

Prévalence et facteurs associés à l'anémie chez les femmes enceintes vues à la première consultation prénatale dans les zones de forte transmission palustre du district sanitaire de Dioïla, Mali, 2022

Prevalence and factors associated with anemia in pregnant women seen at the first prenatal consultation in areas of high malaria transmission in the Dioïla health district, Mali, 2022

Aïssata Koné¹, Mady Cissoko^{1,4}, Daouda S Samaké^{1*}, Abdrahamane Diabaté², Hyacinthe Dakouo³, Assitan Dembélé¹, Vincent Sanogo¹, Ibrahim A Cissé¹, Mahamadou Magassa¹, Kassoum Kayantao⁴

DOI : [10.53318/msp.v15i1.3289](https://doi.org/10.53318/msp.v15i1.3289)

¹Programme National de Lutte contre le Paludisme (PNLP Mali), 233 Bamako, Mali

²Centre de santé de référence de Dioïla

³Direction Régionale de la Santé de Koulikoro

⁴Malaria Research and Training Centre Ogobara K. Doumbo (MRTC-OKD), FMOS-FAPH, Mali-NIAID-ICER, Université des Sciences, des Techniques et des Technologies de Bamako, 1805 Bamako, Mali

*Auteur correspondant : Dr Daouda S SAMAKE, tel 7626612, mail : drsamsab@gmail.com

Résumé

Introduction : L'anémie pendant la grossesse est un problème de santé publique. Le Mali est parmi les pays à forte prévalence en Afrique avec 62%. Cette étude a été réalisée pour estimer cette prévalence dans une zone de forte transmission du paludisme et identifier les facteurs associés. **Méthode :** Il s'agissait d'une étude transversale prospective réalisée dans le district sanitaire de Dioïla de septembre à décembre 2022. Le taux d'hémoglobine a été déterminé avec l'HemoCue 301. Une analyse descriptive, une analyse univariée et multivariée ont été conduites. La mesure d'association était l'Odds ratio avec un IC à 95% et seuil de significativité à 5%. **Résultats :** La collecte a concerné 829 femmes enceintes avec une moyenne d'âge à 25,5 ans et un écart type à 6,22. Les femmes Bambara étaient les plus représentées ainsi que les mariées dans un foyer polygame. La prévalence de l'anémie était de 59% (365/620) à Dioïla avec une variation entre les milieux rural et urbain et entre les tranches d'âge. Les facteurs associés à l'anémie étaient l'âge de la femme 19-24 ans [OR=1,71 (IC95% : 1,01-2,94)], les femme enceinte avec le profil 2 [OR=1,99 (IC 95% : 1,34-2,99)] et l'infection palustre au cours de la grossesse [OR=2,39 (IC 95% : 1,52-3,83)]. **Conclusion :** La prévalence de l'anémie reste élevée chez les femmes enceintes en zone de forte transmission du paludisme. Le jeune âge des femmes, leur profil moyen et la présence de l'infection palustre étaient en faveur de la survenue de l'anémie.

Mots clefs : anémie ; prévalence ; forte transmission palustre ; Dioïla Mali.

Abstract

Introduction: Anemia in pregnancy is a public health problem, especially in low-income countries such as Mali. Mali is one of the countries with highest prevalence in Africa, with 62%. This study was carried out to estimate this prevalence in an area of high malaria transmission and the associated factors. **Method:** This was a prospective cross-sectional study carried out in the Dioïla health district from September to December 2022. Hemoglobin levels were determined using HemoCue 301. Descriptive, univariate and multivariate analyses were performed. The measure of association was the Odds Ratio with a 95% CI and a significance level of 5%.

Results: The study involved 829 pregnant women with an average age of 25.5 (Confidence Intervale 95% CI :25.1; 25.9) years. Bambara women were the most represented, as were polygamous partners. Anemia has a prevalence of 59% (365/620) in Dioïla, with a variation between rural and urban areas as well as between age groups. Factors associated with anemia were the woman's aged 19-24 years [OR=1.71 (95% CI: 1.01-2.94)], the average profile of pregnant women [OR=1.99 (95%CI: 1.34-2.99)] and malaria infection during pregnancy [OR=2.39 (95%CI:1.52-3.83)]. **Conclusion:** The prevalence of anemia remains high within pregnant women in areas of high malaria transmission. The young age of the women, their average profile and the presence of malaria infection favored the occurrence of anemia.

Key words: anemia; prevalence; high malaria transmission; Dioïla Mali.

Introduction

L'anémie pendant la grossesse est un problème de santé publique mondial affectant environ 40 % des femmes enceintes, principalement dans les pays à faibles et moyens revenus (1). Elle est définie par une diminution de l'hémoglobine dans le sang en dessous des seuils spécifiques pour chaque trimestre de la grossesse : 11 g/dl au premier trimestre, 10,5 g/dl au deuxième trimestre et 11 g/dl au troisième trimestre (2). L'anémie est le problème nutritionnel le plus courant, affectant de manière disproportionnée les femmes en âge de procréer dans tous les contextes, en raison de l'état physiologique des femmes en période de menstruation, de grossesse ou d'allaitement (3). Le risque d'exposition à l'anémie diffère en fonction des étapes de la vie de la femme. Elle reste présente à toutes les étapes (préconception, grossesse et allaitement) et est associée à de mauvais résultats pour la santé de la mère, du nouveau-né et de l'enfant (4,5). Pendant la grossesse, l'anémie peut entraîner des conséquences graves pour la mère et le fœtus. En Afrique subsaharienne, environ 57 % des femmes enceintes souffrent d'anémie. Elle est associée à des complications comme les avortements spontanés, la naissance prématurée, le faible poids à la naissance, la mortalité maternelle et infantile, le retard de croissance fœtale, et

des troubles de développement chez les enfants (Mare et al. 2023 ; Xu et al. 2020).

Bien que multifactorielle chez la femme enceinte, l'anémie et surtout l'anémie sévère est l'une des complications majeures de l'infection par le paludisme à *P. falciparum*, bien que sa pathogenèse ne soit pas bien comprise (8). Une étude réalisée sur l'anémie sévère et la mortalité maternelle dans 359 établissements de santé de 29 pays d'Amérique latine, d'Afrique, du Pacifique occidental, de la Méditerranée orientale et de l'Asie du Sud-Est a révélé 2,36 fois plus de décès maternels chez les femmes souffrant d'anémie sévère par rapport à celles qui n'en souffraient pas (9).

Les principales causes incluent des carences nutritionnelles (fer, acide folique et vitamine B12), le paludisme grave, autres maladies infectieuses et les pertes sanguines. La prévention repose sur une supplémentation systématique en fer et en acide folique pendant la grossesse, l'amélioration des régimes alimentaires avec des aliments riches en fer (viandes rouges, légumineuses, céréales enrichies), la lutte contre le paludisme et les parasitoses intestinales.

D'autres facteurs de risque incluent, entre autres, les grossesses multiples en raison d'une déplétion des micronutriments causée par des pertes sanguines fréquentes et des besoins accrus en fer. Le risque de l'anémie est particulièrement élevé au troisième trimestre, en raison des besoins croissants en fer pour le fœtus et des réserves souvent insuffisantes chez la mère (6,10). En plus, le manque de suivi de la grossesse et insuffisance d'apport régulier en suppléments de fer et acide folique aggrave la situation (10).

Des études ont rapporté des troubles neurodéveloppementaux à long terme chez l'enfant, tels que l'autisme, les troubles déficitaires de l'attention avec hyperactivité et les déficiences intellectuelles (9,11).

Au Mali, l'anémie pendant la grossesse reste un problème majeur de santé publique, touchant une proportion significative de femmes enceintes. Des études récentes ont montré que sa prévalence nationale chez les femmes enceintes est élevée. La prévalence est d'environ 33,4 % selon une étude menée dans la commune VI de Bamako en 2022 (13). Les facteurs de risque identifiés incluent la faible consommation de nutriments essentiels, la parité élevée, l'absence de consultations prénatales (CPN) et des maladies concomitantes telles que le paludisme, qui augmentent considérablement le risque d'anémie (12). Des initiatives ont été entreprises pour réduire ce problème, notamment des programmes de supplémentation en micronutriments multiples (MMS) soutenus par des partenaires internationaux comme Helen Keller International. Ces interventions visent à améliorer la santé des femmes enceintes en renforçant leur apport en fer, en acide folique et en d'autres micronutriments clés, avec des efforts de sensibilisation sur l'importance des CPN et d'une alimentation équilibrée. L'anémie pendant la grossesse est une condition évitable et traitable. Elle nécessite une approche multidimensionnelle intégrant la prévention, le dépistage

et le traitement précoce pour réduire ses impacts sur la santé maternelle et néonatale. Une attention particulière doit être portée aux populations vulnérables pour combler les inégalités en matière de santé.

Pour mieux améliorer la politique de prévention et de prise en charge de l'anémie, il est primordial de comprendre le niveau de prévalence et sa comorbidité. Le paludisme est décrit comme une des principales causes de l'anémie chez les femmes enceintes. Cette étude a été initiée pour déterminer la prévalence de l'anémie dans une zone de forte transmission du paludisme au Mali et identifier les facteurs associés à la présence de l'anémie au cours de la grossesse.

Méthode

Lieu

L'étude a eu lieu dans le district sanitaire de Dioïla, région de Dioïla au Mali en 2022. Dioïla est le chef-lieu de la région du même nom. Il est communément appelé Banico et était l'un des sept cercles de la région de Koulikoro avant d'être érigé en région. Il compte 23 communes. Le cercle est desservi par une route bitumée de 30 kilomètres à partir de la route principale Ségou-Bamako ce qui le rend facilement accessible (13).

Les précipitations annuelles sont autour de 800 mm, le relief se caractérise par des plaines et des plateaux. Dans les plaines, l'agriculture et l'élevage sont prépondérants, tandis que sur les plateaux on trouve les plus importantes aires de pâturages.

Le district sanitaire de Dioïla est classé dans la zone de forte transmission du paludisme selon la stratification du risque de 2022 du programme national de lutte contre le paludisme. Cela justifie le choix du site pour estimer le risque d'anémie lié au paludisme pendant la grossesse. Aucune étude sur l'anémie chez les femmes enceintes n'a été menée dans ce district sanitaire.

Type d'étude

Il s'agissait d'une étude transversale ayant concerné les femmes enceintes vues en consultation prénatale dans le district sanitaire de Dioïla.

Conception de l'étude

L'étude a concerné les 29 aires de santé que compte le district sanitaire. La sage-femme ou l'infirmière obstétricienne chargée de la consultation prénatale était responsable de l'inclusion des femmes enceintes dans l'étude. Elles ont été formées sur le questionnaire de l'étude, son remplissage et l'utilisation de l'HemoCue 301. Elle procédait tout d'abord à communiquer des informations en langue locale sur l'étude et les objectifs puis demandait l'autorisation écrite à participer.

Population d'étude et échantillonnage

Il s'agissait des femmes enceintes du district sanitaire de Dioïla vues pour la première consultation de leur grossesse en cours étaient concernées par notre travail. Pour cette étude, nous avons collecté les données lors de la première consultation prénatale (CPN1) de toutes les femmes enceintes consentantes dans les centres de santé communautaires et le centre de santé de référence du district sanitaire de Dioïla de septembre à décembre

2022. Le nombre de femmes enceintes recrutées par structure de santé était proportionnel au taux fréquentation dans le DHIS2 en 2021. Les données de CPN1 de 2021 ont été utilisées pour répartir le nombre retenu dans l'échantillonnage pour les différentes aires de santé en fonction du taux de fréquentation. Ce poids a été obtenue en divisant le nombre de femme enceinte vues en consultation en 2021 par le nombre total du district sanitaire.

Taille de l'échantillon

La taille de l'échantillon a été calculée selon la formule suivante (14) : Taille de l'échantillon = $(z^2 \cdot p \cdot (1-p)) / e^2$. Une prévalence de l'anémie de 82% a été considérée à partir des données de EDS V 2018. La valeur d'alpha considérée était de 5% et la précision était de 2,7 %. En tenant compte de la marge de 5% pour les informations manquantes, la taille minimale de l'échantillon était de 817 que nous avons arrondi à 820.

Données socio-économiques et culturelles

Le questionnaire a permis de collecter les données sur l'âge des femmes enceintes, leur résidence, leur niveau intellectuel, leur revenu, leurs antécédents gynécologiques/obstétricaux et l'utilisation de la moustiquaire imprégnée d'insecticides (MII).

Données biologiques

L'anémie, définie par un taux d'hémoglobine <11 g/dl a été identifiée par la mesure du taux d'hémoglobine à travers l'HemoCue 301. Toutes les aires de santé ont doté en appareil d'HemoCue 301. Le fonctionnement de l'HemoCue 301 est basée sur le principe de la réaction de l'hémoglobine avec des réactifs chimiques, permettant une lecture précise des concentrations d'hémoglobine. Pour le diagnostic biologique du paludisme, le test de diagnostic rapide (TDR) de la marque SD Bioline type Histidine Response Protein 2 (HRP2) a été utilisé.

Analyse des données

L'analyse a consisté à faire une description des variables à travers les proportions et les moyennes qui ont été présentées dans des tableaux.

Le cas d'anémie a été défini par un taux d'hémoglobine inférieur à 11g/dl. La prévalence de l'anémie par aire de santé a été déterminée et cartographiée. Les données sur les classes d'âge, le niveau d'instruction et la profession des femmes ont été présentées sous forme de tableaux. Le test de Chi2 de Pearson a été utilisé pour rechercher le lien entre ces variables et l'anémie au cours de la grossesse.

Pour la cartographie de la prévalence, le fonds de carte des aires de santé du district sanitaire a été créé pour prendre en compte les nouvelles aires de santé. La prévalence a été cartographiée en utilisant le logiciel QGIS.

Pour mieux définir le profil des femmes enceintes, nous avons fait une analyse des correspondances multiples de toutes les variables socio-démographiques, culturelles et économiques. Une classification hiérarchique ascendante (15,16) a été réalisé pour définir les profils. Cette analyse a porté sur les variables comme l'âge de la femme enceinte, le revenu mensuel du ménage, la structure de la

maison, l'alimentation du ménage, le type de combustible et l'utilisation de MII.

Analyse des correspondances multiples

Quatre dimensions ont été considérées.

Dimension 1

Maison avec revêtement en bambou, consommation d'eau de surface, grande famille avec plus de 30 personnes, pratique de l'agriculture à la maison, revenu faible, absence de source d'énergie, absence de moyen de communication, combustible avec les arbustes, faible consommation de viande, toilette traditionnelle et non scolarisée.

Dimension 2

Alimentation basée sur les abats, œufs, maison construite en dur, consommation d'eau de robinet, utilisation de MII, famille moyenne avec 6-10 personnes, revenu faible, présence de source d'énergie, absence de moyen de communication, combustible avec le charbon de bois, toilettes séparées, congélateurs et moyen de déplacement.

Dimension 3

Alimentation basée sur les abats, œufs, maison construite en dur avec carreaux, consommation d'eau de robinet, utilisation de MII, petite famille avec moins de 6 personnes, revenu moyen, présence de source d'énergie, profession fonctionnaire avec un niveau d'instruction secondaire, présence de moyen de communication comme la télévision, combustible avec le charbon de bois, consommation de viande, toilettes séparées, congélateurs et moyen de déplacement.

Dimension 4

Maison avec revêtement en bambou, consommation d'eau de robinet, famille moyenne avec 6-10 personnes, revenu faible, absence de source d'énergie, absence de moyen de communication, combustible avec les arbustes et charbon de bois, faible consommation de viande, toilette traditionnelle et niveau d'instruction primaire.

Profils de femme enceinte

Les dimensions ont été utilisées pour définir les profils de femme enceinte. Cela a permis d'avoir 3 profils de femme enceinte se décrivent comme suit :

Profil 1 : femme enceinte vivant dans une maison en banco, consommation d'eau variée (robinet et eaux de surface), absence de source d'énergie, de moyen de communication, toilette traditionnelle, pratique de l'agriculture à la maison et un niveau de scolarisation faible ou non alphabétisée.

Profil 2 : alimentation basée sur les abats, œufs, maison construite en dur, consommation d'eau de robinet, utilisation de MII, famille moyenne avec 6-10 personnes, revenu faible, présence de source d'énergie, absence de moyen de communication, combustible avec les charbons de bois, toilettes séparées, congélateurs et moyen de déplacement.

Profil 3 : alimentation basée sur les abats, œufs, maison construite en dur avec carreaux, consommation d'eau de robinet, utilisation de MII, petite famille avec moins de 6 personnes, revenu moyen, présence de source d'énergie, profession fonctionnaire avec un niveau d'instruction

secondaire, présence de moyen de communication comme la télévision, combustible avec le charbon de bois, faible consommation de viande, toilettes séparées, congélateur et moyen de déplacement.

Pour la femme enceinte, nous avons construit trois classes d'âge, moins de 19 ans, 19 à 24 ans et 25 à 49 ans. L'âge de la grossesse a été catégorisé en trimestre. Pour la gestité, trois classes ont été définies à savoir : classe 1 (moins de 2 gestités), classe 2 (2 gestités) et classe 3 (3 gestités et plus).

Enfin, la parité de la femme enceinte a aussi été divisée en trois classes, à savoir : classe 1 (1 parité), classe 2 (2 parités) et classe 3 (3 parités et plus).

Pour identifier les facteurs associés au risque d'anémie nous avons fait une analyse de régression logistique univariée et multivariée descendante avec comme critère toutes les variables ayant une probabilité $< 20\%$ dans le modèle univarié. L'odds ratio (OR) a permis de déterminer l'association entre le paludisme et les facteurs et le seuil de significativité de 5% a été considéré.

Logiciel de gestion et d'analyse

Les données ont été collectées sur KoBoCollect® à partir du questionnaire préalablement déployé sur le site kobotoolbox.org. Les analyses statistiques des données ont été faites avec le logiciel R version 4.4.2. Le logiciel QGIS version 3.10.14 a été utilisé pour la cartographie de la prévalence par aire de santé.

Éthique et consentement

Les participantes de l'étude ont donné un consentement éclairé après avoir reçu toutes les informations sur les objectifs et la méthodologie de l'étude. Notre étude a été approuvée par le comité d'éthique de la Faculté de Médecine, Odonto-stomatologie et Pharmacie suivant le N°2022/210/CE/USTTB, conformément à la réglementation malienne en matière d'éthique et de recherche médicale.

Résultats

Le taux d'hémoglobine a été dosé chez 620/829 des femmes enquêtées soit 75% . La collecte a concerné 829 femmes enceintes vues en consultation prénatale avec une moyenne d'âge à 25,5 (Intervalle de Confiance : IC à 95% 25,1 ; 25,9) avec un écart type à 6,22. La prévalence de l'anémie était de 59% (intervalle de confiance (IC) à 95% [55% ; 63%].

La majorité des participantes étaient de l'ethnie Bambara soit 73% . Les femmes enceintes non scolarisées et celles avec un niveau de scolarisation primaire représentaient chacun 40% (Tableau 1). Les mariés sous régime polygame étaient les plus représentés avec 58% , suivies des monogames. Les ménagères étaient les plus représentées, soit 94% de l'échantillon (Tableau 1).

Les femmes mariées polygames et ménagères représentaient la majorité dans l'étude (58%) (Tableau 1).

Les plus grandes proportions d'anémie ont été enregistrées dans les aires de santé de Maban, Togo, Bamanatou, Niantjila et N'golobougou avec plus de 83% chacune (Figure 1).

L'analyse du tableau 3 montre une prévalence élevée d'anémie quelque fois la tranche d'âge de la femme enceinte mais non significative ($p=0,2$).

Le risque d'anémie était significatif chez les femmes enceintes ayant un paludisme et selon la classification par profil socio-économique (Tableau 2).

Le risque d'anémie était significativement associé au cas de paludisme et le profil socio-économique de la femme enceinte (Tableau 3).

L'âge de la grossesse et la gestité n'ont pas montré de différence significative en fonction de la prévalence de l'anémie.

A l'analyse multivariée, le risque d'anémie était plus important chez les femmes enceintes jeunes par rapport aux femmes plus âgées. Cette différence était significative seulement pour les 19-24 ans par rapport aux 25-49 ans. L'âge de la grossesse et la gestité n'ont pas montré de différence significative de proportion en fonction de la prévalence de l'anémie. Les femmes enceintes du profil 2 étaient significativement plus fréquemment affectées par l'anémie. Aussi, un risque significatif était observé chez les femmes atteintes de paludisme infection pendant leur grossesse (Tableau 4).

Discussion

L'étude a concerné 829 femmes enceintes vues en consultation prénatale dans le district sanitaire de Dioïla pendant la saison de haute transmission du paludisme de septembre à décembre 2022, période pendant laquelle, en général, plus de cas d'anémie sont attendus. L'HemoCue 301 a été utilisé pour le diagnostic de l'anémie. En effet, à cause de sa fiabilité et de sa facilité d'utilisation, il est un outil clé pour les cliniciens travaillant dans des environnements à ressources limitées pour le dépistage rapide et facile de l'anémie dans des contextes de santé publique, notamment en Afrique subsaharienne et en Asie.

Cette étude suggère une prévalence de l'anémie très élevée chez les femmes enceintes malgré les mesures de prévention de l'anémie à travers la prise de fer acide folique et le traitement préventif intermittent pendant la grossesse.

La prévalence élevée de l'anémie dans notre étude corrobore avec celle des études antérieures au Mali (17–19). Ces études comme la nôtre ont trouvé une prévalence plus forte dans les aires de santé du milieu rural où plus de 80% des femmes étaient touchées. Bien que l'anémie soit multifactorielle, l'hypothèse la plus plausible dans notre étude était non seulement la grossesse mais surtout le paludisme qui a été fortement associé à la survenue de l'anémie chez les femmes enceintes surtout en milieu rural au Mali (18–20). Ces résultats ont été également soutenus par ceux d'études réalisées en dehors du Mali indiquant la plus grande contribution du paludisme dans la survenue de l'anémie chez la femme enceinte (20,21). Cela suggère la faible couverture des interventions de prévention du paludisme pendant la grossesse en l'occurrence l'utilisation des moustiquaires imprégnées d'insecticide et du traitement préventif intermittent à la sulfadoxine-

pyriméthamine (22,23). Une forte mobilisation communautaire pour un large déploiement de ces stratégies en l'occurrence le traitement préventif intermittent pendant la grossesse au niveau communautaire (TPIg-C) recommandée par l'OMS doit être assurée dans les zones de transmission forte et modérée du paludisme (24). Cette stratégie cumulée à l'utilisation de la moustiquaire imprégnée permet de réduire le risque d'anémie liée au paludisme chez la femme enceinte.

D'autres facteurs non évalués dans notre étude, pouvaient aussi contribuer à la survenue de l'anémie, à savoir les infections bactériennes, la carence en fer et en acide folique dans l'alimentation comme cela fut rapporté par d'autres auteurs (25,26). Les résultats de ces études suggèrent que les infections et l'inaccessibilité à la nourriture contribuent aux taux élevés d'anémie pendant la grossesse au Mali (27). La fréquentation précoce des services de CPN permettra la prévention, la détection précoce et le traitement de ces anomalies pouvant survenir à un âge jeune de la grossesse.

Dans notre étude, une part importante de l'anémie a été retrouvée chez les femmes ayant un faible niveau scolaire. Cela corrobore les résultats de plusieurs études ayant souligné le rôle de l'école dans la prévention et la prise en charge de l'anémie. Une étude menée en Tanzanie a suggéré que les écoles pouvaient fournir des repas et prodiguer des conseils sur l'état nutritionnel pour réduire le risque d'anémie (28). En Afrique du Sud, des programmes d'éducation sanitaire en milieu scolaire ont été recommandés pour sensibiliser sur l'anémie et promouvoir des habitudes alimentaires saines (29). L'éducation sanitaire des parents et des enseignants doit être renforcée pour lutter contre l'anémie.

Une étude menée en Éthiopie a souligné la nécessité d'une éducation sanitaire pour améliorer les connaissances des mères sur les pratiques d'alimentation des ménages et l'importance d'une alimentation riche en fer (30). En Égypte, il a été recommandé que les écoles dispensent une éducation sanitaire sur les avantages d'une alimentation équilibrée et l'importance de consommer des protéines animales, des fruits et des légumes dans le cadre de la prévention de l'anémie (31,32). Les campagnes de sensibilisation sont nécessaires pour éduquer les jeunes filles et les femmes en âge de procréer sur la consommation des aliments riches en fer et la supplémentation en fer et en acide folique.

Les limites de l'étude sont entre autres, le manque de représentativité de la population cible, car l'étude n'a concerné qu'un district sanitaire de forte transmission du paludisme à l'échelle nationale. Mais l'étude a couvert toutes les aires de santé de ce district sanitaire et quel que soit le niveau de transmission. Une autre limite de cette étude est le lieu de sélection des femmes enceintes qui était les centres de santé. Cela pourrait avoir un biais dans la prévalence mesurée comparé à celles des enquêtes communautaires. La prévalence de l'anémie déterminée au cours de notre étude pourrait être sous-estimée du fait

d'un biais potentiel lié au lieu de sélection, car il s'agissait de femmes ayant consulté. Mais une étude pourra être étendue à celle n'ayant pas consulté pour d'autres raisons. La sélection des femmes enceintes au niveau des établissements de santé a facilité l'enquête et elle a permis d'avoir un nombre élevé de participantes.

Conclusion

La prévalence de l'anémie était très élevée chez les femmes enceintes en zone de forte transmission du paludisme. Le jeune âge des femmes, leur profil moyen et la présence de l'infection palustre étaient en faveur de la survenue de l'anémie. La politique de la santé de la reproduction doit continuer sur la prévention de l'anémie en renforçant la sensibilisation des communautés et en adoptant les mesures adéquates pour la prévention du paludisme chez la femme enceinte.

Conflits d'intérêts

Les auteurs ne déclarent aucun conflit d'intérêt.

Disponibilité des données et du matériel

Les données peuvent être partagées sur demande.

Contributions des auteurs

M.C. a conçu l'étude ; M.C. et A.D. ont collecté les données sous la coordination de M.C ; M.C. a développé le plan d'analyse statistique avec la participation de D.S. ; M.C., D.S. et A.K. ont effectué l'analyse statistique sous la supervision de K.K. Tous les auteurs ont lu et approuvé le manuscrit final.

Remerciements

Les auteurs remercient l'ensemble du personnel de santé du Programme National Lutte le Paludisme (PNLP) du Mali pour leur contribution à la surveillance épidémiologique. Nous remercions l'ensemble du personnel du district sanitaire de Dioïla et les femmes enceintes ayant donné leur accord pour cette étude.

Abréviations

OMS: Organisation mondiale de la Santé, TPIg : Traitement préventif intermittent pendant la grossesse, MII : Moustiquaire imprégnée d'insecticide, PNLp : Programme national de lutte contre le paludisme, TDR : Test de diagnostic rapide, SP : Sulfadoxine pyriméthamine, USTTB : Université des Sciences, des Techniques et des Technologies de Bamako, HRP2 : Histidine Response Protein 2.

Références

1. Walters D, Kakietek J, Eberwein JD, Shekar M. An Investment Framework for Meeting the Global Nutrition Target for Anemia.
2. Obeagu EI. Pregnancy-Associated Anemia and Its Relationship with Gestational Age: A Review. Middle East Res J Nurs. 28 nov 2024;4(06):80-4.
3. Raut AK, Hiwale KM. Iron Deficiency Anemia in Pregnancy. Cureus. sept 2022;14(9):e28918.
4. Liu X, An H, Li N, Li Z, Zhang Y, Zhang L, et al. Preconception Hemoglobin Concentration and Risk of

- Low Birth Weight and Small-for-Gestational-Age: A Large Prospective Cohort Study in China. *Nutrients*. janv 2022;14(2):271.
5. Wiegiersma AM, Dalman C, Lee BK, Karlsson H, Gardner RM. Association of Prenatal Maternal Anemia With Neurodevelopmental Disorders. *JAMA Psychiatry*. 1 déc 2019;76(12):1294-304.
 6. Mare KU, Aychiluhm SB, Sabo KG, Tadesse AW, Kase BF, Ebrahim OA, et al. Determinants of anemia level among reproductive-age women in 29 Sub-Saharan African countries: A multilevel mixed-effects modelling with ordered logistic regression analysis. *PLOS ONE*. 29 nov 2023;18(11):e0294992.
 7. Xu Q, Yang Y, Liu F, Wang L, Wang Q, Shen H, et al. Preconception Hb concentration with risk of spontaneous abortion: a population-based cohort study in over 3.9 million women across rural China. *Public Health Nutr*. nov 2020;23(16):2963-72.
 8. Owuor BO, Odhiambo CO, Otieno WO, Adhiambo C, Makawiti DW, Stoute JA. Reduced immune complex binding capacity and increased complement susceptibility of red cells from children with severe malaria-associated anemia. *Mol Med Camb Mass*. 2008;14(3-4):89-97.
 9. Daru J, Zamora J, Fernández-Félix BM, Vogel J, Oladapo OT, Morisaki N, et al. Risk of maternal mortality in women with severe anaemia during pregnancy and post partum: a multilevel analysis. *Lancet Glob Health*. mai 2018;6(5):e548-54.
 10. Tirere LL, Areba AS, Tamrat H, Habte A, Abame DE. Determinants of severity levels of anemia among pregnant women in Sub-Saharan Africa: multilevel analysis. *Front Glob Womens Health [Internet]*. 9 avr 2024 [cité 26 nov 2024];5. Disponible sur: <https://www.frontiersin.org/journals/global-womens-health/articles/10.3389/fgwh.2024.1367426/full>
 11. Ronnenberg AG, Wood RJ, Wang X, Xing H, Chen C, Chen D, et al. Preconception hemoglobin and ferritin concentrations are associated with pregnancy outcome in a prospective cohort of Chinese women. *J Nutr*. oct 2004;134(10):2586-91.
 12. Samaké A. Facteurs de persistance de l'anémie chez les femmes enceintes au troisième en 2022 du Centre de Santé de Référence de la Commune VI de Bamako/Mali [Internet]. 2022 [cité 26 nov 2024]. Disponible sur: <https://www.bibliosante.ml/handle/123456789/12617?locale-attribute=en>
 13. DS Dioila. Monographie du district sanitaire de Dioila, 2022. 2022.
 14. Kirkwood BR, Sterne JAC. *Essential Medical Statistics*. John Wiley & Sons; 2010. 514 p.
 15. Husson, François, Sébastien Lê, and Jérôme Pagès. *Analyse De Données Avec R*. Presses universitaires de Rennes. 2ème. 2009.
 16. Lê S, Josse J, Husson F. FactoMineR: An R Package for Multivariate Analysis. *J Stat Softw*. 18 mars 2008;25(1):1-18.
 17. Diakite OSM, Kayentao K, Traoré BT, Djimde A, Traoré B, Diallo M, et al. Superiority of 3 over 2 doses of intermittent preventive treatment with sulfadoxine-pyrimethamine for the prevention of malaria during pregnancy in mali: a randomized controlled trial. *Clin Infect Dis Off Publ Infect Dis Soc Am*. 1 août 2011;53(3):215-23.
 18. Dicko A, Mantel C, Thera MA, Doumbia S, Diallo M, Diakité M, et al. Risk factors for malaria infection and anemia for pregnant women in the Sahel area of Bandiagara, Mali. *Acta Trop*. 1 déc 2003;89(1):17-23.
 19. Kayentao K, Mungai M, Parise M, Kodio M, Keita AS, Coulibaly D, et al. Assessing malaria burden during pregnancy in Mali. *Acta Trop*. mai 2007;102(2):106-12.
 20. Ugwu EO, Dim CC, Uzochukwu BS, Iloghalu EI, Ugwu AO. Malaria and anaemia in pregnancy: a cross-sectional study of pregnant women in rural communities of Southeastern Nigeria. *Int Health*. juin 2014;6(2):130-7.
 21. Starck T, Bulstra CA, Tinto H, Rouamba T, Sie A, Jaenisch T, et al. The effect of malaria on haemoglobin concentrations: a nationally representative household fixed-effects study of 17,599 children under 5 years of age in Burkina Faso. *Malar J*. 23 oct 2021;20(1):416.
 22. González R, Manun'Ebo MF, Meremikwu M, Rabeza VR, Sacoar C, Figueroa-Romero A, et al. The impact of community delivery of intermittent preventive treatment of malaria in pregnancy on its coverage in four sub-Saharan African countries (Democratic Republic of the Congo, Madagascar, Mozambique, and Nigeria): a quasi-experimental multicentre evaluation. *Lancet Glob Health*. 1 avr 2023;11(4):e566-74.
 23. Kayentao K, Kodio M, Newman RD, Maiga H, Doumtabe D, Ongoiba A, et al. Comparison of intermittent preventive treatment with chemoprophylaxis for the prevention of malaria during pregnancy in Mali. *J Infect Dis*. 1 janv 2005;191(1):109-16.
 24. González R, Manun'Ebo MF, Meremikwu M, Rabeza VR, Sacoar C, Figueroa-Romero A, et al. The impact of community delivery of intermittent preventive treatment of malaria in pregnancy on its coverage in four sub-Saharan African countries (Democratic Republic of the Congo, Madagascar, Mozambique, and Nigeria): a quasi-experimental multicentre evaluation. *Lancet Glob Health*. 1 avr 2023;11(4):e566-74.
 25. Alem AZ, Efendi F, McKenna L, Felipe-Dimog EB, Chilot D, Tonapa SI, et al. Prevalence and factors associated with anemia in women of reproductive age across low- and middle-income countries based on national data. *Sci Rep*. 20 nov 2023;13(1):20335.
 26. Ayoya MA, Spiekermann-Brouwer GM, Traoré AK, Stoltzfus RJ, Garza C. Determinants of anemia among pregnant women in Mali. *Food Nutr Bull*. mars 2006;27(1):3-11.
 27. Ayoya MA, Spiekermann-Brouwer GM, Traoré AK, Stoltzfus RJ, Garza C. Determinants of anemia

among pregnant women in Mali. Food Nutr Bull. mars 2006;27(1):3-11.

28. Mwanri L, Worsley A, Masika J. School and anaemia prevention: current reality and opportunities—a Tanzanian case study. Health Promot Int. 1 déc 2001;16(4):321-31.

29. Gwetu TP, Taylor M, Chhagan M, Craib M, Kauchali S. Health and educational achievement of school-aged children: The impact of anaemia and iron status on learning. Health SA Gesondheid. 20 mai 2019;24(0):8.

30. Guye AH, Hansa K, Ketema K, Moroda M, Shambi DB. Anemia and Associated Factors among Public Elementary School Children in Asella Town, Southeast Ethiopia: A Facility-Based Cross-Sectional Study. Anemia. 2024;2024(1):1519382.

31. Abdilahi MM, Kiruja J, Farah BO, Abdirahman FM, Mohamed AI, Mohamed J, et al. Prevalence of anemia and associated factors among pregnant women at Hargeisa Group Hospital, Somaliland. BMC Pregnancy Childbirth. 9 mai 2024;24(1):332.

32. I. Aref M, O. Khalifa H. PREVALENCE OF ANEMIA AND ASSOCIATED FACTORS AMONG SCHOOL-AGE CHILDREN IN AL-HARAM ZONE, GIZA GOVERNORATE, EGYPT. Al-Azhar Med J. 1 avr 2019;48(2):165-76.

Liste des tableaux et figure

Tableau 1 : Répartition des participantes selon l’ethnie, le niveau d’instruction, la profession et le statut matrimonial.

Variables (N = 829)	n	%
Ethnie		
Bambara	603	73
Peulh	192	23
Malinké	3	0,4
Senoufo	5	0,6
Mianka	7	0,8
Dogon	6	0,7
Autres	13	1,5
Niveau Instruction		
Primaire	334	40,3
Secondaire	65	7,8
Universitaire	1	0,1
Alphabétisée	68	8,2
Coranique/Medersa	29	3,5
Non scolarisées	332	40,1
Profession		
Artisane	2	0,2
Commerçante	5	0,6
Cultivatrice	15	1,8
Fonctionnaire	4	0,5
Ménagère	779	94
Ouvrière	1	0,1
Autres	23	2,8
Statut matrimonial		
Mariée monogame	348	42
Mariée polygame	479	58
Célibataire	2	2

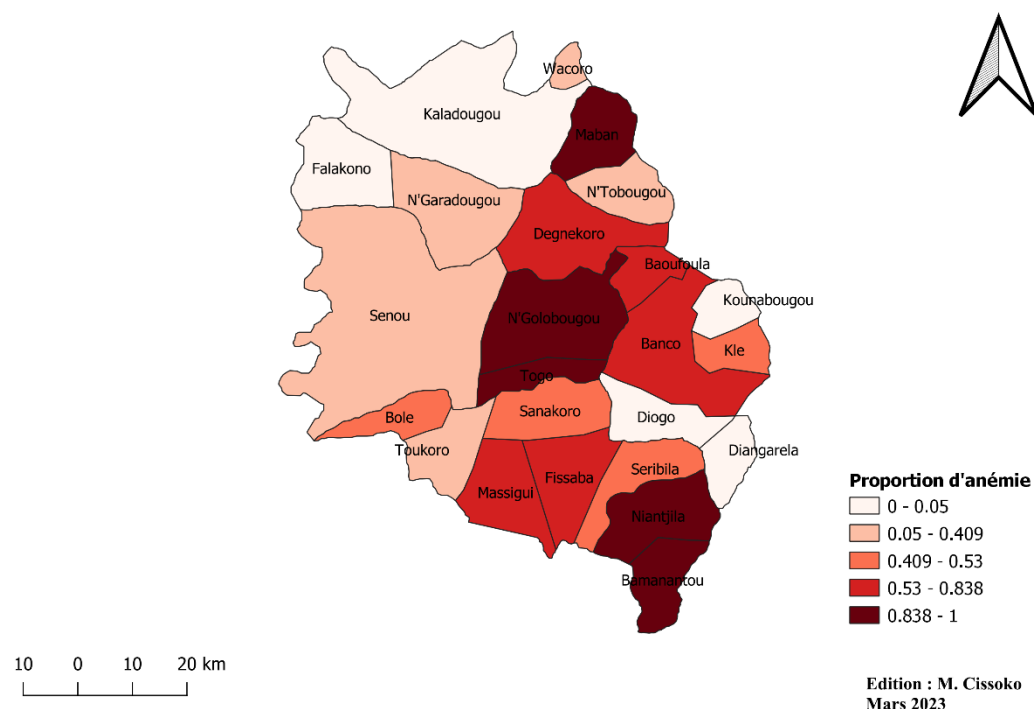


Figure 1 : Répartition des aires de santé selon la proportion de l'anémie

Tableau 2 : Analyse des caractéristiques socio-démographiques et cliniques de la femme et l'anémie

Variables	Présence de l'anémie		p
	Non n (%)	Oui n (%)	
Tranche d'âge (année)			
25 à 49 ans	140 (55)	173 (47)	0,2
19 à 24 ans	86 (34)	145 (40)	
Moins de 19 ans	29 (11)	47 (13)	
Age de la grossesse en trimestre			
Trimestre 3	129 (50)	168 (46)	0,14
Trimestre 2	111 (44)	184 (50)	
Trimestre 1	15 (6)	13 (4)	
Gestité (G)			
G1	51 (20)	76 (21)	0,2
G2	56 (22)	60 (16)	
G3	148 (58)	229 (63)	
Paludisme			
Négatif	152 (82)	204 (66)	0,001
Positif	33 (18)	103 (34)	
Profil de femme enceinte			
Profil 1	186 (72,9)	197 (54)	0,001
Profil 2	68 (26,7)	161 (44)	
Profil 3	1 (0,4)	7 (2)	

Tableau 3 : Facteurs maternels associés à la susceptibilité de l'anémie à l'analyse univariée.

Variables	OR Brute	IC95%	p-value
Gestité			
Gestite 1	1		
Gestite 2	0,72	0,43 – 1,19	0,203
Gestite 3	1,04	0,69 – 1,56	0,858
Tranche d'âge (année)			
25 à 49	1		
19 à 24	1,36	0,96 – 1,93	0,08
Moins de 19	1,31	0,79 – 2,21	0,301
Age de la grossesse			
Trimestre 3	1		
Trimestre 2	1,27	0,92 – 1,77	0,15
Trimestre 1	0,67	0,30 – 1,45	0,304
Paludisme			
Non	1		
Oui	2,33	1,5 – 3,67	0,001
Profil de femme enceinte			
Profil 1	1		
Profil 2	2,24	1,58 – 3,18	0,001
Profil 3	6,61	1,16 - 124,15	0,079

Tableau 4 : Facteurs maternels associés à la susceptibilité de l'anémie à l'analyse multivariée

Variables	OR ajustés	IC95%	p-value
Age de la femme en année			
25-49	1		
19-24	1,71	1,01 – 2,94	0,048
Moins de 19	1,82	0,77 – 4,38	0,177
Age de la grossesse			
Trimestre 3	1		
Trimestre 2	1,47	1,00 – 2,19	0,053
Trimestre 1	0,69	0,27 – 1,77	0,442
Gestité			
Gestité 1	1		
Gestite 2	0,85	0,43 – 1,68	0,641
Gestite 3	1,75	0,88 – 3,55	0,114
Profil de la femme enceinte			
Profil 1	1		
Profil 2	1,99	1,34 – 2,99	0,001
Profil 3	5684	0,00 – NA	0,976
Paludisme			
Non	1		
Oui	2,39	1,52 – 3,83	0,001