

La dynamique de la vaccination des enfants de moins de 5 ans entre la période 1991-2011 au Cameroun

NDA'CHI DEFFO Rodrigue¹

FOMBA KAMGA Benjamin²

Résumé

L'objectif de ce papier est d'analyser la vaccination complète des enfants de moins de cinq ans au Cameroun dans un souci d'atteindre de l'OMD 4. Alors que les analyses sur la santé des enfants se concentrent sur l'état de santé de ceux-ci, peu d'entre elles s'intéresse à la vaccination. Pour le faire, nous avons utilisées les données des enquêtes Démographique et de Santé de 1991, 1998, 2004 et 2011 réalisées par l'Institut National de la Statistique. Les modèles Logit pour l'analyse de la vaccination complète et de Fairlie pour la dynamique du phénomène entre période nous ont permis de trouver que le niveau d'éducation de la mère explique significativement la vaccination complète des enfants non seulement sur toute la période d'étude (1991-2011), mais également les variations entre période. Pourtant, avantage a été donné à l'âge de la mère et la possession du carnet de vaccination entre les sous période d'étude. Ainsi, cela nous suggère un partenariat entre le ministère de la santé et les ministères en charge de l'éducation afin d'accroître la sensibilisation et la formation des populations et surtout des jeunes filles en matière de vaccination.

1. Introduction

La santé occupe une place importante parmi les Objectifs du Millénaire pour le Développement (OMD). Trois objectifs lui sont directement reliés. Il s'agit notamment de l'objectif 4 « réduire la mortalité des enfants de moins de 5 ans », de l'objectif 5 « Améliorer la santé maternelle » et de l'objectif 6 « Combattre le VIH/SIDA, le paludisme et les autres maladies ». Cet acharnement pour la santé est due au fait qu'elle est un facteur de la croissance et une composante du bien-être de la population (Mwabu, 2008). Elle entre dans la constitution du capital humain d'un pays et constitue une source importante de croissance économique (Barro et Sala-i-martin, 1995 ; Lopez-casanovas et al, 2005). De ce fait, les pays ayant un faible stock de santé présentent très souvent des faibles taux de croissance économique. Sur un autre plan, de nombreux travaux montrent que l'investissement en capital

¹Étudiant au cycle de Doctorat en Économie Mathématique de l'Université de Yaoundé II-Soa. BP : 1365 Yaoundé, Cameroun. Tél: (237) 74 27 73 40. Email : rndachideffo@yahoo.com

²Enseignant à l'Université de Yaoundé II-Soa, Faculté des Sciences Economiques et de Gestion. BP : 1365 Yaoundé, Cameroun. Tél: (237) 77 32 08 35. Email: fombal@yahoo.fr

humain (éducation, santé) a un fort rendement sur le marché du travail (Becker, 1964 ; Mincer, 1958). Par conséquent, les individus en bonne santé ont une forte productivité et un salaire élevé.

La santé des adultes dépend de leur santé à la naissance et pendant leur jeune enfance. De nombreuses maladies qui sévissent à l'âge adulte ont leur origine dans la petite enfance (Hertzman et Power, 2004). La poliomyélite par exemple qui est une maladie infantile est à la base d'un handicap susceptible d'affecter non seulement ses performances sur le marché du travail à l'âge adulte mais également scolaire durant l'adolescence (Glewwe et Miguel, 1998). Ayant intériorisé la discrimination venant du côté de la demande de travail, les personnes handicapées sous-investissent dans leur éducation manquant ainsi de se constituer un capital humain compétitif.

Les analyses sur la santé de l'enfant se font à l'aide des indicateurs anthropométriques. Ces indicateurs prennent en compte au niveau individuel, la survie de l'enfant (Mosley et Chen, 1984 ; Schultz, 1984 ; Rutstein, 2000), son poids à la naissance (Rosenzweig et Schultz, 1982 ; Mwabu, 2009 ; Mbuya et al, 2010), les incapacités et indicateurs de l'état nutritionnel (Mukudi, 2003 ; Alves et Belluzzo, 2004 ; Kabubo-Mariara et al, 2008 ; Case et Paxson, 2010 ; Mbuya et al, 2010). Celles-ci donnent moins d'importance aux caractéristiques des maladies de l'enfance qui appelle plus à une prévention qu'à des soins curatifs. Vu la faible durée d'incubation et de développement des maladies telles le Tétanos néonatal et la poliomyélite, ... qui laisse des séquelles une fois contracté, il est important d'opter pour la prévention à travers la vaccination. Les études en économie de la prévention issues du modèle du capital santé de Grossman (1972) reposent sur le fait qu'un individu dispose d'un capital santé à la naissance qu'il gère jusqu'à sa mort, cela en utilisant son temps en bonne santé et sa consommation de biens médicaux pour constituer ou augmenter son stock de capital santé. L'objectif de la demande de santé étant pour Grossman la maximisation de la durée en bonne santé, il est donc optimal pour quiconque le veuille de ne même pas contracter de maladie en optant pour la prévention.

La vaccination étant la meilleure méthode préventive, son choix se présente aux individus comme un cas classique du dilemme social : il s'analyse comme le décalage entre, d'une part, la volonté des pouvoirs publics de tirer un bénéfice maximal de la vaccination à travers l'éradication de la maladie et, d'autre part, la perception de l'intérêt de celle-ci par le couple patient-médecin (Coudeville, 2004). Une autre source d'inefficacité potentielle est l'existence d'externalité. Brito et al (1991), Philipson (1996), Geoffard et Philipson (1997) et Coudeville (2004) ont pu mettre en évidence que la demande pour la vaccination est élastique à la prévalence de la maladie : un individu a d'autant moins intérêt à se faire vacciner que la prévalence de la maladie est faible. Le risque d'attraper la maladie étant inférieur au coût de la vaccination.

Ces échecs du marché tendent à créer des forces qui amènent à une demande inadéquate pour la vaccination. L'action publique peut chercher à corriger cette demande de vaccination afin de mieux contrôler la maladie. L'analyse économique s'est surtout attachée à décrire les mécanismes de taxe et de subvention à la disposition des pouvoirs publics et à mesurer l'impact réel de ces deux instruments en termes de contrôle et d'incitation à des comportements de vaccination. Brito, Sheshinski et Intriligator (1991) en ont proposés une première qui met clairement en exergue qu'en l'absence de mesures incitatives, les individus seront peu nombreux à choisir la vaccination qu'il n'est souhaitable. Cependant, elle ne prend pas en compte tous les effets de l'externalité causée par l'acte vaccinal qui est par nature dynamique.

Ayant recours à un cadre d'analyse dynamique, Geoffard et Philipson (1997) ont mis en évidence les difficultés soulevés par l'éradication d'une maladie lorsque les individus agissent de façon rationnelle. Ils font toutefois l'impasse sur l'accumulation de l'information qui conduit les individus à réviser progressivement leurs perceptions de l'intérêt de la vaccination. Ces auteurs situent leur analyse dans un contexte où l'individu associe le risque d'attraper la maladie à la prévalence de celui-ci. En introduisant le concept d'anticipation rationnelle, Coudeville (2004) montre par contre que l'accumulation d'information à travers les campagnes de promotion de la vaccination est importante dans le choix du statut vaccinal. Les informations accumulées durant le temps permettent d'évaluer le risque réel d'attraper une maladie.

Des études ont montré que dans la plupart des cas la prévention n'est pas moins chère que les soins bien qu'elle puisse être désirable socialement (Phelps, 1978 ; Russell, 1986 ; Tengs, 1995). Les actions de vaccination obéissent comme toutes les actions de santé à des rendements décroissants. L'analyse de Coudeville amène à des conclusions contrastées sur l'impact des campagnes de promotion de la vaccination. Celles-ci peuvent influencer sur le rythme de convergence vers l'équilibre, mais également sur le niveau d'incidence de la maladie associé à cet équilibre. Néanmoins, leur impact a tendance à s'atténuer au fur et à mesure qu'elles s'accumulent et leur seule mise en œuvre ne suffit pas pour interrompre la circulation de la maladie (Coudeville, 2004). Pour atteindre le taux de couverture défini par le principe d'immunisation d'un groupe³, il est important d'ajouter aux campagnes de promotion de la vaccination des politiques prenant en compte les caractéristiques des individus.

Ayant le meilleur rapport coût/efficacité, la vaccination constitue le meilleur comportement préventif qu'il soit. Elle permet selon les estimations de l'OMS d'éviter à près de 750.000 enfants de souffrir de sérieux handicaps physiques, mentaux et neurologiques et plus de trois millions de décès chaque année (PEV, 2009). Face aux vertus démontrées de la vaccination, de nombreuses organisations se sont mobilisées pour pouvoir améliorer la santé des populations dans le monde. Cette mobilisation a permis de prendre un certain nombre de mesures en vue de la protection des groupes vulnérables parmi lesquelles le Programme Élargi de Vaccination (PEV) pour la vaccination des enfants de 0 à 11 mois et de 1 à 5 ans. Malheureusement, depuis 2001, 19% des décès à l'échelle mondiale ont eu lieu parmi les enfants et 99% de ceux-ci se situent dans les pays à faible revenu. L'Afrique subsaharienne est la région la plus affectée par les maladies pouvant être prévenues par un vaccin. Cette région représente 59% de tous les cas de rougeole, 41% de tous les cas de décès par tétanos, 8% des décès dus à la fièvre jaune et 58% des décès dus à la coqueluche (Disease Control Priorities Project, 2006). Le Cameroun quant à lui connaît un niveau de vaccination disparate entre la vaccination complète et la prise d'antigène individuelle. Alors que la prise du BCG dépasse les 80% depuis 1991, les vaccins à dose répétitive (DTC et Polio) connaissent une décroissance significative entre les doses de sorte qu'on se retrouve avec un taux de vaccination complète de 47,83% en milieu urbain et 35,24% en milieu rural sur toute la période.

Tableau 1 : Taux de vaccination par période et milieu de résidence

³ Principe selon lequel une population entière n'a pas besoin de se faire vacciner pour éradiquer une maladie infectieuse (Anderson et May, 1991).

Doses	Urbain					Rural				
	1991	1998	2004	2011	Total	1991	1998	2004	2011	Total
BCG	85,45	87,69	90,97	93,78	89,05	62,95	65,05	78,17	82,67	77,26
DTC1	79,29	80,84	86,66	89,33	86,04	56,49	59,83	73,09	78,32	72,32
DTC2	69,46	70,10	79,13	83,29	78,50	42,30	48,08	64,46	69,63	62,75
DTC3	57,53	57,26	68,71	73,92	68,08	29,33	36,26	52,07	58,58	50,97
DTC	56,45	56,51	68,37	73,46	67,50	28,78	35,79	51,48	58,06	50,39
POLIO1	80,25	84,91	90,90	91,50	88,76	58,90	71,35	86,87	86,71	82,07
POLIO2	72,03	72,03	83,66	84,23	80,87	46,10	55,51	77,98	78,08	72,23
POLIO3	58,84	51,14	64,12	67,88	63,75	31,33	33,93	57,88	62,67	54,67
POLIO	57,64	50,30	63,63	67,43	63,12	30,46	33,33	57,19	61,98	54,06
VAR	61,24	51,94	64,63	69,65	65,18	41,50	36,93	52,56	59,97	53,24
Total	46,18	35,80	44,95	52,72	47,83	22,43	23,11	33,87	41,83	35,24

Source : A partir d'EDS 1, 2, 3 et 4.

Nilanjan (2006), Barham et Maluccio (2009) analysent la vaccination des enfants en termes de prise d'antigène. Cependant, les vaccins étant exclusifs⁴, il est plus pertinent pour un enfant de prendre la totalité des antigènes que quelques uns. Conformément aux recommandations de l'OMS, un enfant est considéré comme complètement vacciné s'il a reçu le BCG contre la tuberculose, trois doses de DTCop⁵ contre la diphtérie, le tétanos et la coqueluche, trois doses de vaccin contre la polio et le vaccin contre rougeole. Ce comportement de vaccination complète a connu une diminution de 1,22% en 1998 par rapport au niveau de 1991 et une augmentation par la suite comme le montre le tableau 5.

Tableau 2 : Evolution de la vaccination complète depuis 1991.

Statut vaccinal	1991	1998	2004	2011	Total
Vaccination partielle	58,31	59,53	53,43	44,12	50,30
Vaccination complète	41,69	40,47	46,57	55,88	49,70

Source : d'EDS 1, 2, 3 et 4.

Bien que la vaccination soit la meilleure méthode de soins préventive de part son rapport efficacité-coût élevé, elle a néanmoins du mal à obtenir l'adhésion des individus. Ce manque d'engouement pour la vaccination est dû au caractère incertain du risque prévenu et pour certains de l'efficacité contesté de certains vaccins (Menahem, 2000). Dès lors, il semble indispensable de mettre en évidence des éléments susceptibles d'améliorer la consommation d'antigène chez les enfants de 0 à 5 ans. L'objectif de ce travail est d'identifier à la lumière de la littérature théorique ce qui est à l'origine de la variabilité de la proportion des enfants complètement vaccinés au Cameroun depuis 1991. Ainsi, ce travail sera structuré autour d'une présentation des activités du PEV, de la méthodologie utilisée pour l'analyse, ainsi que les résultats et recommandations.

2. Organisation de la vaccination des enfants au Cameroun

Le système vaccinal des enfants de moins de 5 ans au Cameroun est dirigé par le PEV sous tutelle du ministère de la santé publique. Ce programme a démarré au Cameroun en 1976 comme projet pilote coordonné par l'Organisation pour la Coordination de la lutte contre les Endémies en Afrique Centrale (OCEAC). Avec la Déclaration de la Réorientation des Soins de Santé Primaire (DRSSP), le programme expérimental de l'époque a été intégré dans le Paquet Minimum d'Activité (PMA) de toutes les formations sanitaires du pays et est devenu opérationnel dans toutes les régions du pays en 1982. Afin d'atteindre les objectifs

⁴ La prise du BCG n'empêchera pas un enfant qu'un enfant attrape la rougeole.

⁵ En 2011 elle se présente sous forme de vaccin pentavalent DTC-HepB-Hib incluant l'hépatite virale B l'*Haemophilus influenzae* type b.

issues de l'adhésion au Global Immunization Vision and Strategy (GIVS), le PEV a concentré ses activités autour des programmes d'incitation à la vaccination.

Avec la création d'un organe centrale sous tutelle du Ministère de la santé, la vaccination des enfants de moins de cinq ans au Cameroun bénéficie d'un suivi particulier. Elle est organisée en stratégie de prestation de service et de vaccination supplémentaire accompagnée d'un système de communication pour l'amélioration des comportements.

Les stratégies de prestation de service

Les stratégies de prestation de service sont des séances de vaccination réglementaire organisées au niveau de la formation sanitaire (publique ou privée), selon un programme hebdomadaire préétabli (à jour fixe ou au quotidien) et pour les groupes cible (enfants âgés de 0-11 mois, et femmes enceintes). Elles varient suivant les facilités d'accès à la formation sanitaire. Pour la population se situant à moins de 5 km de la formation sanitaire ou au plus une heure de marche à pied, il est proposé la vaccination en poste fixe c'est-à-dire dans l'enceinte même de la formation sanitaire.

Cependant, pour les ménages se situant à plus de 5 km ou au-delà d'une heure de marche à pied, la formation sanitaire organise des séances hors de leurs locaux. Cela est fait suivant un programme de visite arrêté de commun accord avec la communauté concernée. Sa fréquence est fonction du niveau de natalité de la dite zone. Si la localité est encore plus éloignée de la formation sanitaire, l'on fait appel à la stratégie de vaccination mobile qui consiste pour les professionnels de santé à aller séjourner pendant plusieurs jours dans une ou plusieurs localités éloignées de la formation sanitaire pour y effectuer la vaccination et autres activités de santé.

Malgré tout cela, les évaluations externes ont montrées qu'il existe toujours 5% d'enfants non vaccinés cela pour des raisons d'absence à la maison ou de voyage, montrant ainsi les limites des stratégies de prestation de service (INS). Cette incapacité des stratégies de prestation de service à saisir tous les enfants a conduit à la mise sur pied des stratégies de vaccination supplémentaire.

Les stratégies de vaccination supplémentaires

La vaccination supplémentaire renvoie aux actions de rattrapages, de campagnes de vaccination, et de riposte. Devant un enfant de 0-59 mois malade se présentant en consultation, il incombe au professionnel de la santé de vérifier son état vaccinal et là compléter si nécessaire. Cette politique s'applique pour tous les antigènes sauf le BCG qui est réservé uniquement aux enfants de moins d'un an. Dans le but de contribuer à l'amélioration de la santé du jeune enfant et de la mère, le PEV mène un paquet d'activités intégrés au moins deux fois l'an appelé SASNIM (Semaine d'Action de Santé de Nutrition Infantile et Maternelle). En plus de cela, des campagnes de vaccination sont organisées pour l'éradication de la poliomyélite, pour le contrôle de la rougeole et pour l'élimination du tétanos néonatale. Le contrôle de la fièvre jaune se fait à l'aide des campagnes préventive de riposte dans la population âgée d'au moins 9 mois.

La réussite de ces stratégies repose sur le système de communication organisé autour de trois composantes et connu sous le slogan « *Communication For Development* ». Cette technique représente l'approche de communication recommandé pour les activités de mobilisation sociale et est mise en œuvre suivant trois composantes : le plaidoyer, la mobilisation sociale et la communication pour le changement de comportement.

Le plaidoyer et la mobilisation sociale ont été orientés au cours des 5 dernières années vers la recherche du soutien des activités de vaccination par les diverses autorités à tous les niveaux et le renforcement des structures de vaccination. A cet effet, des équipes de trois personnes ont été mises en place dans chaque région pour assurer la communication. Les radios communautaires sont les principaux organes avec lesquelles le programme a des alliances formelles. La collaboration avec des radios rurales, les radios d'Etat et les confessions religieuses contribue aussi bien pour les campagnes de vaccination de masse que pour les vaccinations de routine.

Les activités de communication pour le changement de comportement consistent en la sensibilisation des familles au porte à porte par les mobilisateurs locaux, la diffusion des messages par mégaphone sur la vaccination par les crieurs, l'utilisation des véhicules sonorisés, la lecture des annonces et communiqués dans les églises, mosquées, écoles, lieux de réunions, la diffusion des spots et microprogrammes sur les radios rurales et communautaires. Ces activités se sont souvent déroulées au cours des campagnes de vaccination de masse pendant lesquelles les districts et aires de santé disposent des moyens pour la mise à contribution des points focaux de communication et des mobilisateurs locaux, et pour des appuis aux radios rurales et communautaires. Avantage a souvent été pris par ces campagnes pour sensibiliser les communautés sur la vaccination de routine et surveillance des maladies.

Les limites au fonctionnement du PEV : le budget

Les activités du PEV connaissent une entrave considérable au niveau de son budget de fonctionnement. Sous tutelle du ministère de la santé publique, le budget du PEV est issu de celui de la santé publique en plus des aides obtenus des nombreux partenariats entretenus qui sont l'OMS, l'UNICEF, GAVI, GAVI RSS, SVI, HKI, Plan et FICR. Dans la stratégie sectorielle de santé 2011-2015 réactualisée, le PEV est l'une des interventions prioritaires du domaine de la santé de la mère, de l'adolescent et de l'enfant. Le budget alloué pour le financement de ses activités a connu une augmentation aussi bien de la part de l'Etat que des partenaires comme l'indiquent les tableaux ci-dessous. L'augmentation progressive de la contribution de l'Etat au financement du PEV pendant la période 2006-2010 peut s'expliquer d'une part par le plaidoyer mené par les dirigeants du PEV auprès des décideurs politiques sur l'importance de la vaccination dans le processus de développement, et d'autre part, la prise en compte de la vaccination comme investissement dans le budget de l'Etat.

Tableau 3 : Contribution du Gouvernement au financement du programme de 2006 à 2010

Année	Budget MINSANTE	Ressources de l'Etat affectées au PEV	Pourcentage (%)
2006	84 077 000 000	1 246 291 961	1,48
2007	105 266 000 000	2 853 536 850	2,71
2008	87 629 000 000	2 379 603 180	2,72
2009	113 330 000 000	3 630 159 048	3,20
2010	123 701 000 000	4 041 611 892	3,27

Source : Plan Pluriannuel complet 2011-2015.

Tableau 4 : Financement des partenaires du programme de 2006 à 2010 (en F CFA)

Année	OMS	UNICEF	GAVI	GAVI RSS	SVI	HKI	Plan	FICR	Total
-------	-----	--------	------	----------	-----	-----	------	------	-------

2006	830 938 941	449 844 014	2 227 638 562	-	-	-	2 530 000	-	3 510 951 517
2007	662 602 749	972 086 393	900 370 330	-	-	77 814 765	3 000 000	10 000 000	2 625 874 237
2008	1 215 921 109	1 397 313 924	1 557 037 179	385 115 120	-	32 700 000	8 905 000	-	4 596 992 332
2009	1 807 282 680	2 759 834 838	4 059 215 499	15 473 000	-	64 800 000	-	-	8 706 606 017
2010	1 267 507 453	822 380 737	11 846 984 640	-	16 937 724	52 470 000	-	12 900 000	14 019 180 554

Source : Rapports financiers PEV 2006 à 2010

Cependant, comme toute action administrative, ce budget connaît une lourdeur quant à sa mise en œuvre aussi bien du côté de l'Etat que des partenaires. En dehors des districts et aires de santé qui reçoivent des appuis pour des activités d'accélération, la mise en œuvre des activités de communication pour le changement de comportement bénéficie rarement de financement spécifique. Ce volet de la communication manque de financement d'autant plus que les partenaires ne financent que des postes particuliers tels l'achat des vaccins, et du matériel de vaccination. Ainsi les points focaux de communication et des mobilisateurs locaux présents dans la grande majorité des aires et district de santé n'ont véritablement été actif qu'au cours des activités de vaccination supplémentaire. Cette insuffisance de la communication se fait ressentir sur les indicateurs de communication en matière de niveau de connaissance des populations sur la vaccination de routine. Car selon l'INS (2011), sur 1421 personnes enquêtées dans six (06) régions en fin 2010,

- 97% sont informées sur l'existence de la vaccination de routine
- 81% savent que la vaccination sert à protéger les sujets vaccinés contre les maladies
- En moyenne deux (02) maladies-cibles seulement sont citées sur les neuf (09) que compte le PEV de routine.

Malgré les difficultés quant à la mise en œuvre des vaccins, le Cameroun ayant adhéré à la vision et stratégie mondiale sur la vaccination (Global Immunization Vision and Strategy GIVS) 2006-2015, s'est fixé pour objectifs d'adopter de nouveaux vaccins au plus tard en 2015. Pour cela, il a introduit en 2004 et 2005 respectivement les vaccins anti-malaria et hépatite virale B et depuis 2009 celui contre les infections à *Haemophilus influenzae* type B sous forme pentavalent dans tous les districts de santé. Ce qui nous amène à nous questionner sur la méthode à adopter pour pousser les gens à prendre ses vaccins.

3.Méthodologie

Les analyses sur la santé de l'enfant prennent leur fondement théorique dans un essai de raffinement du modèle de fécondité par Becker et Lewis (1973). Pour expliquer la relation inverse existante entre le revenu et le nombre d'enfant, ils introduisent la notion de qualité (De Bruijn, 2002). Pour Razin et Sadka (1995) la qualité de l'enfant est une notion multidimensionnelle se composant de la nutrition, de l'éducation et de la santé. Elle peut être améliorée à travers soit des dépenses de consommation, soit des investissements dans l'éducation et la santé. De nombreux auteurs l'ont approximés aux résultats scolaires (Rosenzweig et Wolpin, 1980 ; Blake, 1981 ; Hauser et Sewell, 1986 ; Hanushek, 1992 ; Hill et O'Neil, 1994 ; Noir, Devereux et Salvanes, 2005 ; Conley et Glauber, 2005). Un deuxième axe de recherche a utilisé le résultat du travail comme les salaires ou la participation au marché du travail une fois adulte en tant que mesure de la qualité de l'enfant (Duncan, 1968 ; Wathel, 1975 ; Brittain, 1977 ; Kessler, 1991). Apportant à l'enfant un bien-être physique, mental et social aussi bien dans l'enfance qu'à l'âge adulte, la vaccination est considéré

comme le meilleur investissement des parents dans la qualité de leur enfant. Afin de trouver le meilleur moyen permettant d'accroître l'investissement des parents dans la qualité de leur enfant, la vaccination complète sera analysé de manière statique par période et dynamique par différence.

3.1 Spécification du modèle

La vaccination étant un comportement de prévention peut être considéré comme la contribution des parents permettant d'améliorer la qualité de l'enfant. Vue le caractère exclusif des vaccins administré par le PEV, un enfant sera considéré comme étant vacciné s'il a pris tous les vaccins recommandés et cela n'est possible qu'à partir de 12 mois. Pris en compte les programmes de rattrapage, les enfants considérés dans l'étude seront ceux âgés de 12 à 59 mois.

La modélisation s'appui sur l'hypothèse d'hétérogénéité entre les enfants par rapport à leurs caractéristiques personnelles, aux caractéristiques socioéconomiques et par rapport à la vision qu'ont les parents de l'acte vaccinal. Les parents (indexés par $i = 1, \dots, n$) peuvent choisir de vacciner complètement ou pas leurs enfants suivant l'ordre indexés par $j = 1, 0$. Les préférences des individus en matière de santé préventive sont représentées par une fonction d'utilité car les actions de prévention sont vues comme la consommation de bien qui affecte le risque de maladie (Cohen, 1984). Cette fonction d'utilité est estimé par une comparaison entre le bénéfice et le coût perçu par les parents et dépend des caractéristiques de l'enfant, de la famille et de la communauté (Cohen, 1984 ; Brito et al, 1991 ; Coudeville, 2004). Les parents choisissent donc un niveau de vaccination permettant d'atteindre le maximum d'utilité possible. Soit U_{ij} ce maximum d'utilité pour l'enfant i lorsque le parent choisit un comportement de prévention j , où U_{ij} est une fonction des caractéristiques de l'enfant, de la famille et des caractéristiques communautaires. Cette fonction d'utilité peut être décomposée en une composante déterministe $X_{ik}\beta_{jk}$ et une composante stochastique ε_{ij} tel que,

$$U_{ij} = X_{ik}\beta_{jk} + \varepsilon_{ij} \quad (1)$$

Où X_{ik} est un vecteur de k caractéristiques observables détaillées dans le tableau A.1 (annexe) qui contraints les parents dans le choix de la qualité de leur enfant (Macunovich, 2003), β_{jk} est un vecteur de paramètre des individus lorsqu'ils choisissent un niveau de prévention j et ε_{ij} est le terme d'erreur. Considérons un parent qui doit choisir entre la vaccination complète (VC) et la vaccination partielle (VP) pour son enfant, l'utilité qu'il retire de son choix n'est pas observable. Ce qui est observable c'est le choix fait noté y_i tel que :

$$y_i = \begin{cases} 1 & \text{si le parent } i \text{ vaccine complètement son enfant} \\ 0 & \text{sin on} \end{cases} \quad (2)$$

Cette décision est prise par comparaison entre les utilités de la vaccination complète et de la vaccination partielle,

$$y_i = \begin{cases} 1 & \text{si } U_{iVC} > U_{iVP} \\ 0 & \text{sin on} \end{cases} \quad (3)$$

Ainsi, la probabilité qu'un parent choisisse de vacciner complètement son enfant est donnée par :

$$\Pr(y_i = 1) = \Pr(U_{iVC} > U_{iVP}) \quad (4)$$

La substitution à partir de (1) nous permet d'avoir,

$$\Pr(y_i = 1) = \Pr(\mu_i \leq X_{ik} \delta_k) \quad (5)$$

Supposons que le terme d'erreur μ_i suit une loi logistique de fonction de répartition Φ tel que,

$$\Pr(y_i = 1) = \Phi(X_{ik} \delta_k) = \frac{\exp(X_{ik} \delta_k)}{1 + \exp(X_{ik} \delta_k)} \quad (6)$$

L'estimation des paramètres de ce modèle est obtenu par la méthode du maximum de vraisemblance et est donnée par :

$$\hat{\delta} = \arg \max_{\{\delta\}} [\log L(y, \delta)] \quad (7)$$

$$\text{Avec, } L(y, \delta) = \prod_{i=1}^N [\Phi(X_{ik} \beta_k)]^{y_i} [1 - \Phi(X_{ik} \beta_k)]^{1-y_i}$$

Cette modélisation va nous permettre d'analyser la vaccination complète à partir des coefficients et effets marginaux.

De plus, le tableau 2 nous montrant que la vaccination complète a connu des changements durant le temps, Il serait intéressant de les capter par une méthode de décomposition pour analyser la dynamique du phénomène.

3.2 La décomposition de la vaccination complète

Cette seconde étape, basée sur la méthodologie de Fairlie, propose de décomposer les inégalités de vaccination observées entre deux périodes (Fairlie, 1999 ; 2003 ; 2005 ; Sinning et Hahn, 2008 ; O'Donnell et al., 2008).

La méthode ici est la technique communément attribuée à Blinder (1973) et Oaxaca (1973) laquelle consiste à décomposer les différences intergroupes dans les observations moyennes d'une variable donnée en différence dues aux caractéristiques observables ou dotations entre ces groupes et celle attribuable aux effets des dites caractéristiques. D'après ce principe, la décomposition de Blinder-Oaxaca du gap dans une variable U entre deux périodes peut être formulée à la suite d'une régression et en utilisant la période t_1 comme référence ainsi qu'il suit :

$$\bar{U}^{t_1} - \bar{U}^{t_2} = (\bar{X}^{t_1} - \bar{X}^{t_2}) \hat{\beta}^{t_1} + \bar{X}^{t_2} (\hat{\beta}^{t_1} - \hat{\beta}^{t_2}) \quad (8)$$

Sachant que U n'est pas observable mais plutôt une variable dichotomique valant 1 s'il y a vaccination complète, Fairlie (1999 ; 2003 ; 2005) utilise une analyse équivalente pour effectuer une décomposition en présence des estimations d'un modèle Logit. D'après Fairlie, la décomposition dans le cas de modèles non-linéaires peut s'exprimer de la manière suivante :

$$\bar{U}^{t_1} - \bar{U}^{t_2} = \left[\sum_{i=1}^{T_1} \frac{F(X_i^{t_1} \hat{\beta}^{t_1})}{T_1} - \sum_{i=1}^{T_2} \frac{F(X_i^{t_2} \hat{\beta}^{t_1})}{T_2} \right] + \left[\sum_{i=1}^{T_2} \frac{F(X_i^{t_2} \hat{\beta}^{t_1})}{T_2} - \sum_{i=1}^{T_2} \frac{F(X_i^{t_2} \hat{\beta}^{t_2})}{T_2} \right] \quad (9)$$

Avec \bar{U}^j la probabilité moyenne de se déclarer complètement vacciné dans la population de la période j ($j = t_1, t_2$) et F Etant la fonction de répartition de la loi logistique. La décomposition associée à l'équation (9) utilise la période initiale comme référence puisque les coefficients estimés sur la population de cette période sont utilisés pour pondérer le premier terme de l'expression alors que la distribution des caractéristiques de la population de la deuxième période est utilisée pour pondérer le second terme. Le choix de la population de la première période comme population de référence suggère ainsi des changements de comportement vaccinale en défaveur de la population de la deuxième période (Blinder, 1973 ; Oaxaca, 1973).

La méthode proposée par Fairlie permet d'évaluer la contribution relative de chaque déterminant à la différence de probabilité moyenne de se vacciner complètement. Cette contribution relative pour une caractéristique observable X_1 donnée par la relation (10) peut être positive ou négative. Lorsqu'elle est négative, cela suggère que la variable en question contribue à la diminution de la différence de vaccination complète qui est attribuée à une différence dans la distribution des caractéristiques observables entre les populations des deux périodes.

$$\frac{1}{T_2} = \sum_{i=1}^{T_2} F(\hat{\beta}_o^{t_1} + X_{1i}^{t_1} \hat{\beta}_1^{t_1} + \dots + X_{ki}^{t_1} \hat{\beta}_k^{t_1}) - F(\hat{\beta}_o^{t_1} + X_{1i}^{t_2} \hat{\beta}_1^{t_1} + \dots + X_{ki}^{t_1} \hat{\beta}_k^{t_1}) \quad (10)$$

Ainsi, la somme des contributions relatives de chaque caractéristique représente la différence totale de vaccination attribuée à des différences dans la distribution des caractéristiques observables entre les deux populations. La différence de vaccination qui n'est pas expliquée par la distribution des caractéristiques observables représente la part de la différence totale de vaccination attribuable à des différences dans les coefficients estimés. Cette seconde différence indique qu'à caractéristiques observables identiques, la population de la deuxième période ne présente pas le même statut vaccinal que la population de la première période en raison d'un effet différent des caractéristiques observables (Fairlie, 1999).

3.3 Données de l'étude

L'étude utilise les quatre (04) Enquêtes Démographique et de Santé (EDS) réalisée par l'Institut National de la Statistique (INS) en collaboration avec ses partenaires que sont : la Banque Mondiale (BM), l'Agence des Etats-Unis pour le Développement International (USAID), le Fonds des Nations –Unis pour l'Enfance (UNICEF) et le Fonds des Nations-Unis pour la Population (UNFPA) sans oublier l'assistance technique de l'ORC Macro. Réalisé en 1991, 1998, 2004 et 2011, l'EDS à pour objectif d'évaluer et réactualiser après 5 ans les informations relatives à la fécondité, la mortalité maternelle et infanto-juvénile, la planification familiale, l'excision, la santé et l'état nutritionnelle de la mère et de l'enfant, les violences domestiques ainsi que les infections sexuellement transmissible.

L'enquête est stratifiée de façon à fournir une représentation adéquate des milieux urbain et rural ainsi que des 12 domaines d'étude correspondant aux 10 régions administratives et aux villes de Yaoundé et Douala. Le premier degré des grappes ou zones de dénombrement ont été tirées sur l'ensemble du territoire national en procédant à un tirage systématique avec probabilité proportionnelle à la taille, celle-ci correspondant aux ménages de la zone. Un dénombrement des ménages dans chacune de ces grappes fourni une liste des ménages à partir de laquelle a été tiré au second degré un échantillon de ménage avec un tirage systématique à probabilité égale.

Au cours de l'enquête réalisée sur le terrain de février à Août 1991, 1998, 2004 et 2011, les informations sur respectivement 3350, 2317, 8125 et 25524 enfants ont été récoltées. Ces informations concernent leur état de santé, l'utilisation des méthodes de prévention ainsi que leurs caractéristiques et ceux de leurs parents.

3. Résultats

La section 5.1 est consacrée à une analyse descriptive de la vaccination des enfants. En section 5.2, nous présenterons les résultats de la régression des caractéristiques de l'enfant, des parents, du ménage et de l'environnement sur le statut vaccinal des enfants de moins de 5 ans cela par période, et la dynamique du phénomène par période paire⁶.

4.1 Résultats de l'analyse descriptive

Le tableau 6 fournit un résumé des statistiques descriptives de l'échantillon analysées et du phénomène étudié par période et regroupé suivant les caractéristiques démo-biologiques, les caractéristiques socioculturelles, les caractéristiques socioéconomiques et les caractéristiques environnementales.

Entre 1991 et 2011, la proportion d'enfant possédant un carnet de vaccination évolue en dent-de-scie alors qu'elle a augmenté chez les enfants complètement vaccinés. De plus, il n'y a pas de différence de sexe en termes de vaccination entre 1998 et 2004 tel que le confirme les résultats du test de proportion du Tableau 7.

Tableau 7 : Test de proportion de variable sexe

Variabes	1991	1998	2004	2011
Sexe				
Garçon	0,520 (0,015)	0,509 (0,021)	0,494 (0,009)	0,486 (0,007)
Fille	0,479 (0,015)	0,491 (0,021)	0,505 (0,009)	0,514 (0,007)
Statistique de student	1,912	0,603	-0,823	-0,2732
p-value	0,055	0,546	0,410	0,006

Source : A partir d'EDS 1, 2, 3 et 4. Les valeurs entre parenthèses sont les écarts types.

De façon générale, la vaccination des enfants diminue avec leur rang même si ceux de rang 1 sont moins vaccinés par rapport aux enfants de rang 2 et 3 en 1991 et 2011. Pour ce qui est du poids de l'enfant, plus de la moitié ont un poids supérieur à 2500 grammes en 1991 et 2011 alors qu'en termes d'état vaccinal ce n'est qu'en 2004 et 2011 qu'ils sont les plus vaccinés. Plus de 90% des enfants sont prise en charge par leur mère et sont les plus vaccinés par rapport à ceux qui sont à la charge d'autre personne.

Notre échantillon est le plus constitué des chrétiens traditionnels (catholique et protestant) taux qui va de 70,2% en 1991 à 68% en 2011 et représente en même temps ceux

⁶ Ayant 4 périodes, nous ferons 6 estimations soit C_4^2 pour étudier la dynamique du phénomène.

qui se vaccinent le plus. Les mères ayant un niveau primaire sont les plus nombreuses dans l'échantillon mais ne constituent pas celles qui ont un comportement vaccinal élevé. Ce sont les mères ayant un niveau supérieur qui vaccinent le plus leurs enfants. Les enfants sont à plus de 80% dans les familles réunies avec environ 10% vivant dans les familles monoparentales. Ce n'est qu'en 2004 que ceux vivant dans les familles réunies ont été plus vaccinés à hauteur de 47% contre 43,6% pour les familles monoparentales. De même, pour le rôle de chef de famille, elle est le plus administré par les hommes à 87,6% en 1991, 84,2% en 1998, 82,7% en 2004 et 82,1% en 2011 pourtant ce sont les ménages qui ont pour chef les femmes qui vaccinent le plus leurs enfants.

Concernant le degré d'accessibilité à l'information par les médias, notre échantillon est constitué majoritairement d'individus n'ayant aucun moyen d'information. Cela s'évalue à 42,9% en 1991, 55,1% en 1998, 34,3% en 2004 et 33,6% en 2011 et constituent en même temps ceux qui vaccinent le moins leurs enfants. La proportion d'enfants vaccinés croît avec le niveau d'exposition au média avec plus de 60% des parents très exposés donc les enfants sont complètement vaccinés. En ce qui concerne l'activité économique de la mère, elles y sont le plus en auto-emploi. Par contre, ce sont celles qui ne travaillent pas pour leur propre compte qui vaccinent le plus leurs enfants.

Pour le milieu de résidence, notre échantillon réside majoritairement en zone rurale entre 1998 et 2011 avec des taux de vaccination complète plus élevés en zone urbaine. Ce niveau de vaccination connaît des disparités aussi bien suivant les antigènes que les périodes. On remarque une réduction de la couverture suivant le niveau de prise pour toutes les périodes et quelques soit la zone. De plus, la vaccination complète connaît une croissance continue en milieu rural allant de 22,43 en 1991 à 41,83 en 2011 due aux phénomènes de rattrapage qui y sont plus concentrés. Pourtant, en milieu urbain, les niveaux de 1998 et 2004 sont restés en dessous de celui de 1991.

Constituant la majorité de l'échantillon, les femmes qui suivent complètement leurs visites prénatales sont celles qui vaccinent le plus leurs enfants. Cela a été fait à 54,1%, 49,8%, 56,1% et 64,7% respectivement en 1991, 1998, 2004 et 2011. Cette suivie des visites prénatales constitue également un préalable à la possession du carnet de vaccination de l'enfant comme le montre le test de dépendance du tableau A.3. De plus, ce sont celles assistées par un docteur qui vaccinent complètement leurs enfants. Les enfants qui se vaccinent complètement sont dans des ménages d'une moyenne de 9 personnes, 4 enfants et 2 de moins de 5 ans.

Tableau 6 : Statistiques descriptives des variables utilisées

variables	taille de l'échantillon des enfants par variable				Statistique des enfants complètement vaccinés			
	1991	1998	2004	2011	1991	1998	2004	2011
Caractéristiques démo-biologiques								
Carnet de vaccination								
Carnet	2063	1072	4377	6748	0,533	0,507	0,572	0,647
No carnet	587	277	1290	1578	0,025	0,025	0,115	0,192
Sexe de l'enfant								
Garçon	1361	759	3240	4553	0,424	0,409	0,461	0,555

Fille	1296	743	3221	4708	0,410	0,401	0,471	0,562
Rang de l'enfant								
Rang1	533	371	1495	2162	0,467	0,423	0,508	0,566
Rang2	466	257	1222	1775	0,468	0,441	0,494	0,590
Rang3	378	212	954	1449	0,463	0,389	0,471	0,588
Rang4	333	170	755	1157	0,426	0,460	0,455	0,549
Rang5	273	151	584	867	0,344	0,412	0,468	0,551
Rang6	216	112	463	665	0,357	0,365	0,427	0,524
Rang7 et plus	458	229	988	1186	0,334	0,325	0,385	0,497
Poids de l'enfant								
≤ 2500	174	96	511	692	0,581	0,535	0,536	0,638
>2500	1384	762	3101	4916	0,568	0,518	0,573	0,663
Pas pesé	826	580	2447	3232	0,153	0,224	0,310	0,383
Ne sait pas	271	46	368	322	0,343	0,425	0,457	0,482
Personne en charge enfnt								
Mère	2200	1294	5178	7646	0,462	0,415	0,481	0,566
Personne autre	205	65	523	711	0,343	0,200	0,318	0,480
L'âge de la mère								
15-19	187	161	437	633	0,380	0,316	0,429	0,439
20-24	726	410	1763	2345	0,410	0,394	0,448	0,522
25-29	683	399	1764	2658	0,483	0,445	0,485	0,570
30-34	547	267	1215	1790	0,372	0,431	0,478	0,615
35-39	324	170	761	1124	0,435	0,417	0,445	0,600
40-44	145	84	393	565	0,345	0,342	0,512	0,564
45-49	45	11	128	146	0,333	0,200	0,433	0,463
Accouchement multiple								
No jumeau	2552	1446	6143	8818	0,413	0,396	0,463	0,555
Jumeau	105	56	318	443	0,505	0,659	0,540	0,662
Caractéristiques socioculturelles								
Religion								
Chrétien traditionnel	1865	1047	4343	6218	0,500	0,446	0,503	0,614
Religion réformiste	792	316	1522	2426	0,221	0,282	0,357	0,438
Pas de religion littérale		137	586	502		0,353	0,469	0,453
Niveau d'instruction								
Pas d'éducation	952	454	1710	2329	0,184	0,252	0,300	0,386
Primaire	988	581	2923	3898	0,496	0,414	0,491	0,576
Secondaire	694	459	1765	2790	0,608	0,531	0,570	0,653
Supérieur	23	8	68	244	0,913	0,750	0,738	0,737
Statut matrimonial								
Pas en couple	296	228	758	1172	0,466	0,448	0,436	0,596
En couple	2361	1274	5703	8089	0,411	0,397	0,470	0,553
Sexe du chef du ménage								
Homme	2327	1265	5340	7607	0,403	0,394	0,454	0,548
Femme	330	237	1121	1654	0,512	0,462	0,520	0,608
Exposition aux médias								
Pas exposé	1141	828	2219	3112	0,250	0,326	0,413	0,439
Peu exposé	671	364	1793	2397	0,418	0,427	0,422	0,561
exposé	845	310	2449	3752	0,641	0,592	0,544	0,652
Caractéristiques socioéconomiques								
Activité économiq mère								
Pour famille	271	51	608	540	0,192	0,239	0,403	0,484
Pour d'autre	149	56	293	618	0,698	0,588	0,539	0,643
Auto-emploi	1180	1034	3787	5818	0,368	0,394	0,463	0,563
Lieu de travail mère								
A la maison	370	248	921		0,376	0,396	0,485	
Ailleurs	1228	850	3761		0,368	0,398	0,454	
Caractéristiques environnementales								
Milieu de résidence								
Urbain	1393	600	2515	3698	0,462	0,358	0,450	0,527
Rural	1264	902	3946	5563	0,224	0,231	0,339	0,418
Visites prénatales								
Pas de visite	441	258	517	611	0,097	0,150	0,224	0,237
Visite incomplet	646	339	829	1158	0,358	0,334	0,406	0,485
Visite complet	1472	852	2288	3399	0,541	0,498	0,561	0,647
Assistance accouchement								
Pas assisté	769	523		3170	0,147	0,212	0,566	0,379
Docteur	217	156	487	1044	0,659	0,551	0,554	0,631
Infirmière	1534	757	3332	4236	0,519	0,504		0,638
Sage femme	137	49		703	0,402	0,400		0,758
Taille du ménage	9	9	8	8	9 (5)	8 (4)	8 (4)	8 (4)
Nbre d'enfant du ménage	4	4	4	4	4 (2)	4 (2)	4 (2)	4 (2)
Nbre enfnt moins de 5 ans	3	2	2	2	2 (1)	2 (1)	2 (1)	2 (1)

Source : A partir d'EDS 1, 2, 3 et 4. Les valeurs entre parenthèses sont les écarts types.

4.2 Résultats des déterminants de la vaccination des enfants

Les résultats économétriques de la vaccination complète sont contenus dans les tableaux A.2, A.3, les tableaux 7 et 8. Le tableau A.2 présente les coefficients et effets marginaux sur toute la période. Le tableau A.3 donne les coefficients estimés sur chaque sous période, le tableau 7 les effets marginaux correspondants et le tableau 8 la dynamique du phénomène. Les modèles sont globalement significatif au seuil de 1% car $Prob > \chi^2 = 0,0000$. Le reste des résultats seront présentés en fonction de la nature statique ou dynamique du comportement de vaccination complète.

Les explications de la demande de vaccination par période

Les résultats montrent que les caractéristiques anthropométriques sont d'importants déterminants de la vaccination complète des enfants. La possession du carnet de vaccination a un effet positif et significatif sur la probabilité d'un enfant d'être complètement vacciné par rapport aux enfants ne possédant pas de carnet, avoir un carnet augmente de 40% la probabilité d'être complètement vacciné sur la longue période⁷. Cela présente néanmoins des disparités suivant les sous périodes ; 45,6% (1991), 42,5% (1998), 50% (2004) et 34,2% (2011). Ce résultat montre bien que le carnet de vaccination joue son rôle de rappel du statut vaccinal de l'enfant pour le parent.

A contrario, le rang de l'enfant en termes de sensibilité a un effet négatif à taux croissant aussi bien sur toute la période que les sous périodes. Ainsi, si le rang de l'enfant augmente, sa probabilité d'être complètement vacciné diminue pour le rang3 (4,5%), rang4 (7,3%), rang5 (10,4%), rang6 (12,1%) et rang7 (13,4%). Par sous période, elle atteint un niveau de 26,1% en 2004 pour le rang7 et 12,4% en 2011. Cet effet négatif du rang de l'enfant témoigne de la négligence que la mère fait preuve au fil des accouchements. De même, la personne en charge de l'enfant diminue la probabilité de celui-ci d'être complètement vacciné de 17,2%. Cela est de 18% (1991), 19,9% (1998), 27,3% (2004) et 10,4% (2011) lorsqu'il s'agit d'une personne autre que sa mère.

Par ailleurs, l'âge de la mère qui est un indicateur de sa performance a un effet positif et significatif sur la probabilité de l'enfant d'être complètement vacciné. Ainsi, la probabilité de l'enfant d'être complètement vacciné augmente de 6,8% pour la classe d'âge [20,24], 14,2% [25,29], 18,9% [30,34], 20,9% [35,39], 22,2% [40,44] et 18,4% [45,49]. Cela est également vraie mais mitigé et n'ayant pas la même ampleur durant les sous périodes.

En ce qui concerne la religion, par rapport aux chrétiens traditionnels (catholique, protestant), le fait d'être dans les religions réformistes qui préfère la prière aux soins diminue la probabilité d'un enfant d'être complètement vacciné de 7,2% entre 1991 et 2011 et de 8,5% en 1998, 7,3% (2004) et 7,8% (2011).

Pour l'instruction de la mère, l'effet est positif et significatif pour le niveau primaire et secondaire par rapport à celles sans instruction. Cela est vrai pour le long terme et en 1991 où le niveau supérieur est également significatif. Ainsi, l'accroissement de la probabilité de vaccination complète des enfants est de 25,2% (primaire) et 20,3% (secondaire) pour la longue période. En 1991 par contre, cela était de 11,7% pour le primaire, 16,3% pour le secondaire et 32,3% pour le supérieur.

⁷ La longue période c'est l'estimation faite avec la base allant de 1991 à 2011.

Par rapport à celles qui n'ont pas suivie de visites prénatales, celles qui l'ont fait en partie ou complètement influence positivement la probabilité de leur enfant d'être complètement vacciné aussi bien en longue période qu'en 2011. Cet effet est pour la longue période de 5,1% pour celles n'ayant pas fini leur visite. En 2011, elle était de 6,8% pour celles n'ayant pas fini leurs visites et de 14,7% pour celles ayant fini.

L'assistance à l'accouchement a un effet positif et significatif sur la longue période quand ce sont les infirmières et sage femme qui le font par rapport à celles qui ne l'ont pas eu. Pour les sous période, elle est significative en 1991 pour les docteurs et en 2011 pour les sages femmes. Pour ce qui est du milieu de résidence, par rapport au milieu urbain, le milieu rural diminue la probabilité pour un enfant d'être complètement vacciné de 2% sur la longue période et 9,8% en 1991 malgré qu'il constitue l'endroit où est le plus organisé les campagnes vaccinale. Cela peut s'expliquer par le type d'activité exercé en milieu rural qui amène les gens à travailler pour leur propre compte. La méthode de communication pour le développement utilisée par le PEV ne parvient pas encore à inculquer l'importance réelle de la vaccination en milieu rural.

Ces résultats montrent que mises à part les campagnes de promotion de la vaccination, les caractéristiques individuelles ont une influence sur la vaccination (Coudeville, 2004) des enfants. Néanmoins, les disparités existantes entre la longue période et les différentes sous-périodes remettent en exergue la perception de la vaccination des enfants par les parents. Cela est d'autant plus vrai que parmi toutes les caractéristiques retenues pour l'étude, ce n'est que la possession du carnet de vaccination et la personne en charge de l'enfant qui explique le comportement de vaccination complète des enfants sur toute la période et les sous périodes.

Tableau 7 : Logit binomial de la vaccination complète des enfants (les effets marginaux)

Variables	Vaccination complète			
	1991	1998	2004	2011
Caractéristiques démo-biologiques				
Carnet de vaccination carnet	0,456 (25,59) ***	0,425 (15,71) ***	0,500 (16,13) ***	0,342 (14,00) ***
Rang de l'enfant				
Rang2	0,013 (0,32)	-0,083 (-1,67) *	-0,074 (-2,03) **	0,015 (0,59)
Rang3	-0,021 (-0,45)	-0,114 (-2,12) **	-0,098 (-2,19) **	-0,019 (-0,66)
Rang4	-0,059 (-1,18)	-0,050 (-0,79)	-0,168 (-3,42) ***	-0,062 (-1,93) *
Rang5	-0,031 (-0,53)	-0,048 (-0,72)	-0,190 (-3,54) ***	-0,120 (-3,28) ***
Rang6	-0,043 (-0,70)	-0,109 (-1,44)	-0,224 (-3,54) ***	-0,118 (-2,90) ***
Rang7	-0,067 (-1,09)	-0,133 (-1,82) *	-0,261 (-4,22) ***	-0,124 (-3,07) ***
Sexe de l'enfant fille	0,012 (0,55)	-0,024 (-0,85)	-0,013 (-0,54)	0,0007 (0,05)
Poids de l'enfant				
>2500	-0,057 (-1,20)	0,012 (0,20)	0,032 (0,79)	0,036 (1,25)
Pas pesé	-0,062 (-1,03)	-0,055 (-0,76)	-0,043 (-0,64)	0,004 (0,10)
Ne sait pas	-0,092 (-1,72) *	-0,010 (-0,10)	0,043 (0,68)	-0,011 (-0,21)
Charge de l'enfant personne autre	-0,180 (-4,56) ***	-0,199 (-3,40) ***	-0,273 (-6,09) ***	-0,104 (-3,14) ***
Age de la mère				
20-24	0,050 (0,91)	0,127 (2,43) **	0,025 (0,44)	0,065 (1,81) *
25-29	0,106 (1,71) *	0,159 (2,70) ***	0,134 (2,12) **	0,147 (3,78) ***
30-34	0,065 (0,98)	0,207 (3,04) ***	0,157 (2,28) **	0,243 (5,82) ***
35-39	0,153 (2,11) **	0,236 (3,09) ***	0,173 (2,32) **	0,244 (5,40) ***
40-44	0,137 (1,68) *	0,187 (2,02) **	0,299 (3,77) ***	0,241 (4,92) ***
45-49	0,187 (1,97) **	0,100 (0,58)	0,195 (1,90) *	0,197 (3,07) ***
Jumeau jumeau	0,063 (1,21)	0,116 (1,60)	-0,028 (-0,37)	0,066 (1,46)
Caractéristiques socioculturelles				
Religion				
Religion réformiste	-0,035 (-1,12)	-0,085 (-1,97) **	-0,073 (-1,91) *	-0,078 (-3,71) ***
Pas de religion littérale		0,124 (2,22) **	0,043 (0,85)	-0,056 (-1,60)
Instruction de la mère				
Primaire	0,117 (3,37) ***	-0,018 (-0,40)	0,016 (0,32)	0,045 (1,85) *
Secondaire	0,163 (3,50) ***	0,013 (0,24)	0,031 (0,57)	0,009 (0,30)
Supérieur	0,323 (2,53) **	0,248 (1,50)	0,106 (1,03)	-0,022 (-0,41)
Statut matrimonial en couple	0,065 (1,63)	-0,022 (-0,53)	0,046 (1,20)	-0,028 (-1,25)
Sexe du chef du ménage femme	-0,0006 (-0,02)	-0,020 (-0,51)	0,022 (0,72)	0,006 (0,30)
Exposition aux médias				
Peu exposé	-0,018 (-0,61)	-0,024 (-0,65)	-0,031 (-0,92)	-0,001 (-0,07)
Exposé	0,060 (1,78) *	0,049 (1,09)	-0,049 (-1,44)	0,016 (0,73)
Visites prénatales				
Visite incomplet	0,040 (0,80)	0,072 (1,11)	-0,025 (-0,28)	0,068 (1,99) **
Visite complet	0,078 (1,59)	0,124 (1,96) **	0,076 (0,90)	0,147 (4,34) ***
Assistance à l'accouchement				
Docteur	0,100 (1,65) *	0,117 (1,65) *		0,025 (0,63)
Infirmière	0,059 (1,34)	0,036 (0,67)	0,057 (1,56)	0,051 (1,51)
Sage femme	0,004 (0,07)	-0,001 (-0,02)		0,149 (3,78) ***
Caractéristiques socioéconomiques				
Activité économique de la mère				
Travaille pour autre personne	-0,031 (-0,59)	0,080 (0,93)	-0,078 (-1,30)	-0,030 (-0,79)
Auto emploi	-0,029 (-0,82)	0,095 (1,38)	-0,075 (-1,48)	-0,012 (-0,39)
Lieu de travail ailleurs	-0,038 (-1,26)	0,010 (0,28)	-0,065 (-2,12) **	
Caractéristiques environnementales				
Milieu de résidence Rural	-0,098 (-3,50) ***	-0,003 (0,10)	0,028 (1,03)	-0,013 (-0,74)
Taille du ménage	0,001 (0,54)	-0,005 (-1,19)	-0,004 (-0,97)	0,002 (0,59)
Nombre d'enfant de moins de 5 ans	-0,009 (-0,89)	0,014 (0,97)	0,007 (0,45)	-0,016 (-1,88) *
Nombre d'observation	1374	957	1467	3650

Source : A partir d'EDS 1, 2 et 3. Les valeurs entre parenthèses sont les statistiques de student. *** (**) [*] représentent les seuils de significativité à 1% (5%) [10%] respectivement.

Analyse de la dynamique de la vaccination complète

Il s'agit dans cette seconde étape d'examiner la part de la différence d'état vaccinal entre les populations de deux périodes attribuable à une différence de distribution de caractéristique observable. Ayant 4 périodes d'étude, la dynamique sera faite à l'aide des périodes mises à deux. On aura $C_4^2 = 6$ sous périodes qui sont 1991-1998, 1991-2004, 1991-2011, 1998-2004, 1998-2011 et 2004-2011.

Parmi l'ensemble des caractéristiques observables introduites dans l'étude, la possession du carnet de vaccination, le niveau d'instruction de la mère et le niveau de suivi des visites prénatales participent régulièrement à la vaccination complète attribuable à la différence de caractéristiques observables. Un accroissement de chacune de ces trois caractéristiques d'une période à l'autre augmente la vaccination complète des enfants de moins de 5 ans. La contribution à la différence de vaccination complète est plus forte entre les périodes 1991-2004 et 1998-2004 pour la possession du carnet de vaccination où on des contributions respectives de 30,57% et 31,14%. Entre 2004-2011, l'accroissement de la possession du carnet de vaccination a plutôt restreint la différence de vaccination complète de 200% tout comme le niveau d'éducation de la mère sur la période 1991-1998 de 133,33%. Au-delà de ces trois caractéristiques, d'autre par contre contribuent soit à l'augmentation soit à la restriction de la différence de vaccination suivant les périodes. Nous avons le poids de l'enfant pour les périodes 1991-2004 et 1991-2011, la personne en charge de l'enfant pour 1998-2004, 1998-2011 et 2004-2011, l'âge de la mère sur 1991-2004, 1998-2004 et 1998-2011, le statut matrimonial en 1991-2004 et 1991-2011, l'exposition aux médias en 1991-1998, 1991-2004 et 1991-2011 et enfin le milieu de résidence pour 1991-1998, 1991-2004 et 1991-2011. Il est à noter que toutes ces caractéristiques ont des contributions mitigées suivant les périodes.

Le complémentaire à 100% de la différence de vaccination complète due à la différence de distribution des caractéristiques observable correspond à la contribution des caractéristiques observables et est ce qu'on attribue fréquemment à la discrimination. Cela suggère que les effets des caractéristiques observées sur la vaccination des enfants diffèrent selon la période considérée. Les effets de ces caractéristiques sont évalués à 58%, 2,55%, 51%, 29,59%, 59% et 730% pour les périodes respectives de 1991-1998, 1991-2004, 1991-2011, 1998-2004, 1998-2011 et 2004-2011 et sont due en partie aux politiques mises en œuvre par le PEV pour l'atteinte de sa mission. Ces politiques qui vont des stratégies de vaccination et de communication et le degré de leurs mises en œuvre modifient d'une façon disproportionnée l'effet des caractéristiques observables. Ceci valide l'hypothèse de la révision des perceptions individuelles en matière de vaccination faite par Coudeville (2004).

Tableau 8 : modèle de Fairlie de la vaccination complète

Variables	Vaccination complète					
	1991-1998	1991-2004	1991-2011	1998-2004	1998-2011	2004-2011
Nombre d'observation	2331	2841	5026	2424	4646	5122
Nombre d'observation G=0	1374	1374	1376	957	996	1472
Nombre d'observation G=1	957	1467	3650	1467	3650	3650
Pr (Y !=0 G=0)	0,406	0,406	0,406	0,394	0,394	0,563
Pr (Y !=0 G=1)	0,394	0,563	0,572	0,563	0,572	0,572
Différence	0,012	-0,157	-0,167	-0,169	-0,178	-0,010
Différence totale expliquée	0,005	-0,153	-0,082	-0,119	-0,073	0,063
	(41,7%)	(97,45%)	(49,10%)	(70,41%)	(41,01%)	(-630%)
Caractéristiques démo-biologiques						
Carnet de vaccination	-0,001 *** (-8,33%)	-0,048 *** (30,57%)	-0,028 *** (16,77%)	-0,056 *** (31,14%)	-0,031 *** (17,42%)	0,020 *** (-200%)
Rang de l'enfant	-0,006 (-50%)	-0,008 (5,1%)	-0,005 (2,99%)	0,0003 (-0,18%)	-0,0003 (0,17%)	0,005 (-50%)
Sexe de l'enfant	-0,0003 (-2,5%)	-0,0002 (0,13%)	-0,0005 (0,3%)	0,0004 (-0,24%)	0,0004 (-0,22%)	0,0001 (-1%)
Poids de l'enfant	-0,004 (-33,33%)	-0,014 * (8,9%)	-0,008 ** (4,8%)	-0,012 (7,1%)	-0,005 (2,8%)	-0,0002 (2%)
Charge de l'enfant	-0,005 (-41,67%)	0,002 (-1,27%)	-0,0007 (0,42%)	0,008 *** (-4,73%)	0,004 *** (-2,2%)	0,008 *** (-80%)
Age de la mère	0,010	0,002 *	0,0006	-0,011 **	-0,014 **	-0,002

	(83,33%)	(-1,27%)	(-0,36%)	(6,51%)	(7,87%)	(20%)
Jumeau	0,001	0,001	0,002	0,0004	0,0008	-0,0001
	(8,33%)	(-0,64%)	(-1,2%)	(-0,24%)	(-0,45%)	(1%)
Caractéristiques socioculturelles						
Religion	0,002	0,0008	0,002	0,001	0,0004	0,00005
	(16,67%)	(-0,51%)	(-1,2%)	(-0,59%)	(-0,22%)	(-0,5%)
Instruction de la mère	-0,016 ***	-0,043 ***	-0,030 ***	-0,011 *	-0,007 *	0,003
	(-133,33%)	(27,39%)	(17,96%)	(6,51%)	(3,93%)	(-30%)
Statut matrimonial	0,005	0,004 *	0,005 *	0,0004	0,00002	0,0008
	(41,67%)	(-2,55%)	(-3%)	(-0,24%)	(-0,01%)	(-8%)
Sexe du chef du ménage	0,0003	0,0006	0,0004	0,0007	0,0004	0,0005
	(2,5%)	(-0,38%)	(-0,24%)	(-0,41%)	(-0,22%)	(-5%)
Exposition aux médias	0,006 *	-0,015 *	-0,012 *	-0,013	-0,012	-0,002
	(50%)	(9,55%)	(7,19%)	(7,69%)	(6,74%)	(20%)
Visites prénatales	-0,001 *	-0,016 **	-0,006 **	-0,014 **	-0,004 *	0,013 ***
	(-8,33%)	(10,19%)	(3,59%)	(8,28%)	(2,2%)	(-130%)
Assistance à l'accouchement	0,001	-0,004	-0,0001	-0,007	-0,002	0,019
	(8,33%)	(2,55%)	(0,06%)	(4,14%)	(1,12%)	(-190%)
Caractéristiques socioéconomiques						
Activité économique de la mère	0,002	0,002	0,001	0,004	0,003	-0,0002
	(16,67%)	(-1,27%)	(-0,6%)	(-2,37%)	(-1,69%)	(2%)
Lieu de travail	0,0002	0,002		-0,0007		
	(1,67%)	(-1,27%)		(0,41%)		
Caractéristiques environnementales						
Milieu de résidence	0,013 ***	-0,008 ***	0,004 ***	-0,003	-0,002	-0,002
	(108,33%)	(5,1%)	(2,4%)	(1,78%)	(1,12%)	(20%)
Taille du ménage	0,002	0,004	0,003	-0,010	-0,010 *	0,00002
	(16,67%)	(-2,55%)	(1,8%)	(5,92%)	(5,62%)	(-0,2%)
Nombre d'enfant	0,003	-0,004	-0,004	-0,006	-0,002	0,0001
	(25%)	(2,55%)	(2,4%)	(3,55%)	(1,12%)	(-1%)
Nbre d'enfant moins de 5 ans	-0,004	-0,009	-0,007	0,009	0,006	-0,0006
	(-33,33%)	(5,73%)	(4,2%)	(-5,33%)	(-3,37%)	(6%)

Source : A partir d'EDS 1, 2 et 3. Les valeurs entre parenthèses sont les contributions des variables à la différence. *** (**) [*] représentent les seuils de significativité à 1% (5%) [10%] respectivement.

Conclusion et recommandation

Cette étude s'est donnée pour objectif d'estimer les déterminants de la vaccination complète des enfants de moins de cinq (05) ans au Cameroun et de déterminer ce qui est à l'origine de la variabilité de la proportion des enfants complètement vaccinés au Cameroun depuis 1991 ; pays ayant connu une forte dégradation du système sanitaire avec la crise des années 80 et qui a du mal à atteindre les Objectifs du Millénaire pour le Développement (OMD). Pour le faire, elle a utilisé les quatre (04) enquêtes démographiques et de santé réalisées au Cameroun en 1991, 1998, 2004 et 2011 par l'Institut National de la Statistique (INS) sur lesquelles a été appliqué une modélisation logistique pour identifier les déterminants par période et un modèle de décomposition de Fairlie pour la dynamique vaccinale.

A la suite de cette analyse, il a été démontré que plusieurs facteurs influencent le comportement de vaccination complète des enfants de moins de cinq ans au Cameroun. De plus, ce comportement n'est stable sous aucun plan⁸. L'on retrouve néanmoins les variables telles que le niveau d'instruction de la mère, le nombre de visites prénatales suivies et la possession du carnet de vaccination qui contribuent constamment à la dynamique vaccinale et à des

⁸ Le plan statique par période et dynamique entre période

niveaux variés. Cette impossibilité d'obtenir un comportement de vaccination complète fixe durant les différentes phases de EDS peut s'expliquer par la multiplicité des campagnes de rattrapage pour la vaccination des enfants et le caractère gratuit des vaccins considérés.

Les autorités publiques peuvent donc en plus du respect de la feuille de route du PEV en lui dotant d'un fond autonome pour la mise en œuvre de ses activités, promouvoir les visites prénatales pour les femmes enceintes pendant lesquelles il leur sera expliqué les bienfaits de la vaccination. Vu la relation de dépendance existante entre la suivie des visites prénatales et la possession du carnet de vaccination, ces visites permettront au maximum d'enfant d'avoir un carnet vaccinal. Cela nous suggère également un partenariat entre le ministère de la santé et les ministères en charge de l'éducation afin d'accroître la sensibilisation et la formation des populations et surtout des jeunes filles en matière de vaccination.

Bibliographie

- Alves, D., Belluzzo, W. (2004)**, "Infant mortality and child health in Brazil." *Economics and Human Biology*, Vol.2, N°3, pp.391 – 410.
- Barham, T. et Maluccio, J.A. (2009)**, "Eradicating diseases: The effect of conditional cash transfers on vaccination coverage in rural Nicaragua", *Journal of Health Economics*, Vol. 28, pp. 611-621.
- Barro et Sala-i-Martin. (1995)**, "Economic Growth", McGraw-Hill, New York.
- Becker, G. (1964)**, "Human Capital", Columbia University Press, New York.
- Becker, G.S. and Lewis, H.G. (1973)**, "On the Interaction Between the Quantity and Quality of children", *Journal of Political Economy*, Vol.82, pp. 279-288.
- Becker, G. S. and Tomes, N. (1976)**, "Child Endowments and the Quantity and Quality of Children", *Journal of Political Economy*, Vol.84, pp. 143-162.
- Blinder, A. S. (1973)**, "Wage Discrimination: Reduced Form and structural Variables", *Journal of Human Resources*, Vol. 8, pp. 436-455.
- Brito, D.; Sheshinski, E. et Intriligator, M. (1991)**, "Externalities and compulsory vaccination", *Journal of Public Economics*, 45, pp. 69-90.
- Case, A., Paxson, C. (2010)**, "Causes and consequences of early – life health." *Demography*, Vol. 47 (Supplement 1), s65 – s85.
- Cohen, D.R. (1984)**, "Utility model of preventive behavior", *BMJ Publishing Group*, Vol. 38, N° 1, pp. 61-65.
- Coudeville, L. (2004)**, "Comportement individuel en matière de vaccination: une approche bayésienne", *Sciences Po University Press*, Vol. 55, N° 4, pp. 745-765.
- Fairlie, R. W. (1999)**, "The Absence of the African-American Owned Business: An Analysis of the Dynamics of Self-Employment", *Journal of Labor Economics*, Vol. 17, N° 1, pp. 80-108.
- Fairlie, R. W. (1999)**, "An Extension of the Blinder-Oaxaca Decomposition Technique to Logit and Probit Models", *Journal of Economic and Social Measurement*, Vol. 30, pp. 305-316.
- Geoffard, P.-Y. et Philipson, T.J. (1997)**, « Disease eradication: private versus public vaccination », *American Economic Review*, Vol. 87 N° 1, pp.222-230.
- Grossman, M. (1972)**, "On the Concept of Health Capital and the Demand for Health", *Journal of Political Economy*, Vol. 80, pp. 223-255.
- Kabubo–Mariara, J., Ndenge, G. K., Mwabu, D. K. (2008)**, "Determinants of children's nutritional status in Kenya: evidence from demographic and health surveys", *Journal of African Economies*, Vol.18, N°3, pp.363 – 387.

- Lopez-Casanovas, Rivera et Currais (2005)** (Eds) “Health and Economic Growth: Findings and Policy Implications”, *MIT Press*, Cambridge.
- Mbuya, M. N. N., Chideme, M., Chasekwa, B., Mishra, V. (2010)**, “Biological, social, and environmental determinants of low birth weight and stunting among infants and young children in Zimbabwe”, *Zimbabwe Working Papers No. 7, ICF Macro, Calverton, Maryland*.
- Menahem, G. (2000)**, “Demande de santé ou demande de sécurité : deux modèles pour la santé en économie”, Mimeo.
- Mincer (1958)**. “Investment in human capital and personal distribution of income”. *Journal of Political Economy*, Vol. 66, N° 4, pp. 281-302.
- Mosley, W. H et Chen, L.C. (1984)**, “An Analytical Framework for the Study of Child Survival in Developing Countries Child Survival: Strategies for Research”, *Population and development Review*, Vol. 10 (supplement), pp. 25-48.
- Mukudi, E. (2003)**, “Nutrition status, education participation, and school achievement among Kenyan middle-schooled children”, *Nutrition*, Vol.19, N°7, pp.612 – 616.
- Mwabu, G. (2008)**, “Health economics for low-income countries”, *Handbook of Development Economics*, Vol. 4, pp. 3306-3366.
- Mwabu, G. (2009)**, “The production of child health in Kenya: a structural model of birth weight”, *Journal of African Economics*, Vol. 18, N°2, pp. 212-260.
- Nilanjan Patra (2006)**, “Universal immunization programme in India: The determinants of Childhood immunization”, *Research Scholar*, Department of Economics, Delhi School of Economics, University of Delhi.
- Oaxaca, R. (1973)**, “Male-Female Wage Differentials in Urban Labor Markets”, *International Economic Review*, Vol. 14, pp. 693-709.
- Philipson, T. (1996)**, “Private vaccination and public health: an empirical examination for U.S. measles”, *The Journal of Human Resources*, Vol. 31, N° 3, pp. 611-630.
- Rosenzweig, M.R. and Schultz, T.P. (1982)**, “The behavior of mother as inputs to child health: the determinants of birth weight, gestation and rate of fetal growth”, *In: Fuchs, V. R. (Ed), Economic Aspects of Health. University of Chicago Press*.
- Rosenzweig, M. R. and Wolpin, K. I. (1980)**, “Testing the Quantity-Quality Fertility Model: The Use of Twins as a Natural Experiment”, *Econometrica*, Vol. 48, pp. 227-240.
- Rutstein, S. O. (2000)**, “Factors associated with trends in infant and child mortality in developing countries during the 1990s”, *Bulletin of the World Health Organization* 78, Vol. 10, pp. 1256-1270.
- Schultz, T.P. (1984)**, “Studying the impact of household economic and community variables on child mortality”, *Population and Development Review*, Supplement v, Vol. 10, pp. 215-235.

ANNEXES

Tableau A.1 : les variables explicatives du modèle

Variables	Spécifications
Carnet de vaccination	Variable à deux modalités traduisant la possession du carnet de vaccination par l'enfant qui sont : 0=pas de carnet de vaccination, 1=a un carnet de vaccination.
Rang de l'enfant	Variable présentant le niveau d'expérience matrimonial de la mère. Elle a les modalités : 1=rang1, 2=rang2, 3=rang3, 4=rang4, 5=rang5, 6=rang6 et 7=rang7 et plus.
Sexe de l'enfant	Variable à deux modalités qui sont : 1=garçon, 2=filles.
Poids de l'enfant	Variable traduisant la santé de l'enfant à la naissance et le niveau de responsabilité de la personne en charge de l'enfant. Elle a pour modalité : 1=<2500 g, 2=>2500 g, 3=pas pesé et 4=ne sait pas.
Charge de l'enfant	Variable présentant la personne qui prend soin de l'enfant. 0=la mère, 1= personne

Age de la mère	autre Variable présentant le niveau de maturité de la mère. Elle est donnée en tranche d'âge, 1=15-19, 2=20-24, 3=25-29, 4=30-34, 5=35-39, 6=40-44 et 7=45-49.
Jumeau	Variable ayant pour modalité, 0=pas jumeau, 1=jumeau.
Religion	Variable permettant d'approximer la culture. Elle a pour modalité, 1=chrétien traditionnel, 2=chrétien réformiste et 3=pas de religion au sens littéral.
Instruction de la mère	Variable permettant d'évaluer la capacité de la mère à bien évaluer le risque que court son enfant. Elle a pour modalité, 0=pas éduqué, 1=primaire, 2=secondaire et 3=supérieur.
Statut matrimonial	Variable ayant pour modalité, 1=pas en couple, 2=en couple.
Sexe du chef du ménage	Variable ayant pour modalité, 1=homme, 2=femme.
Exposition aux médias	Elle permet de capter la proximité de la mère aux campagnes de vaccination. Elle a pour modalité, 0=pas exposé, 1=peu exposé, 2=exposé.
Visites prénatales	Perception sanitaire de la mère. 0=pas de visite, 1=visite incomplet, 2=visite complet.
Assistance à l'accouchement	Variable ayant pour modalité, 0=pas assisté, 1=docteur, 2=infirmière, 3=sage femme.
Activité économique de la mère	Variable mesurant le niveau de disponibilité de la mère. 1=pour famille, 2=pour autres personnes, 3=auto emploi.
Lieu de travail de la mère	Variable ayant deux modalités, 1=à la maison, 2=ailleurs.
Milieu de résidence	Variable ayant pour modalité, 1=urbain, 2=rural.
Taille du ménage	Variable quantitative mesurant le nombre de personne vivant dans le ménage.
Nombre d'enfant du ménage	Variable quantitative mesurant le nombre d'enfant vivant dans le ménage.
Nombre d'enfant de moins de 5 ans	Variable quantitative mesurant le nombre d'enfant de moins de 5 ans dans le ménage.

Tableau A.2 : logit binomiale de la vaccination complète des enfants de 1991 à 2011

Variables	Vaccination complète	
	Coefficients	Effets marginaux
Caractéristiques démo biologiques		
Carnet de vaccination carnet	2,071 (20,30) ***	0,403 (26,89) ***
Rang de l'enfant		
Rang2	-0,041 (-0,44)	-0,008 (-0,44)
Rang3	-0,233 (-2,21) **	-0,045 (-2,22) **
Rang4	-0,379 (-3,27) ***	-0,073 (-3,30) ***
Rang5	-0,533 (-4,12) ***	-0,104 (-4,18) ***
Rang6	-0,620 (-4,33) ***	-0,121 (-4,38) ***
Rang7	-0,686 (-4,81) ***	-0,134 (-4,90) ***
Sexe de l'enfant fille	-0,008 (-0,16)	-0,002 (-0,16)
Poids de l'enfant		
>2500	0,083 (0,82)	0,016 (0,82)
Pas pesé	-0,184 (-1,32)	-0,037 (-1,31)
Ne sait pas	-0,154 (-1,03)	-0,031 (-1,03)
Charge de l'enfant personne autre	-0,865 (-8,00) ***	-0,172 (-8,25) ***
Age de la mère		
20-24	0,339 (2,77) ***	0,068 (2,81) ***
25-29	0,711 (5,33) ***	0,142 (5,44) ***
30-34	0,951 (6,46) ***	0,189 (6,63) ***
35-39	1,062 (6,52) ***	0,209 (6,74) ***
40-44	1,131 (6,21) ***	0,222 (6,48) ***
45-49	0,928 (3,85) ***	0,184 (3,98) ***
Jumeau jumeau	0,296 (1,91) *	0,057 (1,95) **
Caractéristiques socioculturelles		

Religion		
Religion réformiste	-0,359 (-4,89) ***	-0,072 (-4,83) ***
Pas de religion littéraire	0,120 (0,93)	0,023 (0,94)
Instruction de la mère		
Primaire	0,252 (2,96) ***	0,050 (2,91) ***
Secondaire	0,203 (2,00) **	0,041 (1,98) **
supérieur	0,185 (0,82)	0,037 (0,83)
Statut matrimonial en couple	0,013 (0,16)	0,003 (0,16)
Sexe du chef du ménage femme	0,029 (0,40)	0,006 (0,40)
Exposition aux médias		
Peu exposé	-0,030 (-0,41)	-0,006 (-0,41)
Exposé	0,101 (1,31)	0,020 (1,31)
Période d'enquête		
1998	-0,112 (-1,16)	-0,023 (-1,16)
2004	0,103 (1,17)	0,021 (1,17)
2011	0,497 (6,56) ***	0,099 (6,47) ***
Visites prénatales		
Visites incomplètes	0,246 (2,02) **	0,051 (2,01) **
Visites complètes	0,603 (5,09) ***	0,123 (4,99) ***
Assistance à l'accouchement		
Docteur	0,153 (1,12)	0,031 (1,12)
Infirmière	0,232 (2,03) **	0,047 (2,00) **
Sage femme	0,496 (3,43) ***	0,098 (3,40) ***
Caractéristique socioéconomique		
Activité économique de la mère		
Travaille pour autres personnes	-0,017 (-0,13)	-0,003 (-0,13)
Auto-emploi	0,005 (0,05)	0,001 (0,05)
Caractéristiques environnementales		
Milieu de résidence rural	-0,103 (-1,67) *	-0,020 (-1,67) *
Taille du ménage	-0,005 (-0,62)	-0,001 (-0,62)
Nombre d'enfant de moins de 5 ans	-0,022 (-0,76)	-0,004 (-0,76)
Constante	-3,008 (-12,03) ***	
Nombre d'observation	7494	
Log pseudolikelihood	-4298,6965	
Pseudo R²	0,1718	
Wald chi²	1324,29	

Source : A partir d'EDS 1, 2, 3 et 4. Les valeurs entre parenthèses sont les statistiques de student. *** (**) [*] représentent les seuils de significativité à 1% (5%) [10%] respectivement.

Tableau A.3 : Logit binomial de la vaccination complète des enfants (les coefficients)

Variables	Vaccination complète			
	1991	1998	2004	2011
Caractéristiques démo-biologiques				
Carnet de vaccination carnet	4,990 (5,03) ***	3,104 (7,62) ***	2,710 (8,75) ***	1,596 (12,85) ***
Rang de l'enfant				
Rang2	0,085 (0,32)	-0,455 (-1,64) *	-0,398 (-1,99) **	0,079 (0,59)
Rang3	-0,135 (-0,44)	-0,627 (-2,07) **	-0,519 (-2,15) **	-0,099 (-0,66)
Rang4	-0,373 (-1,17)	-0,275 (-0,79)	-0,857 (-3,28) ***	-0,320 (-1,91) *
Rang5	-0,193 (-0,53)	-0,264 (-0,72)	-0,961 (-3,39) ***	-0,605 (-3,23) ***
Rang6	-0,271 (-0,70)	-0,602 (-1,42)	-1,121 (-3,42) ***	-0,593 (-2,88) ***
Rang7	-0,423 (-1,08)	-0,736 (-1,77) *	-1,293 (-3,94) ***	-0,624 (-3,03) ***
Sexe de l'enfant fille	0,076 (0,55)	-0,132 (-0,85)	-0,063 (-0,54)	0,003 (0,05)
Poids de l'enfant				
>2500	-0,356 (-1,18)	0,064 (0,20)	0,150 (0,80)	0,181 (1,27)
Pas pesé	-0,387 (-1,04)	-0,300 (-0,76)	-0,201 (-0,64)	0,020 (0,10)
Ne sait pas	-0,579 (-1,71)	-0,054 (-0,10)	0,206 (0,67)	-0,055 (-0,21)
Charge de l'enfant personne autre	-1,165 (-4,14) ***	-1,183 (-2,88) ***	-1,268 (-5,61) ***	-0,513 (-3,18) ***
Age de la mère				
20-24	0,317 (0,91)	0,742 (2,28) **	0,119 (0,44)	0,315 (1,80) *
25-29	0,666 (1,69) *	0,918 (2,49) **	0,633 (2,10) **	0,708 (3,73) ***
30-34	0,410 (0,97)	1,182 (2,80) ***	0,747 (2,24) **	1,208 (5,74) ***
35-39	0,966 (2,07) **	1,338 (2,85) ***	0,829 (2,26) **	1,212 (5,25) ***
40-44	0,863 (1,65) *	1,073 (1,97) **	1,529 (3,48) ***	1,196 (4,73) ***

45-49	1,190 (1,89) *	0,597 (0,61)	0,938 (1,80) *	0,961 (2,94) ***
Jumeau jumeau	0,403 (1,20)	0,640 (1,56)	-0,131 (-0,38)	0,345 (1,41)
Caractéristiques socioculturelles				
Religion				
Religion réformiste	-0,220 (-1,13)	-0,474 (-1,94) *	-0,339 (-1,93) *	-0,383 (-3,78) ***
Pas de religion littérale		0,688 (2,12) **	0,212 (0,83)	-0,276 (-1,63)
Instruction de la mère				
Primaire	0,688 (3,40) ***	-0,100 (-0,40)	0,075 (0,32)	0,227 (1,89) *
Secondaire	0,959 (3,57) ***	0,071 (0,24)	0,149 (0,58)	0,044 (0,31)
Supérieur	2,084 (1,93) *	1,467 (1,29)	0,525 (0,99)	-0,111 (-0,41)
Statut matrimonial en couple	0,410 (1,61)	-0,120 (-0,53)	0,216 (1,21)	-0,145 (-1,24)
Sexe du chef du ménage femme	-0,004 (-0,02)	-0,108 (-0,51)	0,105 (0,72)	0,031 (0,30)
Exposition aux médias				
Peu exposé	-0,109 (-0,61)	-0,129 (-0,65)	-1,154 (-0,91)	-0,007 (-0,07)
Exposé	0,369 (1,82) *	0,264 (1,09)	-0,235 (-1,43)	0,083 (0,73)
Visites prénatales				
Visite incomplet	0,249 (0,80)	0,404 (1,09)	-0,114 (-0,28)	0,320 (2,00) **
Visite complet	0,480 (1,60)	0,683 (1,89) *	0,354 (0,91)	0,700 (4,51) ***
Assistance à l'accouchement				
Docteur	0,615 (1,68) *	0,632 (1,67)		0,119 (0,63)
Infirmière	0,363 (1,36)	0,197 (0,67)	0,268 (1,57)	0,249 (1,54)
Sage femme	0,027 (0,07)	-0,007 (0,02)		0,759 (3,87) ***
Caractéristiques socioéconomiques				
Activité économique de la mère				
Travail pour autre personne	-0,197 (-0,58)	0,449 (0,92)	-0,385 (-1,27)	-0,153 (-0,79)
Auto emploi	-0,184 (-0,81)	0,531 (1,33)	-0,370 (-1,42)	-0,061 (-0,39)
Lieu de travail ailleurs	-0,240 (-1,26)	0,055 (0,28)	-0,317 (-2,07) **	
Caractéristiques environnementales				
Milieu de résidence Rural	-0,590 (-3,59) ***	0,018 (0,10)	0,132 (1,03)	-0,067 (-0,74)
Taille du ménage	0,010 (0,54)	-0,029 (-1,19)	-0,017 (-0,97)	0,008 (0,59)
Nombre d'enfant moins de 5 ans	-0,058 (-0,89)	0,076 (0,97)	0,032 (0,45)	-0,083 (-1,88) *
Constante	-5,800 (-4,67) ***	-4,576 (-5,50) ***	-2,189 (-3,36) ***	-2,170 (-6,14) ***
Nombre d'observation	1374	957	1467	3650
Log likelihood	-640,99801	-506,7022	-885,57416	-2116,5441
Pseudo R²	0,3093	0,2103	0,1190	0,1506
Wald Chi2	240,81 ***	174,90 ***	160,08 ***	620,12 ***

Source : A partir d'EDS 1, 2, 3 et 4. Les valeurs entre parenthèses sont les statistiques de student. *** (**) [*] représentent les seuils de significativité à 1% (5%) [10%] respectivement.

Tableau A.4 : Différentiel de la vaccination complète entre période

Période	Différentiel
1991-1998	-01,22
1991-2004	04,88
1991-2011	14,19
1998-2004	06,10
1998-2011	15,41
2004-2011	09,31

Source : A partir d'EDS 1, 2, 3 et 4.

Tableau A.5 : Test de dépendance entre la possession du carnet et les visites prénatales

Possession du carnet de vaccination	Nombre de visites prénatales			
	Pas de visite	Visites incomplètes	Visites complètes	total
Pas de carnet	976	561	744	2281
A un carnet	717	2210	6852	9779

Total	1693	2771	7596	12060
--------------	-------------	-------------	-------------	--------------

Source : EDS 1, 2, 3 et 4. Chi2 (2)=2100 ; Pr=0,000.

Tableau A.6 : Evolution de la couverture vaccinale de tous les antigènes du PEV de 2007 à 2010 par rapport aux objectifs fixes (en pourcentage).

Antigènes	Année 2007	Objectifs	Année 2008	Objectifs	Année 2009	Objectifs	Année 2010	Objectifs
BCG	81,37	82	86,20	85	78,64	87	82,62	89
Polio 3	81,28		81,91		79,01		83,20	
DTC 3	82,49	82	83,95	86	80,10	88	84,37	88
Fièvre Jaune	73,51	78	77,30	78	72,07	85	78,79	88
Rougeole	73,84	78	79,90	82	73,90	85	79,13	88
Vat 2+	67,02	68	76,29	75	73,39	80	73,54	82

Source : Plan pluriannuel complet 2011-2015