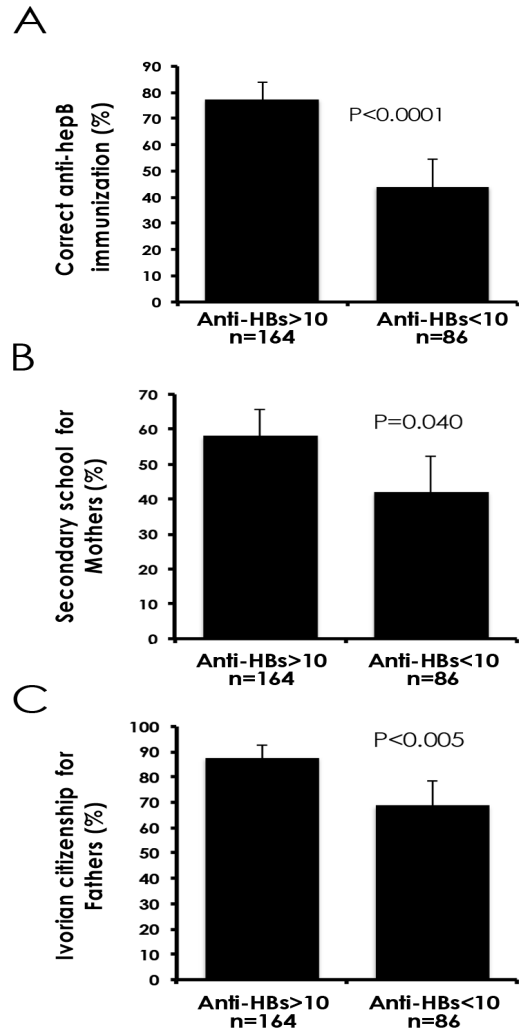


Figure 2: Caractéristiques associées à la protection contre le virus de l'hépatite B (anti-HBs > 10 IU/mL) dans la cohorte de 250 enfants au sud de la Côte d'Ivoire.

A: Achèvement du calendrier de vaccination
B: Niveau d'éducation des mères.

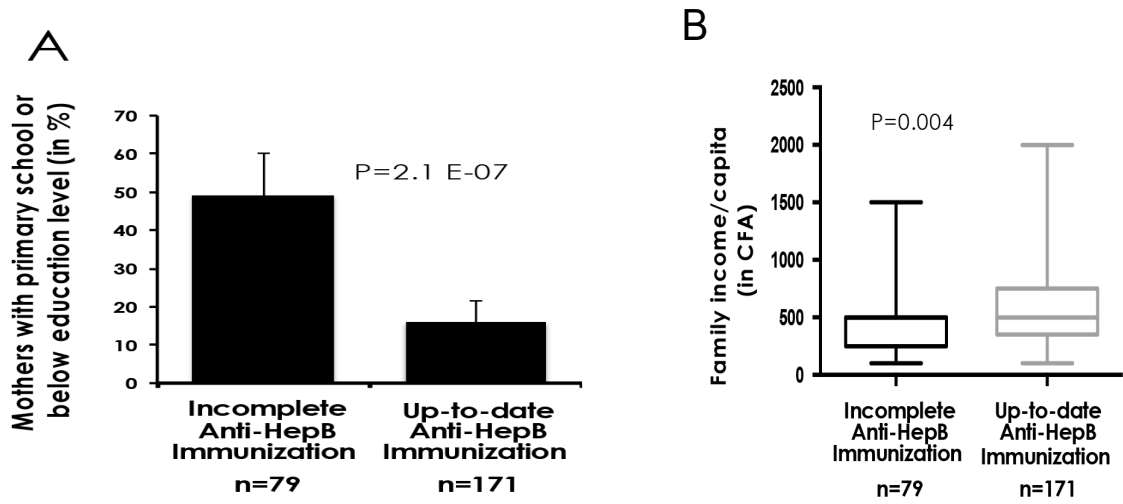


Figure 3 :Facteurs associés au non-achèvement du calendrier de vaccination anti-Hépatite B en Côte d'Ivoire et sa conséquence.

A: Faible niveau d'éducation des mères

B: Richesse familiale