

Facteurs associés à la vaccination incomplète des enfants de 15 à 23 mois dans le district sanitaire de Tominian au Mali en 2020 *Factors associated with incomplete vaccination among children aged 15 - 23 months in the Tominian health district in Mali, 2020*

Ousmane Boua Togola^{1,2,&}, Oumar Sangho³, Yacouba Koné¹, Djibril Barry², Bouyagui Traoré⁴, Hanine Kéita⁴, Yaya Ballayira⁵, Ibrahima Berthé¹, Habibatou Amadou Idé², Herman Yoda², Ousmane Abdoul Aziz Dicko⁶, Jean Kaboré^{7,8}, Ken Kayembé⁹, Pauline Kiswensida Yanogo², Ghislain Sopo¹⁰

KEYWORDS: Vaccination incomplète, Enfants, Facteurs associés, Tominian, Mali

¹Direction Générale de la Santé et de l'Hygiène Publique, Bamako, Mali, ²Programme de Formation en Epidémiologie de Terrain (BFELTP), Ouagadougou, Burkina Faso, ³Département d'Enseignement et de Recherche (DER) des Sciences Biologiques et Médicales, FAPH/USTTB, Bamako, Mali, ⁴Réseau Africain d'Epidémiologie de Terrain, Bamako, Mali, ⁵Réseau Africain d'Epidémiologie de Terrain, Kampala, Ouganda, ⁶Centre de Santé de Référence de Tominian, Ségou, Mali, ⁷Institut de Recherche en Science de la Santé (IRSS), ⁸Centre National de la Recherche Scientifique et Technologique Publique, Ouagadougou, Burkina Faso, ⁹Réseau Africain d'Epidémiologie de Terrain, Kinshasa, RDC, ¹⁰Institut Régional de Santé Publique, Bénin

*CORRESPONDING AUTHOR

Ousmane Boua Togola, Direction Générale de la Santé et de l'Hygiène Publique, Bamako, Mali, Email: ousmanebouatogola@gmail.com ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0953-7018>

ABSTRACT

Introduction: La vaccination permet d'immuniser les enfants contre les maladies meurtrières et invalidantes. Selon l'organisation mondiale de la santé, la plupart des enfants incomplètement vaccinés se trouvent en Afrique. Au Mali, 55% des enfants de 12-23 mois étaient complètement vaccinés et 14% n'avaient reçu aucun vaccin en 2018. Notre étude avait pour objectif de déterminer les facteurs associés à la vaccination incomplète des enfants de 15-23 mois de Tominian dans un contexte d'insécurité en 2020. **Méthodes:** Nous avons mené une étude transversale analytique sur 508 mères d'enfants âgés de 15-23 mois. Un échantillonnage stratifié à trois degrés a permis d'identifier les aires de santé, villages et mères d'enfants. Nous avons testé l'association entre la vaccination et ses déterminants probables en utilisant une régression logistique multiple à un niveau de signification de 0,05 et un intervalle de confiance à 95% (IC95%) à l'aide d'Epi-info 7.2.2 et de Medcalc. Le test de Hosmer et Lemeshow a été utilisé pour juger l'adéquation du modèle de régression multiple obtenu après l'analyse multivariée. **Résultats:** L'âge moyen des mères et des enfants était respectivement de 27±6 ans et de 19±3 mois. La couverture vaccinale de la 2^{ème} dose de vaccin antirougeoleux était de 34,8%. La méconnaissance de l'importance de la vaccination (ORa[IC95%]=9,3[2,2-40,6], p=0,003), la connaissance de moins cinq maladies cibles de la vaccination (ORa[IC95%]=3,8[1,4-10,2], p<0,008), l'absence de revenu (ORa=[IC95%]=2,9[1,7-5,2], p<0,001), le temps d'attente long (ORa=[IC95%]=2,4[1,5-3,7], p<0,001), l'accouchement à domicile (ORa[IC95%]=2,3[1,5-3,5], p<0,001) et la non tenue de causeries éducatives par les vaccinateurs (ORa=[IC95%]=1,8[1,2-2,8], p=0,009) étaient statistiquement associés à la vaccination incomplète des enfants. **Conclusion:** La couverture vaccinale n'était pas associée à l'insécurité. Nous recommandons la mise en œuvre des activités de rattrapage vaccinale, de sensibiliser et de soutenir la création d'activités génératrices de revenu pour les mères afin de contribuer à l'amélioration du statut vaccinal des enfants.

RECEIVED

11/01/25

ACCEPTED

21/12/25

PUBLISHED

22/12/25

LINK: <https://afenet-journal.org/facteurs-associes-a-la-vaccination-incomplete-des-enfants-de-15-a-23-mois-dans-le-district-sanitaire-de-tominian-au-mali-en-2020/>

© Ousmane Boua Togola et al. Journal of Interventional Epidemiology and Public Health [Internet]. This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution International 4.0 License (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

English Abstract

Introduction: Vaccination helps to protect children against deadly and debilitating diseases. According to the World Health Organization, the majority of incompletely vaccinated children are in Africa. In Mali, 55% of children aged 12-23 months were fully vaccinated and 14% had received no vaccine at all in 2018. The aim of our study was to determine the factors associated with incomplete vaccination of children aged 15-23 months in Tominian in a context of insecurity in 2020. **Methods:** We conducted an analytical cross-sectional study of 508 mothers of children aged 15-23 months. Three-stage stratified sampling was used to identify health areas, villages and mothers of children. We tested the association between vaccination and its likely determinants using multiple logistic regression at 5% level of significance and 95% confidence interval (95% CI) using Epi-Info 7.2.2 and Medcalc. The Hosmer and Lemeshow test was used to judge the adequacy of the multiple regression model obtained after multivariate analysis. **Results:** The mean age of the mothers and children was 27±6 years and 19±3 months respectively. Vaccination coverage for the 2nd dose of measles vaccine was 34.8%. Ignorance of the importance of vaccination (aOR=9.3, 95%CI:2.2 – 40.6, p=0.003), knowledge of fewer than five diseases targeted by vaccination (aOR=3.8, 95%CI:1.4 – 10.2, p<0.008), lack of income (aOR=2.9, 95%CI:1.7 – 5.2, p<0.001), long waiting time (aOR=2.4, 95%CI:1.5 – 3.7, p<0.001), home delivery (aOR=2.3, 95%CI: 1.5 – 3.5, p<0.001) and failure by vaccinators to hold educational talks (aOR= 1.8, 95%CI:1.2 – 2.8, p=0.009) were statistically associated with incomplete vaccination of children. **Conclusion:** Vaccination coverage was not associated with insecurity. We recommend implementing catch-up vaccination activities, raising awareness and supporting the creation of income-generating activities for mothers in order to help improve children's vaccination status.

CITATION

Ousmane Boua Togola et al., Facteurs associés à la vaccination incomplète des enfants de 15 à 23 mois dans le district sanitaire de Tominian au Mali en 2020. Journal of Interventional Epidemiology and Public Health. 2025 DECEMBER;8(1):14. DOI: <https://doi.org/10.37432/jieph-d-25-00020>

Introduction

Lancé par l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) en 1974, le programme élargi de vaccination (PEV) a pour objectif d'immuniser tous les enfants du monde contre les maladies meurtrières et invalidantes [1]. Selon l'OMS, la vaccination permet d'éviter chaque année 2,5 millions de décès d'enfants [2]. Le taux de couverture de la première dose de vaccin anti-rougeoleux est passé de 86% en 2019 à 84% en 2020, soit 22,3 millions d'enfants non vaccinés à l'échelle mondiale [3]. En 2018, le Nigéria apparaît en tête des 10 pays au monde ayant le plus d'enfants n'ayant pas reçu la troisième dose du vaccin pentavalent au cours de leur première année de vie [4]. Au Burkina Faso, la couverture vaccinale du Bacille de Calmette et Guérin (BCG) et la première dose du Vaccin Anti Rougeoleux (VAR1) était respectivement de 86,3% et 97,1% pour la Boucle du Mouhoun et de 91,7% et 98,1% pour les mêmes antigènes à Nouna un district frontalier de Tominian au Mali [5].

Au Mali, le lancement officiel du PEV a eu lieu en Décembre 1986 [6]. La vaccination des enfants cibles du PEV est gratuite et réalisée sur toute l'étendue du territoire malien [7]. L'Etat et ses partenaires ont déployé d'énormes moyens dans la vaccination des enfants à travers l'intégration du PEV et la surveillance des maladies évitables par la vaccination dans le paquet minimum d'activité (PMA) des Centres de Santé Communautaires (CSCoM) [8]. Selon la dernière enquête démographique et de santé (EDS) du Mali de 2018, 55% des enfants de 12-23 mois étaient complètement vaccinés et 14% n'avaient reçu aucun vaccin [9]. L'annuaire statistique 2018 du système local d'information sanitaire (SLIS) rapportait une couverture vaccinale de 107,59% et 91,55% respectivement pour le BCG et le VAR1 pour la région de Ségou. A Tominian, ces mêmes antigènes étaient respectivement de 93,29% et 88,27% [10]. Conformément à la stratégie d'élimination de la rougeole dans la région africaine de l'OMS, à l'engagement des autorités à atteindre le 3^{ème} objectif de développement durable (ODD) et suivant les orientations du plan pluriannuel complet (PPAC) de 2017-2021, le Mali a procédé à l'introduction de la 2^{ème} dose du VAR (VAR2) dans le PEV à partir de 15 mois [6,11]. Les Associations de Santé Communautaire (ASACO), agents de santé communautaire (ASC), relais communautaires (RC), chefs coutumiers sont mis à profit dans la mobilisation sociale et la recherche active des perdus de vue [12].

L'insécurité affecte des millions de personnes et serait à l'origine de la faible couverture vaccinale dans les nombreuses localités du pays dont le district sanitaire de Tominian [7,13]. Depuis l'avènement de la crise sécuritaire dans le district sanitaire de Tominian, les stratégies avancées et mobiles sont arrêtées dans certains villages impactant ainsi les indicateurs du PEV. Devant la

menace sécuritaire, les initiatives locales et les efforts supplémentaires mis en œuvre n'ont pas permis d'atteindre les objectifs de couverture vaccinale. C'est ainsi que nous avons formulé l'hypothèse suivante : L'insécurité pourrait-il expliquer la vaccination incomplète des enfants de 15-23 mois dans le district sanitaire de Tominian en 2020 indépendamment des autres facteurs ?

Au regard de tout ce qui précède, de la faible couverture vaccinale de vaccination anti-rougeoleuse et en absence de rapport d'analyse antérieure à la présente, nous avons initié une étude transversale analytique qui avait pour objectif d'identifier les facteurs associés à la vaccination incomplète des enfants de 15-23 mois à Tominian en 2020. La connaissance de ces facteurs permettra de réorienter, d'ajuster la stratégie vaccinale locale et d'identifier celles spécifiques au district de Tominian dont la mise en œuvre contribuera à réduire la morbidité et la mortalité liées aux maladies évitables par la vaccination.

Méthodes

Cadre de l'étude

L'étude s'est déroulée dans le district sanitaire de Tominian, qui est l'un des huit districts sanitaires de la région de Ségou situé à 220 km du chef-lieu de région. Ségou est l'une des 19 régions du Mali situé au centre du pays à 240 km de la capitale. Le district sanitaire de Tominian compte un Centre de Santé de Référence (CS Réf) et vingt-une aires de santé tous dotés de réfrigérateurs solaires fonctionnels, de portes vaccins et d'accumulateurs de froid. Il est limité au nord par les districts sanitaires de Bankass et de Djenné, au sud par le district sanitaire de Yorosso, à l'Est par le district de Nouna (Burkina Faso) et à l'Ouest par le district sanitaire de San. Il comptait 317 892 habitants dont une cible vaccinale de 12 716 enfants en 2020. On note également la présence de populations déplacés internes dispersés à l'intérieur du district et des déplacés vers d'autres localités pour raisons de sécurité. Les aires de santé du district s'approvisionnent chaque mois en intrants et consommables de vaccination au CSRéf sur la base de leur cible (en tenant compte de doses restantes et de la consommation mensuelle moyenne). Des approvisionnements supplémentaires ont lieu pour couvrir les imprévues (les ripostes vaccinales et afflues d'autres cibles vers le district). L'offre des services de vaccinations devenait difficile en hivernage à cause des mares/marigots et travaux champêtres. Vivant sous le poids des attaques, enlèvements de personnes et sabotage de réseaux téléphonique, la population du district sanitaire vit dans la peur entravant ainsi la fourniture des services de santé préventive dans toute leur plénitude.

Type et période d'étude

Il s'agissait d'une étude transversale analytique menée de 1^{er} mai au 30 octobre 2021.

Population d'étude

La population d'étude était constituée par des enfants âgés de 15-23 mois. Etaient concernés, les enfants de 15-23 mois (nés du 1^{er} juin 2019 au 28 février 2020) résidant dans le district sanitaire de Tominian en 2020. L'unité statistique de l'étude était représentée par les enfants 15-23 mois avec comme unité déclarante les mères.

Critères d'inclusion et de non-inclusion

Critères d'inclusion

- Les enfants âgés de 15-23 mois vus au moment de l'enquête ;
- Résidant dans le district sanitaire de Tominian au moment de l'enquête ;
- Consentement parental pour participer à l'étude.

Critères de non-inclusion

- Les enfants âgés de 15-23 mois absents au moment de l'enquête ;
- Enfants âgés de 15-23 mois dont les mères étaient absentes pendant la période d'enquête ;
- Enfants déclarés vaccinés chez qui les preuves de vaccination ne sont pas vérifiables dans le registre ou le carnet de vaccination.

Taille de l'échantillon

La taille de l'échantillon a été calculée avec la formule de Schwartz qui est égale à :

$$N = \frac{t(Z_{\alpha})^2 pq}{i^2}$$

N = taille d'échantillon ; t = 1,5 c'est le coefficient de corrélation lié à l'effet du design de l'étude ; Z_{α} = 1,96 représente le coefficient pour atteindre un seuil de confiance de 95% issu de la loi normale centrée et réduite (α = 5%) ; p = 72,30% selon les données d'une enquête de couverture vaccinale qui rapportait le taux de couverture vaccinale du district sanitaire de Tominian en VAR1 [14] ; q = 1- p : probabilité complémentaire = (1-0,723) = 0,277 ; i = précision désirée (5%) ;

$$N = \frac{1,5 \times (1,96)^2 \times 0,723 \times 0,277}{(0,05)^2} = 461$$

6 soit une taille minimale de 462 enfants de 15 à 23 mois. Un taux de 10% a été ajouté à la taille minimale de l'échantillon pour prévenir d'éventuelles non-réponses, soit une taille d'échantillon de 508 enfants de 15 à 23 mois.

Echantillonnage

Un échantillonnage stratifié à trois degrés a été conduit pour identifier les sites de l'étude. Compte tenu des contraintes financières, nous avons procédé à un choix raisonné du tiers (1/3) des aires de santé du district sanitaire et de leurs villages.

Dans un premier temps, un choix aléatoire du tiers (1/3) des aires de santé du district sanitaire avec la fonction aléas bornes du logiciel Microsoft Excel® a permis d'identifier sept aires de santé sur un total de vingt-une (7/21) dont les noms suivent : CST, N'Dienso, Fangasso, Koula, Togo, Turula et Yasso.

Dans un second temps, un choix aléatoire des villages des aires de santé présélectionnées a été effectué. Un taux de sondage d'un tiers (1/3) de l'effectif des villages des aires de santé suscitées a conduit au choix aléatoire de 33 villages avec Excel®. L'échantillon calculé a été réparti sur les trente-trois (33) villages sélectionnés aléatoirement dans les sept aires de santé. Ainsi nous avons obtenu la répartition suivante : CST (02), Fangasso (06), Koula (07), N'Dienso (04), Togo (03), Turula (04) et Yasso (07).

Le troisième niveau d'échantillonnage a concerné les ménages qui avaient des enfants de 15 à 23 mois. Proportionnellement à la taille de l'échantillon, les ménages qui devaient faire l'objet de visite ont été répartis de manière équitable soit un enfant par ménage. Cinq cent huit (508) enfants de 15 à 23 mois ont été recherchés à travers les villages sélectionnés.

Recrutement des cibles

De concert avec le relais et le chef de village, une base de sondage fût établie à partir de la liste des ménages disponible. Chaque ménage contenant un enfant de 15 à 23 mois fût numéroté et avait la même chance que les autres d'être tiré au sort. Les ménages avec des enfants éligibles ont été sélectionnés par la technique d'échantillonnage aléatoire simple sans remise. Lorsqu'il y'avait deux ou plusieurs enfants de 15-23 mois dans le même ménage ou s'il y'avait des enfants issus de grossesses multiples, un tirage au sort nous a permis de faire le choix.

Définition de cas

Complètement vacciné : un enfant qui a reçu 1 dose de BCG, 3 doses de VPO (à l'exclusion du VPO administré à la naissance), 3 doses de vaccin Penta, 3 doses de PCV13, 3 doses de Rota, 2 doses de vaccin anti rougeoleux (VAR), 1 dose de vaccin poliomyélitique injectable (VPI), 1 dose de vaccin anti-typhoïdique (VAT) et 1 dose de vaccin anti-méningocoque A (MenAfriVac) entre l'âge de 15-23 mois révolu en d'autres termes « l'enfant a reçu tous les 15 doses des 8 antigènes entre l'âge de 15-23 mois révolu ».

Incomplètement vacciné : un enfant qui a commencé le calendrier vaccinal sans le finir après l'âge de 23 mois révolu.

Variables de l'étude

Variable dépendante : Le **Statut vaccinal de l'enfant**, la variable dépendante a été codée 1=vaccination

incomplète et 0=vaccination complète. Des preuves matérielles ont été nécessaires pour juger de la vaccination de l'enfant (la carte de vaccination ou le registre de vaccination).

« **Complètement vacciné** » : un enfant qui a reçu 1 dose de BCG, 3 doses de VPO (à l'exclusion du VPO administré à la naissance), 3 doses de vaccin Penta, 3 doses de PCV13, 3 doses de Rota, 2 doses de vaccin anti rougeoleux (VAR), 1 dose de vaccin poliomyélique injectable (VPI), 1 dose de vaccin anti amaril (VAA) et 1 dose de vaccin anti méningocoque A (MenAfriVac) entre l'âge de 15 à 23 mois révolu en d'autres termes « l'enfant a reçu tous les 15 doses des 8 antigènes entre l'âge de 15 à 23 mois révolu »

« **Incomplètement vacciné** » : un enfant qui a commencé le calendrier vaccinal sans le finir après l'âge de 23 mois révolu.

Variables indépendantes :

Profession de la mère : Qu'elles soient dans une activité rémunératrice ou pas la profession des mères sera collectée. « *Mère sans revenu* » (une femme sans activité génératrice de revenu et non salariée) « *Mère avec un revenu* » (une femme avec une activité génératrice de revenu ou salariée).

Sexe de l'enfant : « *masculin* » ou « *féminin* »

Scolarisation de la mère : « *scolarisé* » (si elle a été à l'école quelques soit le niveau) « *non scolarisé* » (si elle n'a pas été à l'école). Si scolarisé le niveau d'étude sera recherché.

Mères d'enfants qui connaissent les maladies cibles de la vaccination : Les maladies cibles du PEV sont représentés par : la tuberculose, la poliomyélite, la diphtérie, le tétanos, la coqueluche, l'hépatite virale B, la méningite, la rougeole, les diarrhées à rotavirus, la fièvre jaune. Dans un premier temps la question sera répondue par « *connait* » et « *ne connait pas* » ; si « *connait* » elle citera nombre de maladie cibles du PEV.

Mères d'enfants qui connaissent le calendrier vaccinal : De la naissance à la fin de la vaccination selon le PEV il y'a six rendez-vous (voir carte de vaccination à l'annexe). Dans un premier temps la question sera répondue par « *connait* » et « *ne connait pas* » ; si « *connait* » elle citera nombre de rendez-vous.

Mères d'enfants qui connaissent l'importance de la vaccination : « *connait* » si la réponse est la prévention, protection, lutte contre les maladies sinon il s'agit de « *ne connait pas* »

L'âge de la mère : à partir d'une pièce d'identité ou sur déclaration verbale l'âge de la mère sera collecté en année.

Lieu de naissance de l'enfant : « *Centre* » si l'enfant est né dans un centre de santé ou une maternité rurale et à

« *Domicile* » si l'enfant est né à la maison ou en cours de route pour se rendre dans un centre.

Rang de naissance : « *Premier* » si l'enfant est le premier enfant de sa mère, « *Deuxième* » si l'enfant est le deuxième enfant de sa mère et « *Troisième et plus* » si l'enfant n'est ni premier ni deuxième enfant de sa mère.

Stratégie de vaccination : « *stratégie fixe* » (si l'enfant réside dans les 5 km du centre de santé) « *stratégie avancée* » (si l'enfant réside entre 5 à 15 km du centre de santé), « *stratégie mobile* » (si l'enfant réside à plus de 15 km du centre de santé)

Temps d'attente : C'est le temps écoulé par les mères lors d'une séance de vaccination (en centre fixe, stratégie avancée ou mobile) avant de recevoir les vaccins. Le temps est court lorsque les vaccins sont reçus avant soixante minutes (une heure) et long lorsque les vaccins sont administrés après soixante minutes (une heure).

Age de l'enfant (en mois) : Il s'agit de l'âge en mois selon la mère, sur la carte de vaccination ou dans le registre de vaccination.

Nombre de contact avec les services de vaccination : c'est le nombre de fois ou la mère a fréquenté le service de vaccination avec son enfant.

Voyage de la mère avant l'administration de toutes les doses de vaccins à l'enfant : « *Oui* », si voyage de la mère ou gardienne d'enfant sur une période de plus de trois mois (recouvrant au-moins deux rendez-vous successifs) et, « *Non* » pour le contraire.

Statut matrimonial de la mère de l'enfant : « *Célibataire* » (n'ayant contracté aucune mariage, concubins), « *Marié* » (selon les us et coutumes, civil, religieux), « *Divorcée* » (en rupture d'un contrat de mariage), « *Veuve* » (ayant perdu un conjoint).

Perte de la carte de vaccination avant l'administration de toutes les doses de vaccins à l'enfant : *Oui* ou *Non* selon la réponse de la personne interviewée.

Causerie éducative à chaque séance vaccination : *Oui* ou *Non* selon la réponse de la personne interviewée.

Avez-vous rencontré des manifestations adverses post-immunisation (MAPI) ? *Oui* ou *Non* selon la réponse de la personne interviewée.

Insécurité : désigne dans leur vie quotidienne le sentiment fait d'anxiété ou de peur que peut ressentir un individu ou une collectivité devant ce qui peut advenir [37]. Sur notre échantillon de villages sélectionnés aléatoirement, les zones d'insécurité ont été déterminées de concert avec l'équipe cadre du district et la préfecture.

Disponibilité du vaccinateur : Nous définirons par « *Oui* » ou « *Non* » la disponibilité sur la base des informations collectées auprès des personnes interrogées.

Rupture des intrants de vaccination : Nous répondrons par « *Oui* » ou « *Non* » la rupture des intrants sur la base des informations collectées auprès des personnes interrogées. Ces informations seront confrontées aux informations contenues dans les supports disponibles. Si oui, compter le nombre de rendez-vous manqués pour rupture.

Collecte des données

Après un prétest du questionnaire dans deux aires de santé différentes de nos sites d'étude sur un effectif d'environ 150 sujets ayant conduit à son adaptation au contexte socioculturel du milieu, son administration a eu lieu individuellement en face à face à travers une interview pour minimiser le risque d'inférence de l'entourage sur la qualité des réponses émises par les mères d'enfants.

Technique de collecte

Les ménages contenant au moins un enfant de 15-23 mois ont été sélectionnés à partir du tirage aléatoire sans remise. Les enquêteurs ont été recrutés localement dans la population jeune non impliquée dans les activités de santé. Une formation de deux jours a été dispensée aux enquêteurs et aux superviseurs sur les objectifs spécifiques de l'étude, la confidentialité des informations recueillies et les techniques d'entretien. Cette formation a précédé le déploiement des équipes de collecte sur le terrain. Huit (8) enquêteurs parlant couramment la langue locale et connaissant bien les coutumes locales ont été recrutés pour collecter les données pendant sept (7) jours. Le médecin chef et le chargé du programme élargi de vaccination (PEV) du district ont été chargés de superviser le processus de collecte des données.

Outils de collecte

Une grille d'extraction des données secondaires a servi de recueillir les informations préalables à la planification de l'étude et à l'élaboration du questionnaire. A l'aide d'une grille d'entretien établi sur papier, les mères d'enfant ont été interrogées sur nos variables d'intérêts. Les informations collectées sur le statut vaccinal des enfants ont été vérifiées à partir des supports de vaccination.

Gestion et analyse des données

Les contrôles de saisies ont été apportés au masque élaboré sur Epi Info 7.2 pour minimiser les erreurs. Les informations manquantes ont été renseignées à partir du registre de vaccination de la structure d'appartenance de l'enfant. Les données aberrantes ont été recherchées et corrigées après confrontations des sources disponibles. A l'aide d'Epi-Info 7.2, les statistiques descriptives ont été réalisées et présentées sous formes de tableaux de fréquences pour les variables qualitatives et la moyenne \pm écart-type (δ) pour les variables quantitatives. Une analyse bivariée par régression logistique simple a été conduite pour obtenir les odds ratio bruts pour chacune des variables avec leurs intervalles de confiance à 95% et leurs p value. Ensuite les variables associées à la vaccination incomplète avec une p-value $<0,2$ à la régression logistique simple ont été introduites dans un modèle de régression logistique multiple. Un seuil de significativité avec un p-value $<0,05$ a été considéré dans l'analyse multivariée. Le test de « Hosmer et Lomeshow » a permis de juger l'adéquation du modèle de régression multiple.

Considérations éthiques et déontologiques

Une demande adressée au CSRéf de Tominian par le Sous-directeur de la lutte contre la maladie a facilité notre insertion dans le district.

Notre étude a été réalisée suivant la Loi n°09-059 du 28 décembre 2009 régissant la recherche biomédicale sur l'être humain et le Décret n°2017-0245/P-RM du 13 mars 2017 fixant les modalités d'application de cette loi et la déclaration d'Helsinki. Les participants pouvaient se retirer de cette étude à tout moment s'ils le voulaient sans crainte de représailles pour eux et/ou leur famille. Un document d'information annexé au questionnaire expliquait clairement à l'enquêté le but de l'étude, les résultats attendus, le caractère confidentiel de sa participation et son libre choix d'adhésion à cette étude. Le consentement libre et éclairé des participants a été préalable à l'administration du questionnaire. L'accès aux données recueillies étaient limité à l'équipe de recherche ; et, les informations à caractères individuelles n'ont pas été analysées, ni divulguées à une personne extérieure à l'étude.

Le protocole a bénéficié de l'évaluation et de l'acceptation du Comité National d'Ethique pour la Santé et les Sciences de la vie (CNESS) sous le N°2021/193/MSDS-CNESS.

Résultats

Description générale

Au total 508 enfants âgés de 15-23 mois ont été inclus dans notre étude dont 331 enfants incomplètement vaccinés soit une proportion de 65,0% (IC_{95%} : 60,9 – 69,2). L'âge moyen des mères étaient de 27 ± 6 ans. L'âge moyen des enfants était de 19 ± 3 mois, un ratio H/F de 1,3 et un nombre moyen de $5,3\pm 1,4$ contacts avec les services de vaccination.

Description des caractéristiques sociodémographiques des enfants de 15-23 mois

Nos cibles provenaient du milieu rural (100%). La plupart des mères étaient mariées (99,0%), non scolarisée (71,7%) et n'avaient pas de revenus (85,8%) (Tableau 1).

Couverture vaccinale des enfants de 15-23 mois

Les plus fortes couvertures vaccinales étaient observées chez les enfants dont les mères connaissaient au minimum cinq maladies cibles du PEV et ceux issus d'accouchement dans un centre de santé avec respectivement de 78,6% et 54,0% (Tableau 2). La couverture d'enfants complètement vaccinés était de 34,5% (Tableau 3). Les taux d'abandon étaient respectivement de 25,2% et 53,0% pour BCG-VAR1 et VAR1-VAR2 (Tableau 3).

Facteurs associés à la vaccination incomplète des enfants de 15-23 mois

A l'issue de notre étude les facteurs ci-dessous identifiés étaient statistiquement associés à la vaccination incomplète des enfants de 15-23 mois du district sanitaire de Tominian en 2020 :

- La méconnaissance de l'importance de la vaccination ORa[IC_{95%}]=9,3[2,15-40,58], p=0,003 ;
- les mères qui connaissaient moins cinq maladies cibles du PEV ORa[IC_{95%}]=3,8[1,42-10,17], p=0,008 ;
- les mères sans revenu ORa[IC_{95%}]=2,9[1,7-5,2], p < 0,001 ;
- le temps d'attente long ORa[IC_{95%}]=2,4[1,5-3,7], p < 0,001 ;
- l'accouchement à domicile ORa[IC_{95%}]=2,26[1,46-3,50], p < 0,001 ;
- la non tenue des causeries éducatives ORa[IC_{95%}]=1,79[1,15-2,78], p=0,009 (Tableau 4).

L'insécurité n'était pas associée à la vaccination incomplète après ajustement en analyse multivarié par la régression logistique avec un ORa[IC_{95%}]=0,53 [0,24-1,15], p=0,109 (Tableau 4). Le modèle final ainsi obtenu a été jugé acceptable par le test de Hosmer et Lomeshow (p=0,365).

Discussion

Notre étude a cherché à identifier les facteurs associés à la vaccination incomplète chez les enfants de 15 à 23 mois dans le district sanitaire de Tominian au Mali en 2020. Nous avons trouvé que notre étude comporte certaines limites.

Faute de puissance statistique, la faible proportion d'enfants vivant en zone d'insécurité (12,8%) pourrait expliquer la non-significativité de la relation entre l'insécurité et l'incomplétude vaccinale. Le VPO0 n'a pas été retenu pour la complétude vaccinale compte tenu du contexte rural et du nombre élevé d'accouchement à domicile. L'exclusion systématique d'enfants n'ayant aucune preuve écrite de leur statut vaccinal constitue également une limite de notre étude. Néanmoins nos résultats permettent d'aborder quelques discussions.

Caractéristiques sociodémographiques des enquêtés

L'âge moyen des mères interrogées était comparable aux moyennes d'âges obtenus dans des études similaires réalisées par Tesfaye TD *et al.* en Ethiopie en 2018 et par Témé *et al.* en commune IV de Bamako au Mali en 2019 [16,17]. La moyenne d'âge des mères d'enfants pourrait s'expliquer par la pyramide des âges du Mali qui est en faveur des jeunes [9].

Les trois-quarts des mères interrogées n'étaient pas scolarisées. Cette situation s'expliquerait par le fait que la totalité des enquêtés vivaient en zone rurale. Notre

résultat était supérieur à ceux obtenus par Alia Y *et al.* en 2017 en Ethiopie qui avait retrouvé moins d'un tiers [18], par Salam MAM *et al.* au Sénégal avec plus de trois cinquième [19] et inférieur à celui de Atnafu A *et al.* dans les districts de Dabat et Gondar en Ethiopie en 2020 avec plus de trois quarts [20].

La prédominance du sexe masculin chez les enfants retrouvés dans notre étude était comparable au résultat obtenu par Wemakor A *et al.* en 2018 dans le district de Kwabre East au Ghana [21]. Au contraire Eddy Kashinka *et al.* en Zambie en 2017 et Zida-Compaoré WIC *et al.* à Lomé en 2019 avaient retrouvé que les filles étaient plus représentées [22,23].

Couverture vaccinale des enfants de 15-23 mois

La couverture vaccinale du district en VAR2 (34,82%) était inférieure à l'objectif national de 95% [6], mais supérieure à celle obtenue par Wemakor A *et al.* à Ashanti au Ghana en 2018 (23,9%) [21] et, à la couverture de la région africaine de l'OMS (26%) en 2019 [4]. Cependant elle était comparable à celle obtenue par Feldstein LR *et al.* en Siéra Leone en 2019 qui avait retrouvé 32% [24]. Notre couverture vaccinale s'expliquerait par le fait que l'étude a porté sur la première année d'introduction du VAR2 dans le district et le faible niveau de scolarisation des mères.

Plus de la moitié des enfants ayant reçu le VAR1 n'étaient pas venue pour le VAR2. Ce résultat dépasse ceux retrouvés par l'OMS Afrique en 2019 [25] et, le résultat de Feldstein LR *et al.* en Siéra Leone en 2019 [24]. Cet écart s'expliquerait par l'insuffisance de recherche active des perdues de vue et de séances d'information, d'éducation et de communication (IEC). La plupart des mères qui ont voyagé avaient leurs enfants incomplètement vaccinés.

Facteurs associés à la vaccination incomplète des enfants de 15-23 mois

La méconnaissance de l'importance de la vaccination favoriserait l'incomplétude vaccinale des enfants d'après une méta-analyse réalisée en Ethiopie en 2020 [26] et par Adedire EB *et al.* au Nigéria en 2016 [27]. Tagnan FAP *et al.* à Bobo-Dioulasso en 2016 [28], Lim C *et al.* en Australie 2019 [29] et par Sangaré S *et al.* à Ségou au Mali en 2020 [30] avaient retrouvé que la méconnaissance de l'importance de la vaccination était statistiquement associée aux occasions manquées de vaccination. Une méconnaissance de l'importance de la vaccination serait la conséquence du faible taux de réalisation des causeries rapporté par 80,23% (142/177) des mères d'enfants incomplètement vaccinés, le taux élevé des mères non scolarisées soit 71,65% (364/508) et la résidence rurale (100%) des enquêtés. Le faible accès du monde rural aux radios et télévisions limiterait l'accès à la bonne information sur la vaccination.

La méconnaissance de l'importance du PEV était associée à la vaccination incomplète par Adédire EB *et al.* au Nigéria en 2016 [27], par Pugliese-Garcia M *et al.* en Zambie en 2018 [31] et, par Témé A *et al.* en Commune IV de Bamako en 2019 [17]. Ce résultat pourrait s'expliquer par la non tenue des causeries éducatives rapporté par 37,60% des mères (191/508). Dans notre contexte, le faible niveau d'alphabétisation des mères (28,35%) pourrait également influencer le niveau de connaissance des mères sur les maladies cibles du PEV. L'enquête de couverture vaccinale réalisée en 2016 au Mali [14], une étude menée en Commune III de Bamako en 2019 [32] et le plan décennal de développement sanitaire et social du Mali de 2013 [33] avaient identifié la longue période d'attente des mères comme la cause de l'incomplétude vaccinale. La mauvaise organisation du service de vaccination, l'insuffisance de personnel, la charge élevée du travail et la mauvaise répartition des tâches pourrait expliquer la lenteur dans l'administration des doses de vaccins aux enfants. Dans une étude transversale analytique réalisée à Niamey en 2018 par Kaboré A *et al.*, le temps d'attente long était associé à l'incomplétude vaccinale [34].

La majorité des mères n'exerçaient aucune activité génératrice de revenu soit 85,83% (436/508). En l'absence de moyen financier, le transport des cibles vers les sites de vaccination est compromis et les enfants ne peuvent pas venir pour recevoir leur vaccination. L'absence de revenus chez les mères était statistiquement associée à la vaccination incomplète des enfants selon l'enquête de couverture vaccinale en 2016 et un rapport du Ministère de la santé en 2019 [7,35]. Salam MAM *et al.* au Sénégal en 2017 [19], Kashinka E *et al.* à Lusaka en Zambie en 2017 [22], Zida-Compaoré WIC *et al.* à Lomé en 2019 [23] ainsi qu'une étude réalisée en Afrique de l'Ouest par Douba A *et al.* en 2015 [36] étaient parvenus au même constat.

Deux-tiers des femmes enquêtées (68,31%) avaient accouché à domicile. Cette proportion était supérieure à ceux rapportés par l'annuaire statistique de 2018 et le rapport de la 6^{ème} enquête démographique et de santé de 2018 [9,10]. L'accouchement à domicile a été rapporté comme prédicteur de vaccination incomplète par trois études réalisées en Ethiopie en 2020 par Desalew A *et al.*, Ali Y *et al.* et Deressa AT *et al.* [18,26,37]. Nadella P *et al.* en Tanzanie en 2018 [38] et Mayombo IJ *et al.* en 2021 en République Démocratique du Congo [39] étaient parvenus à la même conclusion. Une méta-analyse effectuée par Tauil M *et al.* en 2016 était parvenue au même constat [40]. L'absence d'activités génératrices de revenus (85,83%) influe sur le pouvoir économique des mères et favoriserait les accouchements à domicile. Dans le district sanitaire de Tominian, les accoucheuses traditionnelles sont nombreuses et très sollicitées. Elles jouissent d'une notoriété dans les villages pour leurs compétences à soigner les maladies de la mère et de

l'enfant à partir des plantes médicinales et autres méthodes traditionnelles.

La non-tenue des causeries éducatives a été rapportée par 42,90% (142/331) des mères ayant des enfants incomplètement vaccinés. Cette situation pourrait s'expliquer par l'insuffisance de personnels qualifiés qu'est confrontée la plupart des établissements de santé et la mauvaise organisation de l'offre de services. L'insuffisance de causeries éducatives a largement été documentée comme facteur associé à la vaccination incomplète des enfants par Diallo A *et al.* à Ségou au Mali en 2018 et le dossier d'investissement pour l'accélération de la vaccination plus au Mali en 2019 [7,41]. Tagnan FAP *et al.* à Bobo-Dioulasso au Burkina en 2016 [28], Adeloye D *et al.* au Nigéria en 2017 [42] et Monnais L *et al.* au Québec en 2021 [43] avaient conclu que l'insuffisance de communication était associée à la vaccination incomplète.

Conclusion

Notre étude a révélé une proportion élevée d'enfants incomplètement vaccinés dans le district sanitaire de Tominian. Les mères d'environ la trentaine d'âge, vivant en milieu rural, sans revenu et ayant accouché à domicile sont les plus concernées. Les facteurs prédictifs sont d'ordre socioéconomique et en lien avec un défaut d'information sur la vaccination. Les mesures visant à renforcer la communication pour le changement de comportement, le rattrapage vaccinal des enfants perdus de vue et la mobilisation communautaire pour l'atteinte des objectifs de couverture vaccinale sont nécessaires.

Ce que l'on sait déjà sur ce sujet

- La proportion d'enfants incomplètement vaccinés à Tominian et au Mali

Ce que cette étude apporte de plus

- Cette étude fournit les caractéristiques socio-démographiques des enfants incomplètement vaccinés de district sanitaire de Tominian au Mali ;
- Les facteurs associés à la vaccination incomplète des enfants de 15-23 mois de Tominian au Mali ont été identifiés ;
- Nos résultats pourraient servir de références pour d'autres études.

Intérêt concurrent

Les auteurs déclarent n'avoir aucun conflit d'intérêts.

Financement

Les auteurs n'ont reçu aucun financement pour ce travail.

Remerciements

Les auteurs remercient l'équipe d'encadrement du Programme de Formation en Epidémiologie et Laboratoire de Terrain du Burkina Faso (BFELTP) et le personnel du district sanitaire de Tominian.

Contributions des auteurs

Togola OB : auteur principal et soumission à la revue scientifique. Sangho O, Barry D et Yanogo PK : appui à la conception de l'étude, supervision, validation des données, rédaction du manuscrit. Traoré B, Kayembé K, Kéita H et Yoda H : appui à la mise en œuvre, suivi et évaluation des travaux. Idé AH, Ballayira Y, Berthé I : appui à la correction, aide à l'analyse et l'interprétation des données. Dicko OAA : appui à la collecte des données. Koné Y et Sopoh G : supervision, relecture et appui à l'élaboration du manuscrit.

Tableaux et figures

Tableau 1 : Caractéristiques sociodémographiques des enquêtés à Tominian en 2020

Tableau 2 : Couverture vaccinale en fonction des facteurs influençant la vaccination des enfants de 15 à 23 mois à Tominian, 2020

Tableau 3 : Indicateurs de la vaccination chez les enfants de 15 à 23 mois à Tominian en 2020

Tableau 4 : Analyse multivariée des facteurs associés à la vaccination incomplète des enfants de 15 à 23 mois à Tominian en 2020

Références

1. Organisation mondiale de la Santé. Semaine mondiale de la vaccination 2024 : 24-30 avril [World Immunization Week 2024: April 24-30] [Internet]. Genève (Suisse): Organisation mondiale de la Santé; 2024 [cited 2025 Dec 23]. [about 3 screens]. [Available from: https://www.who.int/fr/campaigns/world-immunization-week/2024](https://www.who.int/fr/campaigns/world-immunization-week/2024). French.
2. Organisation mondiale de la Santé. Vaccins et vaccination: la situation dans le monde [Vaccines and vaccination: the situation around the world] [Internet]. Genève (Suisse): Organisation Mondiale de la Santé; 2009 [cited 2025 Dec 21]. 16 p. [Available from: https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/70115/WHO_IVB_09.10_fre.pdf?sequence=1](https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/70115/WHO_IVB_09.10_fre.pdf?sequence=1). French.
3. Muhoza P, Danovaro-Holliday MC, Diallo MS, Murphy P, Sodha SV, Requejo JH, Wallace AS. Routine vaccination coverage — worldwide, 2020. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* [Internet]. 2021 Oct 29 [cited 2025 Dec 21];70(43):1495-500. [Available from: http://www.cdc.gov/mmwr/volumes/70/wr/mm7043a1.htm?s_cid=mm7043a1_w](http://www.cdc.gov/mmwr/volumes/70/wr/mm7043a1.htm?s_cid=mm7043a1_w). doi:10.15585/mmwr.mm7043a1.
4. Peck M, Gacic-Dobo M, Diallo MS, Nedelec Y, Sodha SS, Wallace AS. Global routine vaccination coverage, 2018. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* [Internet]. 2019 [cited 2025 Dec 22];68. [Available from: https://www.cdc.gov/mmwr/volumes/68/wr/mm6842a1.htm](https://www.cdc.gov/mmwr/volumes/68/wr/mm6842a1.htm). doi:10.15585/mmwr.mm6842a1.
5. Ministère de la Santé (Burkina Faso). Annuaire statistique 2018 [Statistical Yearbook 2018] [Internet]. Ouagadougou (Burkina Faso): Ministère de la Santé; 2024 Apr [cited 2025 Dec 22]. 494 p. [Available from: http://cns.bf/IMG/pdf/annuaire_ms_2018.pdf](http://cns.bf/IMG/pdf/annuaire_ms_2018.pdf). French
6. Observatoire National de la Santé du Mali, Organisation mondiale de la Santé (Bureau Pays Mali). Persistance des épidémies de rougeole au Mali de 2019 à 2023 [Persistence of measles epidemics in Mali from 2019 to 2023] [Internet]. Bamako (Mali): Organisation mondiale de la Santé (Bureau Pays Mali); 2023 May [cited 2025 Dec 23]. 4 p. [Available from: https://files.aho.afro.who.int/afahobckpcontainer/production/files/Fiche_d_info_analytique_Persistance_Rougeole_au_Mali.pdf](https://files.aho.afro.who.int/afahobckpcontainer/production/files/Fiche_d_info_analytique_Persistance_Rougeole_au_Mali.pdf). French.
7. Ministère de la Santé et de l'Hygiène Publique (Mali). Dossier d'investissement pour l'accélération de la vaccination plus au Mali (2019-2021) [Investment package to accelerate immunisation plus in Mali (2019-2021)] [Internet]. Bamako (Mali): Ministère de la Santé et de l'Hygiène Publique (Mali); 2019 [cited 2025 Dec 22]. 44 p. [Available from: https://www.unicef.org/mali/media/2306/file/DOSSIER%20D%E2%80%99INVESTISSEMENT%20POUR%20L%E2%80%99ACCELERATION%20DE%20LA%20VACCINATION%20PLUS%20AU%20MALI.pdf](https://www.unicef.org/mali/media/2306/file/DOSSIER%20D%E2%80%99INVESTISSEMENT%20POUR%20L%E2%80%99ACCELERATION%20DE%20LA%20VACCINATION%20PLUS%20AU%20MALI.pdf).
8. Secrétariat Général du Gouvernement (Mali). Loi d'orientation sur la santé: Loi n°02-049 du 22 juillet 2002 – modifiée par la Loi n°2018-049 du 11 juillet 2018 [Health Orientation Law: Law No. 02-049 of July 22, 2002 – Amended by Law No. 2018-049 of July 11, 2018] [Internet]. Bamako (Mali): Journal Officiel de la République du Mali; 2018 [cited 2025 Dec 23]. 8 p. French.
9. Institut National de la Statistique (INSTAT), Cellule de Planification et de Statistique Secteur Santé-Développement Social et Promotion de la Famille (CPS/SS-DS-PF), ICF. Enquête démographique et de santé au Mali 2018: rapport de synthèse [Mali Demographic and Health Survey 2018: Summary Report] [Internet].

- Bamako (Mali), Rockville (MD): INSTAT, CPS/SS-DS-PF, ICF; 2019 [cited 2022 Dec 23]. 24 p. [Available from: https://dhsprogram.com/pubs/pdf/SR261/SR261.pdf](https://dhsprogram.com/pubs/pdf/SR261/SR261.pdf). French
10. Ministère de la Santé et de l'Hygiène Publique (Mali). Annuaire statistique 2018 du Système Local d'Information Sanitaire du Mali [2018 Statistical Yearbook of the Local Health Information System of Mali] [Internet]. Bamako (Mali): Ministère de la Santé et de l'Hygiène Publique; 2019 Apr 30 [cited 2025 Dec 23]. 195 p. [Available from: http://www.sante.gov.ml/index.php/nep-mali/item/3304-annonce-statistique-2018-du-systeme-local-d-information-sanitaire-du-mali](http://www.sante.gov.ml/index.php/nep-mali/item/3304-annonce-statistique-2018-du-systeme-local-d-information-sanitaire-du-mali).
 11. Gavi. Plan d'action pour les campagnes antirougeoleuses/antirubéoleuses [Action plan for measles/rubella campaigns] [Internet]. Genève (Suisse): Gavi; 2022 Jul [cited 2025 Dec 23]. 22 p. [Available from: https://www.gavi.org/sites/default/files/support/M-MR-campaign-plan-of-action-template_FR.docx](https://www.gavi.org/sites/default/files/support/M-MR-campaign-plan-of-action-template_FR.docx). French.
 12. Ministère de la Santé et de l'Hygiène Publique (Mali). Formation des ASACO et CSCOM: manuel de référence pour la santé communautaire [ASACO and CSCOM Training: Reference Manual for Community Health] [Internet]. Bamako (Mali): Ministère de la Santé et de l'Hygiène Publique; 2016. Available from: www.fenascom.org.
 13. Direction Régionale de la Santé et de l'Hygiène Publique (Mali). Annuaire statistique sanitaire de la région de Ségou, 2018 [Health Statistics Yearbook of the Ségou Region, 2018] [Internet]. Ségou (Mali): Direction Régionale de la Santé et de l'Hygiène Publique; 2019 Feb [cited 2025 Dec 23]. 103 p. French.
 14. Ministère de Santé et de l'Hygiène Publique, Ministère de l'Aménagement du Territoire et de la Population. Enquête Nationale de Couverture Vaccinale de routine et d'Evaluation post campagne de vaccination contre la rougeole : ENCVA 2015. Mali : Direction Nationale de la Santé; 2016 p. 126.
 15. Pan Ké Shon JL. Perception of insecurity in French poor neighbourhoods: racial proxy or pure discrimination hypotheses? *Urban Studies* [Internet]. 2011 May 9 [cited 2025 Dec 22];49(3):505-25. [Available from: https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0042098011402237](https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0042098011402237). doi:10.1177/0042098011402237.
 16. Tesfaye TD, Temesgen WA, Kasa AS. Vaccination coverage and associated factors among children aged 12-23 months in Northwest Ethiopia. *Human Vaccines & Immunotherapeutics* [Internet]. 2018 Oct 3 [cited 2025 Dec 22];14(10):2348-54. [Available from: https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/021645515.2018.1502528](https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/021645515.2018.1502528). doi:10.1080/021645515.2018.1502528.
 17. Témé A, Keita K, Konaké M, Tounkara S, Simpara D, Sangho O, et al. Facteurs communautaires influençant la déperdition Penta1-Penta3 des enfants de 0-11 mois dans le district sanitaire de la Commune IV, Bamako [Community factors influencing the Penta1-Penta3 loss of children 0-11 months in the Commune IV, Bamako] [Internet]. Mali Santé Publique. 2019 Dec 31 [cited 2025 Dec 22]:57-62. [Available from: https://www.revues.ml/index.php/msp/article/view/1508](https://www.revues.ml/index.php/msp/article/view/1508). doi:10.53318/msp.v9i02.1508. French.
 18. Ali Y, Mekonnen FA, Molla Lakew A, Wolde HF. Poor maternal health service utilization associated with incomplete vaccination among children aged 12-23 months in Ethiopia. *Human Vaccines & Immunotherapeutics* [Internet]. 2020 May 3 [cited 2025 Dec 22];16(5):1202-7. [Available from: https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/021645515.2019.1670124](https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/021645515.2019.1670124). doi:10.1080/021645515.2019.1670124.
 19. Salam MA, Mboup A, Ly ID, Faye A, Niang FB, Thiam M, et al. Vaccination coverage and immunization timeliness among children aged 12-23 months in Senegal: a Kaplan-Meier and Cox regression analysis approach. *Pan Afr Med J* [Internet]. 2017 Jun 21 [cited 2025 Dec 22];27(Suppl 3):8. [Available from: http://www.panafrican-med-journal.com/content/series/27/3/8/full/](http://www.panafrican-med-journal.com/content/series/27/3/8/full/). doi:10.11604/pamj.supp.2017.27.3.11534.
 20. Atnafu A, Andargie G, Yitayal M, Ayele TA, Alemu K, Demissie GD, et al. Prevalence and determinants of incomplete or not at all vaccination among children aged 12-36 months in Dabat and Gondar districts, northwest of Ethiopia: findings from the primary health care project. *BMJ Open* [Internet]. 2020 Dec 8 [cited 2025 Dec 22];10(12):e041163. [Available from: https://bmjopen.bmj.com/content/10/12/e041163](https://bmjopen.bmj.com/content/10/12/e041163). doi:10.1136/bmjopen-2020-041163.
 21. Wemakor A, Helegbe GK, Abdul-Mumin A, Amedoe S, Zoku JA, Dufie AI. Prevalence and factors associated with incomplete immunization of children (12-23 months) in Kwabre East District, Ashanti Region, Ghana. *Arch Public Health* [Internet]. 2018 Nov 19 [cited 2025 Dec 22];76:67. [Available from: https://archpublichealth.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13690-018-0315-z](https://archpublichealth.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13690-018-0315-z). doi:10.1186/s13690-018-0315-z.

22. Kashinka E. Factors associated with incomplete child immunisation: evidence from Lusaka District [master's thesis on the Internet]. Lusaka (Zambia): University of Zambia; 2017 Nov [cited 2025 Dec 22]. 75 p. [Available from: https://dspace.unza.zm/server/api/core/bitstreams/eff81da9-42b1-4b2a-aa37-16d73b4cdc38/content](https://dspace.unza.zm/server/api/core/bitstreams/eff81da9-42b1-4b2a-aa37-16d73b4cdc38/content).
23. Zida-Compaore WIC, Ekouevi DK, Gbeasor-Komlanvi FA, Sewu EK, Blatome T, Gbadoe AD, et al. Immunization coverage and factors associated with incomplete vaccination in children aged 12 to 59 months in health structures in Lomé. *BMC Res Notes* [Internet]. 2019 Feb 14 [cited 2025 Dec 22];12(1):84. [Available from: https://bmresnotes.biomedcentral.com/article/s/10.1186/s13104-019-4115-5](https://bmresnotes.biomedcentral.com/article/s/10.1186/s13104-019-4115-5). doi:10.1186/s13104-019-4115-5.
24. Feldstein LR, Sutton R, Jalloh MF, Parmley L, Lahuerta M, Akinjeji A, et al. Access, demand, and utilization of childhood immunization services: a cross-sectional household survey in Western Area Urban district, Sierra Leone, 2019. *J Glob Health* [Internet]. 2020 Jun [cited 2025 Dec 22];10(1):010420. [Available from: http://jogh.org/documents/issue202001/jogh-10-010420.pdf](http://jogh.org/documents/issue202001/jogh-10-010420.pdf). doi:10.7189/jogh.10.010420.
25. Chard AN, Gacic-Dobo M, Diallo MS, Sodha SV, Wallace AS. Routine vaccination coverage — worldwide, 2019. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* [Internet]. 2020 [cited 2025 Dec 22];69. [Available from: https://www.cdc.gov/mmwr/volumes/69/wr/mm6945a7.htm](https://www.cdc.gov/mmwr/volumes/69/wr/mm6945a7.htm). doi:10.15585/mmwr.mm6945a7.
26. Desalew A, Semahegn A, Birhanu S, Tesfaye G. Incomplete vaccination and its predictors among children in Ethiopia: a systematic review and meta-analysis. *Glob Pediatr Health* [Internet]. 2020 Oct 30 [cited 2025 Dec 22];7:2333794X20968681. [Available from: https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/2333794X20968681](https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/2333794X20968681). doi:10.1177/2333794X20968681.
27. Adedire EB, Ajayi I, Fawole OI, Ajumobi O, Kasasa S, Wasswa P, et al. Immunisation coverage and its determinants among children aged 12-23 months in Atakumosa-west district, Osun State Nigeria: a cross-sectional study. *BMC Public Health* [Internet]. 2016 Aug 30 [cited 2025 Dec 22];16(1):905. [Available from: https://bmcpublichealth.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12889-016-3531-x](https://bmcpublichealth.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12889-016-3531-x). doi:10.1186/s12889-016-3531-x.
28. Tagnan FAP. Etude de la couverture vaccinale du PEV des enfants de 2 à 60 mois dans le département de pédiatrie du Centre Hospitalier Universitaire Souro Sanou de Bobo Dioulasso [Study of EPI vaccination coverage of children aged 2 to 60 months in the paediatrics department of the Souro Sanou University Hospital in Bobo Dioulasso] [dissertation on the Internet]. Bobo-Dioulasso (Burkina Faso): Université Polytechnique de Bobo-Dioulasso (UPB); 2016 [cited 2025 Dec 22]. 77 p. [Available from: https://www.beep.ird.fr/greenstone/collect/upb/index/assoc/INSSA-2016-TAG-ETU/INSSA-2016-TAG-ETU.pdf](https://www.beep.ird.fr/greenstone/collect/upb/index/assoc/INSSA-2016-TAG-ETU/INSSA-2016-TAG-ETU.pdf). French.
29. Lim C, Currie GE, Waddington CS, Wu Y, Setijo S, Leask J, et al. Identification of the determinants of incomplete vaccination in Australian children. *Vaccine X* [Internet]. 2019 Jan 29 [cited 2025 Dec 22];1:100010. [Available from: https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S2590136219300117](https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S2590136219300117). doi:10.1016/j.jvacx.2019.100010.
30. Sangaré S, Sangho O, Doumbia L, Marker H, Sadio Sarro YD, Dolo H, et al. Concordance of vaccination status and associated factors with incomplete vaccination: a household survey in the health district of Segou, Mali, 2019. *Pan Afr Med J* [Internet]. 2021 Oct 14 [cited 2025 Dec 22];40:102. [Available from: https://www.panafrican-med-journal.com/content/article/40/102/full](https://www.panafrican-med-journal.com/content/article/40/102/full). doi:10.11604/pamj.2021.40.102.29976.
31. Pugliese-Garcia M, Heyerdahl LW, Mwamba C, Nkwemu S, Chilengi R, Demolis R, et al. Factors influencing vaccine acceptance and hesitancy in three informal settlements in Lusaka, Zambia. *Vaccine* [Internet]. 2018 Sep 5 [cited 2025 Dec 22];36(37):5617-24. [Available from: https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0264410X18310119](https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0264410X18310119). doi:10.1016/j.vaccine.2018.07.042.
32. Dembele PMA. Perception des médecins sur les déterminants de la non adhésion de la population au programme du vaccin pentavalent en Commune III du district de Bamako [Doctors' perceptions of the factors contributing to the population's non-adherence to the pentavalent vaccine program in Commune III of the Bamako district] [dissertation on the Internet]. Bamako (Mali): Université des Sciences, des Techniques et des Technologies de Bamako; 2020 Aug 5 [cited 2025 Dec 22]. 97 p. [Available from: https://www.bibliosante.ml/bitstream/handle/123456789/3925/20M153.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://www.bibliosante.ml/bitstream/handle/123456789/3925/20M153.pdf?sequence=1&isAllowed=y). French.
33. Ministère de la Santé et de l'Hygiène Publique (Mali), Ministère du Travail et des Affaires Sociales et Humanitaires (Mali), Ministère de la Promotion de la Femme de l'Enfant et de la Famille (Mali). Plan décennal de développement

- sanitaire et social (PDDSS) 2014-2023: version validée [Ten-Year Health and Social Development Plan (PDDSS) 2014-2023: Validated version] [Internet]. Bamako (Mali): Ministère de la Santé et de l'Hygiène Publique; 2013 [cited 2025 Dec 23]. 97 p. French.
34. Kaboré A, Bachir GA, Ibrahim AS, Hervé H, Pauline Y. Prévalence et facteurs associés aux occasions manquées de vaccination (OMV) à Niamey au Niger [Prevalence and factors associated with missed opportunities for vaccination at Niamey, Niger] [Internet]. Mali Med. 2021 [cited 2025 Dec 22];36(3):36-40.
 35. Organisation Mondiale de la Santé. Enquête de couverture vaccinale par sondage en grappes: manuel de référence [Cluster-based vaccination coverage survey: reference manual] [Internet]. Genève (Suisse): Organisation Mondiale de la Santé; [date unknown] [cited 2025 Dec 22]. 312 p. [Available from: https://cdn.who.int/media/docs/default-source/immunization/immunization-coverage/vaccination_coverage_cluster_survey_fr.pdf](https://cdn.who.int/media/docs/default-source/immunization/immunization-coverage/vaccination_coverage_cluster_survey_fr.pdf)
 36. Douba A, Aka LBN, Yao GHA, Zengbé-Acray P, Akani BC, Konan N. Facteurs sociodémographiques associés à la vaccination incomplète des enfants de 12 à 59 mois dans six pays d'Afrique de l'ouest [Sociodemographic factors associated with incomplete vaccination of children aged 12 to 59 months in six West African countries]. Santé Publique [Internet]. 2015 Dec 31 [cited 2025 Dec 22];27(5):723-32. [Available from: https://www.cairn.info/revue-sante-publique-2015-5-page-723.htm](https://www.cairn.info/revue-sante-publique-2015-5-page-723.htm). doi:10.3917/spub.155.0723. French.
 37. Deressa AT, Desta MS, Belihu TM. Vaccination status and associated factors among street children 9-24 months old in Sidama region, Ethiopia. Ann Glob Health [Internet]. 2020 Jan 6 [cited 2025 Dec 22];86(1):4. [Available from: https://annalsofglobalhealth.org/articles/10.5334/aogh.2650](https://annalsofglobalhealth.org/articles/10.5334/aogh.2650). doi:10.5334/aogh.2650.
 38. Nadella P, Smith ER, Muhihi A, Noor RA, Masanja H, Fawzi WW, et al. Determinants of delayed or incomplete diphtheria-tetanus-pertussis vaccination in parallel urban and rural birth cohorts of 30,956 infants in Tanzania. BMC Infect Dis [Internet]. 2019 Feb 16 [cited 2025 Dec 22];19(1):188. [Available from: https://bmcinfectdis.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12879-019-3828-3](https://bmcinfectdis.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12879-019-3828-3). doi:10.1186/s12879-019-3828-3.
 39. Mayombo Ilunga J, Robert A. Déterminants de la non-vaccination et de la vaccination incomplète chez les enfants de 12-23 mois en République démocratique du Congo [Determinants of non-vaccination and incomplete vaccination among children aged 12-23 months in the Democratic Republic of Congo] [Internet]. [place unknown]: [publisher unknown]; 2019 [cited 2025 Dec 22].
 40. Tauil MDC, Sato APS, Waldman EA. Factors associated with incomplete or delayed vaccination across countries: a systematic review. Vaccine [Internet]. 2016 May 23 [cited 2025 Dec 22];34(24):2635-43. [Available from: https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0264410X16301451](https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0264410X16301451). doi:10.1016/j.vaccine.2016.04.016.
 41. Diallo A, Koné PM, Benzakour DI, Kemesso DB, Coulibaly PT. Evaluation de la couverture vaccinale du programme élargi de vaccination (PEV) des enfants de 12 à 23 mois dans l'aire de santé de la commune rurale de Farako du district [Evaluation of vaccination coverage of the Expanded Program on Immunization (EPI) for children aged 12 to 23 months in the rural commune health area of Farako district] [dissertation on the Internet]. Bamako (Mali): Université des Sciences, des Techniques et des Technologies de Bamako; 2019 Sep 28 [cited 2025 Dec 22]. 88 p. [Available from: https://www.bibliosante.ml/bitstream/handle/123456789/3642/19M344.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://www.bibliosante.ml/bitstream/handle/123456789/3642/19M344.pdf?sequence=1&isAllowed=y). French.
 42. Adeloye D, Jacobs W, Amuta AO, Ogunipe O, Mosaku O, Gadanya MA, et al. Coverage and determinants of childhood immunization in Nigeria: a systematic review and meta-analysis. Vaccine [Internet]. 2017 May 19 [cited 2025 Dec 22];35(22):2871-81. [Available from: https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0264410X17305121](https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0264410X17305121). doi:10.1016/j.vaccine.2017.04.034.
 43. Monnais L, Tousignant N, Mekki-Berrada A, Rousseau C, Guenat C, Bolduc E, et al. Comprendre l'hésitation vaccinale au sein des communautés ethnoculturelles dans le cadre de la pandémie de la COVID-19 [Understanding vaccine hesitancy within ethnocultural communities in the context of the COVID-19 pandemic] [Internet]. [place unknown]: [publisher unknown]; 2021 Jul [cited 2025 Dec 22]. 41 p. [Available from: https://sherpa-recherche.com/wp-content/uploads/2021/07/FR_Guide_CoVivre_Long_26-juillet-2021.pdf](https://sherpa-recherche.com/wp-content/uploads/2021/07/FR_Guide_CoVivre_Long_26-juillet-2021.pdf). French

Tableau 1 : Caractéristiques sociodémographiques des enquêtés à Tominian en 2020

Caractéristiques	Nombre	% (IC95%)
Age de la mère (ans)		
< 25	171	33,66 (29,7 – 37,9)
≥ 25 – < 35	259	50,98 (46,6 – 55,3)
≥ 35	78	15,35 (12,5 – 18,7)
Statut matrimonial des mères		
Marié	503	99,0 (97,7 – 99,6)
Célibataire	05	0,9 (0,4 – 2,3)
Profession		
Mère avec revenu	72	14,2 (11,4 – 17,5)
Mère sans revenu	436	85,8 (82,5 – 88,6)
Niveau d’instruction des mères		
Non scolarisée	364	71,7 (67,6 – 75,4)
Primaire	121	23,8 (20,4 – 27,7)
Secondaire	23	4,5 (3,0 – 6,7)
Résidence		
Urbaine	00	00 (0,0 – 0,8)
Rurale	508	100,0 (99,2 – 100,0)
Sexe de l’enfant		
Masculin	288	56,7 (52,3 – 60,9)
Féminin	220	43,3 (39,1 – 47,7)
Rang de naissance		
Premier enfant	82	16,1 (13,2 – 19,6)
Deuxième enfant	85	16,7 (13,7 – 20,2)
≥ 3 enfants	341	67,1 (62,9 – 71,1)

Tableau 2 : Couverture vaccinale en fonction des facteurs influençant la vaccination des enfants de 15 à 23 mois à Tominian, 2020

Variables	Nombre	Vaccinés complètement	Couverture vaccinale % (IC95%)
Mère d'enfants qui connaissent l'importance de la vaccination			
Connait	468	175	37,4 (33,1 – 41,9)
Ne connait pas	40	02	5,0 (1,4 – 16,5)
Temps d'attente pour recevoir les vaccins			
Court	319	136	42,6 (37,3 – 48,1)
Long	189	41	22,0 (16,4 – 28,1)
Tenue des causeries lors des activités de vaccination			
Oui	317	128	40,4 (35,1 – 45,9)
Non	191	49	25,7 (20,0 – 32,3)
Voyage de la mère avant l'administration de toutes les doses			
Oui	31	06	19,4 (9,2 – 36,3)
Non	477	171	35,9 (31,7 – 40,3)
Perte de la carte de vaccination			
Oui	61	17	27,9 (18,2 – 40,2)
Non	447	160	35,8 (31,5 – 40,3)
Manifestations adverses post-immunisations (MAPI)			
Oui	10	01	10,0 (1,8 – 40,4)
Non	498	176	35,3 (31,3 – 39,6)
Peur des MAPI chez les mères			
Oui	480	173	36,0 (31,9 – 40,4)
Non	28	04	14,3 (5,7 – 31,5)
Lieu d'accouchement			
Centre de santé	161	87	54,0 (46,3 – 61,6)
A domicile	347	90	25,9 (21,6 – 30,8)
Connaissance des maladies cibles du PEV			
Connait	466	172	36,9 (32,7 – 41,4)
Ne connait pas	42	05	11,9 (5,2 – 25,0)
Nombre de maladies cibles du PEV connues			
Connu < 5	480	155	32,3 (28,3 – 36,6)

Connu \geq 5	28	22	78,6 (60,5 – 89,8)
Calendrier vaccinal			
Connait	295	131	44,4 (38,8 – 50,1)
Ne connait pas	213	46	21,6 (16,6 – 27,6)
Enfants vivant en zone d'insécurité			
Oui	65	17	26,2 (17,0 – 38,0)
Non	443	160	36,1 (31,8 – 40,7)
Disponibilité de l'agent vaccinateur			
Oui	488	175	35,9 (31,7 – 40,2)
Non	20	02	10,0 (2,8 – 30,1)
Disponibilité des intrants de vaccination			
Oui	484	177	36,6 (32,4 – 41,0)
Non	24	00	0,0 (0 – 13,8)
Stratégie vaccinale			
Stratégie fixe	164	66	40,2 (33,0 – 47,9)
Stratégie avancée	344	111	32,3 (27,5 – 37,4)

Tableau 3 : Indicateurs de la vaccination chez les enfants de 15 à 23 mois à Tominian en 2020

Indicateurs	BCG (%)	Penta1 (%)	Penta3 (%)	VAR1 (%)	VAR2 (%)	Complètement vaccinés (%)
Enfants vaccinés	504	501	448	377	177	177
Couvertures vaccinales	99,2 (98,0 – 99,7)	98,6 (97,2 – 99,3)	88,2 (97,2 – 99,3)	74,2 (70,2 – 77,8)	34,8 (30,8 – 39,1)	35,0 (30,8 – 39,1)
Taux d'abandon BCG – VAR1	25,2 (21,6 – 29,2)					
Taux d'abandon VAR1 – VAR2				53,05 (48,0 – 58,0)		
Taux d'abandon Penta1 – Penta3		10,58 (8,2 – 13,6)				

Tableau 4 : Analyse multivariée des facteurs associés à la vaccination incomplète des enfants de 15 à 23 mois à Tominian en 2020

Variables	Vaccination incomplète n (%)	Vaccination complète n (%)	OR ajusté [IC à 95%]	p-value
Ne connaît pas importance du PEV	38 (95,0)	2 (5,0)	9,3 [2,2 ; 40,6]	0,003
Connaissance de < 5 maladies cibles du PEV	325 (67,71)	155 (32,3)	3,8 [1,4 ; 10,2]	0,008
Mère sans revenu	303 (69,50)	133 (30,5)	2,9 [1,7 ; 5,2]	<0,001
Temps d'attente long	148 (78,31)	41 (21,7)	2,4 [1,5 ; 3,7]	<0,001
Accouchement à domicile	257 (74,06)	90 (25,9)	2,3 [1,5 ; 3,5]	<0,001
Non tenue des causeries	142 (74,34)	49 (25,7)	1,8 [1,2 ; 2,8]	0,009
Insécurité	48 (74,1)	17 (26,2)	0,53 [0,24 ; 1,15]	0,109