

Épidémiologie et diagnostic immunologique de la rougeole et de la rubéole dans les régions de Basse et de Moyenne Guinée.**Epidemiology and immunological diagnosis of measles and rubella in Lower and Middle Guinea.**

Zoumanigui A^{1,2}, Camara A^{1,2}, Diallo MT¹, Bereté F¹, Rakoute AB¹, Soropogui B¹, Camara J¹, Conde M¹, Kolié G², Diallo MS^{2,3}, Mbemgue B⁴, Boumbaly S¹

1-Centre de Recherche en Virologie de Guinée, Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique, Conakry, Guinée

2-Faculté des Sciences et Techniques de la Santé, Université Gamal Abdel Nasser de Conakry, Guinée

3-Centre d'Excellence Africain, Faculté des Sciences et Techniques de la Santé, Université Gamal Abdel Nasser de Conakry, Guinée

4-Faculté de Médecine de Pharmacie et d'Odontostomatologie, Université Cheick Anta DIOP de Dakar, Sénégal

***Auteur correspondant :** Dr Aubin Zoumanigui, Immunologie E-mail : aubinzoumanigui1906@gmail.com, téléphone : +224 620 63 91 45

Résumé

Introduction : La rougeole et la rubéole demeurent des problèmes de santé publique malgré l'existence de vaccins efficaces. Cette étude visait à décrire la situation épidémiologique et les facteurs associés à ces deux maladies en Guinée. **Méthodes :** Il s'agissait d'une étude transversale descriptive menée sur une période de six mois, du 1er janvier au 30 juin 2024. Elle a porté sur les cas suspects de rougeole dont les échantillons de sang ont été analysés au Centre de Recherche en Virologie pour la détection des Immunoglobulines M anti-rougeoleuses et anti-rubéoleuses par la méthode ELISA. Les données ont été analysées avec le logiciel Minitab version 18.0. Le test du Chi² de Pearson a été utilisé pour rechercher les associations statistiques, avec un seuil de significativité fixé à $p < 0,05$. **Résultats :** Un total de 316 patients a été inclus. Parmi eux, 84 (26,6 %) étaient positifs à la rougeole. Sur les 232 cas négatifs à la rougeole, 7 (2,2 %) étaient positifs à la rubéole. Les enfants de moins de 5 ans représentaient 78,2 % des cas. Des facteurs de risque associés à la rougeole ont été identifiés : non-vaccination ($p < 0,001$), provenance urbaine ($p < 0,001$) et période de notification ($p = 0,011$). La provenance géographique était significativement associée à la rubéole ($p=0,001$). **Conclusion :** Circulation active rougeole/rubéole en Guinée, nécessité de renforcer vaccination et surveillance.

Mots clés : Épidémiologie, Guinée, Rougeole, Rubéole, Vaccination,.

Abstract

Introduction: Measles and rubella remain public health problems despite the availability of effective vaccines. This study aimed to describe the epidemiological situation and factors associated with these two diseases in Guinea. **Methods:** This was a descriptive cross-sectional study conducted over a six-month period, from January 1 to June 30, 2024. It focused on suspected cases of measles whose blood samples were analyzed at the Virology Research Center for the detection of anti-measles and anti-rubella immunoglobulin M using the ELISA method. The data were analyzed using Minitab software version 18.0. Pearson's Chi² test was used to search for statistical associations, with a significance threshold set at $p < 0.05$. **Results:** A total of 316 patients were included. Among them, 84 (26.6%) were positive for measles. Of the 232 cases negative for measles, 7 (2.2%) were positive for rubella. Children under 5 years of age accounted for 78.2% of cases. Risk factors associated with measles were identified: non-vaccination ($p < 0.001$), urban origin ($p < 0.001$), and notification period ($p = 0.011$). Geographic origin was significantly associated with rubella ($p = 0.001$). **Conclusion:** Active circulation of measles/rubella in Guinea, need to strengthen vaccination and surveillance.

Keywords: Epidemiology, Guinea, Measles, Rubella, Vaccination,

INTRODUCTION

La rougeole est une maladie hautement contagieuse qui peut entraîner de graves complications et la mort [1]. La vaccination contre la rougeole est très efficace pour prévenir la rougeole, au cours des 50 dernières années elle a sauvé environ 94 millions de vies [2]. Bien que tous les pays des six régions de l'Organisation mondiale de la santé (OMS) se soient engagés à éliminer la rougeole, aucune région n'a atteint et maintenu l'élimination de la rougeole à la fin de 2023. Le Programme de vaccination à l'horizon 2030 inclut l'élimination de la rougeole comme indicateur clé de l'impact des programmes de vaccination, soulignant l'importance de systèmes rigoureux de surveillance de la rougeole pour identifier les lacunes en matière d'immunité et atteindre une couverture équitable de 95 % avec deux doses opportunes de vaccin contenant le virus de la rougeole pour combler ces lacunes [3]. En 2023, des épidémies de rougeole de grande ampleur se sont produites dans 57 pays de cinq régions de l'OMS, soit une augmentation de 58 % par rapport à 36 pays de quatre régions en 2022. Le nombre annuel estimé de décès dus à la rougeole a diminué de 87 %, passant de 800 000 en 2000 à 107 500 en 2023. Le nombre estimé de cas a augmenté de 20 % et les décès ont diminué de 8 % en 2023 par rapport aux 8 645 000 cas estimés et aux 116 800 décès estimés en 2022 [4]. En Guinée, une étude sur la rougeole publiée en 2022 estimait à 69 le nombre de cas confirmés dans une flambée de rougeole dans le district sanitaire de Matoto. Une autre étude en 2022 sur la rougeole dans la ville de Conakry et celles de Coyah et Dubréka en Guinée estimait à 626 le nombre de cas suspects de rougeole notifiés pendant la période d'étude [5,6]. Ces données témoignent l'urgence du problème si la Guinée veut éliminer la rougeole de son territoire.

La rubéole est une maladie aiguë causée par le virus de la rubéole et caractérisée par de la fièvre et une éruption cutanée. Bien que la rubéole soit une maladie cliniquement bénigne, une primo-infection par le virus de la rubéole en début de grossesse peut entraîner un syndrome de rubéole congénitale, aux conséquences graves pour le nouveau-né et la santé publique. L'OMS estime qu'environ 100 000 cas de syndrome de rubéole congénitale surviennent chaque année [7]. Bien qu'il existe un vaccin sûr et d'un bon rapport coût/efficacité, 17 865 cas de rubéole avaient été recensés dans 78 pays en 2022 [8]. En Guinée, la surveillance de la

rubéole est effectuée à travers la surveillance de la rougeole.

La rougeole et la rubéole peuvent être évitées par la vaccination, en 2012 l'Assemblée Mondiale de la Santé avait approuvé le Plan d'action mondial pour les vaccins, qui fixait des cibles pour atteindre les objectifs déjà définis d'élimination de la rougeole et la rubéole au plus tard en 2020 [9]. Malgré ces efforts, la rougeole et la rubéole continuent d'être des problèmes de santé publique. Nous avons initié cette étude dans le but de contribuer à la surveillance de la rougeole et la rubéole en République de Guinée. Nous avons choisi les régions de Basse et Moyenne Guinée pour leur rapprochement de la capitale Conakry où les analyses biologiques ont été effectuées. C'est dans cet ordre d'idée que nous nous sommes posé les questions de recherche à savoir : quelle est la situation épidémiologique de la rougeole et la rubéole chez les enfants de Basse et Moyenne Guinée ? Quels sont les facteurs principaux associés à la morbidité de la rougeole et la rubéole dans les régions de Basse et Moyenne Guinée ?

Pour répondre à ces questions, nous avons formulé les hypothèses de recherche suivantes : le taux de morbidité de la rougeole et de la rubéole est élevé chez les enfants de Basse et Moyenne Guinée, des facteurs principaux sont associés à la morbidité de la rougeole et de la rubéole en Basse et Moyenne Guinée

Pour vérifier ces hypothèses, les objectifs de la présente étude étaient d'abord de décrire les caractéristiques sociodémographiques et épidémiologiques des patients enquêtés, puis de détecter les immunoglobulines M anti-rougeoleux dans les échantillons suspects de rougeole et les immunoglobulines M anti-rubéoleux dans les échantillons testés rougeole négatif et enfin d'identifier les facteurs associés à la survenue de la rougeole et la rubéole dans les régions de Basse et Moyenne Guinée.

MATERIEL ET METHODES**❖ Types, cadre et population d'étude**

Il s'agissait d'une étude transversale descriptive d'une durée de six (6) mois réalisée du 1^{er} janvier au 30 juin 2024. L'étude a porté sur les cas suspects de rougeole notifiés dans les régions de Basse et Moyenne Guinée. L'étude a inclus tous les cas suspects de rougeole dont les échantillons de sang reçus au CRV pendant la période d'étude étaient adéquats pour les analyses biologiques. Les échantillons inadéquats ont été exclus. Seuls les échantillons testés rougeole négatif ont été testés en rubéole

pendant la période d'étude. Les analyses ont été effectuées au Centre de Recherche en Virologie (CRV) à Conakry, laboratoire national de référence OMS pour la rougeole et la rubéole en Guinée.

❖ Méthodologie de laboratoire

La détection des Immunoglobulines M spécifiques à la rougeole et à la rubéole a été réalisée par la méthode ELISA, à l'aide des kits EUROIMMUN IgM rougeole et rubéole (Medizinische Labordiagnostika, AG, Seekamp, Germany). Conformément au protocole du fabricant, les échantillons ont été dilués, incubés avec les antigènes fixés au fond des puits, puis révélés avec un conjugué enzymatique. La lecture a été effectuée à 450 nm avec une référence à 630 nm. Selon les instructions du fabricant, l'interprétation des résultats était faite comme suit : échantillons ayant donné des valeurs de densité optique OD $\geq 1,1$ sont considérés positifs. Ceux avec OD $< 0,8$ sont considérés négatifs. Les échantillons avec Ration $\geq 0,8 < OD < 1,1$ sont considérés comme indéterminés [10,11,12,13].

❖ Analyse statistique

Les analyses statistiques ont été faites à l'aide du logiciel Minitab version 18.0. Le test du Khi-2 de Pearson a été utilisé pour rechercher les associations statistiques avec un seuil de significativité fixé à $p < 0,05$.

❖ Considérations éthiques

Le protocole a été approuvé par le comité d'éthique de la Chaire des sciences biologiques et biomédicales. L'anonymat des participants a été respecté, et un consentement éclairé verbal a été obtenu.

RESULTATS

❖ Résultats globaux

Pendant notre période d'étude, au total 316 patients ont été inclus, parmi eux 84 (26,6 %) étaient positifs au test IgM rougeole. Sur les 232 patients négatifs pour la rougeole, 7 (2,2 %) étaient positifs au test IgM rubéole (figure I).

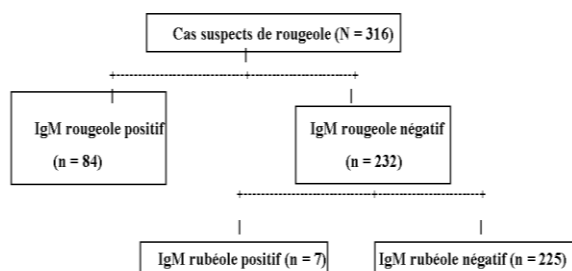


Figure I : Diagramme de flux des patients inclus dans l'étude

❖ Caractéristiques sociodémographiques et épidémiologiques

La majorité des patients avaient moins de 5 ans (78,2 %). L'âge moyen était de 4,09 ans ($\pm 5,30$), avec des extrêmes allant de 0,08 à 45 ans. Le sexe masculin représentait 54,4 % des cas (sex-ratio=1,19). La zone spéciale de Conakry représentait 41,5 % des cas, et 79,4 % résidaient en milieu urbain. Le mois de mai comptait le plus grand nombre de cas suspects (26,6 %).

Parmi les patients, 45,6 % n'étaient pas vaccinés, 23,4 % étaient vaccinés, et 31,0 % avaient un statut vaccinal inconnu. La majorité (87,3 %) n'étaient pas hospitalisés, et tous les patients étaient vivants au moment de l'étude. (94,00%) des patients n'avaient effectués aucun voyage les 21 derniers jours précédant l'apparition des signes cliniques de la rougeole (tableau I).

❖ Caractéristiques cliniques

Les signes les plus fréquents étaient l'éruption cutanée (97,2 %), dont 69,6 % maculopapulaires et 53,2 % vésiculaires, fièvre (94,9 %), toux (78,5 %), l'écoulement nasal (63,9 %) et la conjonctivite (51,9 %) (tableau II).

❖ Données épidémiques

Pendant la période d'étude, un pic épidémique net de la rougeole pendant le mois de mars avec 20 cas confirmés a été enregistré. La rubéole est restée stable sans tendance épidémique nette avec un très faible nombre de cas confirmés, répartis de février à juin sans cas confirmés au mois de mars. Mars est le seul mois où la rougeole est restée présente sans aucun cas de rubéole (Figure II).

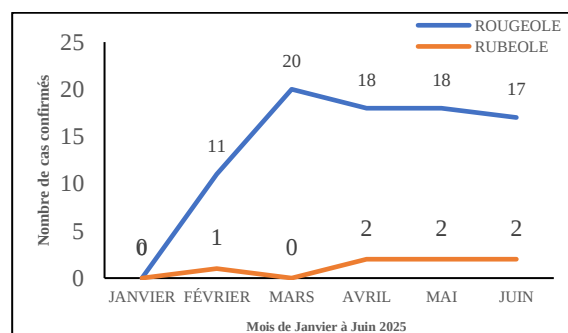


Figure II : Courbes épidémiques de la rougeole (IgM+) et de la rubéole (IgM+) selon la période de notification – Janvier à Juin 2024

Tableau I : Caractéristiques sociodémographiques et épidémiologiques des patients suspectés de rougeole reçus au CRV de Janvier à Juin 2024.

Variables	Effectifs (N=316)	%
Âge (en années)		
0–5	247	78,2
6–14	55	17,4
≥ 15	14	4,4
Sexe		
Masculin	172	54,4
Féminin	144	45,6
Provenance		
Conakry	131	41,5
Labé	66	20,9
Kindia	45	14,2
Boké	37	11,7
Mamou	37	11,7
Zone de Résidence		
Urbaine	251	79,4
Rurale	65	20,6
Mois de notification		
Janvier	14	4,4
Février	21	6,6
Mars	60	19,0
Avril	73	23,1
Mai	84	26,6
Juin	64	20,3
Hospitalisation		
Oui	40	12,7
Non	276	87,3
Statut du patient		
Vivant	316	100
Décès	0	0
Vaccination		
Oui	74	23,4
Non	144	45,6
Inconnu	98	31,0
Antécédent		
Oui	56	17,7
Non	260	82,3
Promiscuité		
Oui	114	36,1
Non	202	63,9
Voyage		
Oui	19	6,0
Non	297	94,0

❖ Facteurs associés à la rougeole

Parmi les cas de rougeole confirmés (n = 84) : 10,2 % étaient vaccinés, 42,9 % non vaccinés, 46,4 % avaient un statut vaccinal inconnu. Des associations statistiquement significatives ont été retrouvées entre la survenue de la rougeole et la non-vaccination ($p < 0,001$), la provenance ($p < 0,001$), et la période de notification ($p = 0,011$) (Tableau III).

Tableau II : Caractéristiques cliniques des patients suspectés de rougeole reçus au CRV de Janvier à Juin 2024

Symptomatologie	Effectifs (N = 316)	%
Éruption cutanée	307	97,2
Éruption maculopapuleuse	220	69,6
Éruption vésiculaire	168	53,2
Fièvre	300	94,9
Céphalées	4	1,3
Écoulement nasal	202	63,9
Diarrhée	64	20,3
Vomissements	70	22,2
Dyspnée	20	6,3
Coryza	68	21,5
Toux	248	78,5
Trouble visuel	14	4,4
Stomatite	9	2,8
Conjonctivite	164	51,9
Adénopathie (ganglions)	6	1,9
Malnutrition	13	4,1
Douleurs articulaires	10	3,2
Taches de Koplik	28	8,9

❖ Facteurs associés à la rubéole

Des cas de rubéole ont été enregistrés chez 4 patients de la région de Boké (57,1 %) et 3 de Kindia (42,9 %). La provenance géographique était significativement associée à la rubéole ($p = 0,001$) (Tableau IV).

DISCUSSION

Cette étude visait à documenter la circulation de la rougeole et de la rubéole en Basse et Moyenne Guinée à travers une analyse épidémiologique et un diagnostic biologique de confirmation. Nos résultats obtenus à l'issue de cette étude valident nos hypothèses de recherche, les résultats ont montré une circulation active des deux virus, avec un taux de positivité de 26,6 % pour la rougeole et de 2,2 % pour la rubéole. Le taux de rougeole observé dans notre étude est supérieur à celui rapporté par Kabore et alliés à Bamako au Mali où une prévalence hospitalière de 6,4 % avait été enregistrée parmi les patients hospitalisés pour suspicion de rougeole, principalement chez les enfants de 9 à 59 mois [14]. Cette différence peut s'expliquer par la taille d'échantillon plus élevée et la nature rétrospective de leur étude. À l'inverse, le taux de rubéole détecté dans notre étude est inférieur à celui rapporté par Sonia M et alliés en République centrafricaine, où 49,5 % des échantillons étaient positifs. Leur étude met également en évidence une distribution saisonnière des cas entre janvier et avril, une

prédominance dans le groupe d'âge 5–9 ans (50,2 %) et une concentration géographique à Bangui la capitale (56,7 %) [15]. Cette différence pourrait être due au caractère systématique du dépistage dans leur protocole, contrairement au nôtre qui ne testait la rubéole que chez les cas négatifs pour la rougeole conformément aux directives OMS.

Tableau III : Facteurs prédictifs de la rougeole chez les patients suspectés de rougeole reçus au CRV de Janvier à Juin 2024

Caractéristiques	Rougeole + (n = 84)	Rougeole - (n = 232)	p-value
Vaccination			
Oui	9 (10,7%)	65 (28,0%)	< 0,001
Non	36 (42,9%)	108 (46,6%)	
Inconnu	39 (46,4%)	59 (25,4%)	
Hospitalisation			
Oui	12 (14,3%)	28 (12,1%)	0,572
Non	72 (85,7%)	204 (87,9%)	
Antécédent			
Oui	20 (23,8%)	36 (15,5%)	0,064
Non	64 (76,2%)	196 (84,5%)	
Promiscuité			
Oui	32 (38,1%)	82 (35,3%)	0,374
Non	52 (61,9%)	150 (64,7%)	
Voyage			
Oui	5 (6,0%)	14 (6,0%)	1,000
Non	79 (94,0%)	218 (94,0%)	
Malnutrition			
Oui	4 (4,8%)	9 (3,9%)	0,751
Non	80 (95,2%)	223 (96,1%)	
Résidence			
Urbaine	71 (84,5%)	180 (77,6%)	0,209
Rurale	13 (15,5%)	52 (22,4%)	
Provenance			
Conakry	51 (60,7%)	80 (34,5%)	< 0,001
Labé	11 (13,1%)	55 (23,7%)	
Kindia	12 (14,3%)	33 (14,2%)	
Boké	4 (4,8%)	33 (14,2%)	
Mamou	6 (7,1%)	31 (13,4%)	
Sexe			
Masculin	46 (54,8%)	126 (54,3%)	1,000
Féminin	38 (45,2%)	106 (45,7%)	
Âge (en années)			
0–5	68 (81,0%)	179 (77,2%)	0,539
6–14	14 (16,7%)	41 (17,7%)	
≥ 15	2 (2,3%)	12 (5,1%)	
Mois de notification			
Janvier	0 (0,0%)	14 (6,0%)	0,011
Février	11 (13,1%)	10 (4,3%)	
Mars	20 (23,8%)	40 (17,2%)	
Avril	18 (21,4%)	55 (23,7%)	
Mai	18 (21,4%)	66 (28,4%)	
Juin	17 (20,3%)	47 (20,3%)	

Tableau IV : Facteurs prédictifs de la rubéole chez les patients testés négatifs à la rougeole au CRV de Janvier à Juin 2024

Caractéristiques	Rubéole+ (n = 7)	Rubéole- (n = 225)	p-value
Mois de notification			
Janvier	0 (0,0%)	14 (6,2%)	0,599
Février	1 (14,3%)	9 (4,0%)	
Mars	0 (0,0%)	40 (17,8%)	
Avril	2 (28,6%)	53 (23,6%)	
Mai	2 (28,6%)	64 (28,4%)	
Juin	2 (28,6%)	45 (20,0%)	
Âge (en années)			
0–5	5 (71,4%)	174 (77,3%)	0,641
6–14	2 (28,6%)	39 (17,3%)	
≥ 15	0 (0,0%)	12 (5,4%)	
Sexe			
Masculin	4 (57,1%)	122 (54,2%)	1,000
Féminin	3 (42,9%)	103 (45,8%)	
Provenance			
Conakry	0 (0,0%)	80 (35,6%)	0,001
Labé	0 (0,0%)	55 (24,4%)	
Kindia	3 (42,9%)	30 (13,3%)	
Boké	4 (57,1%)	29 (12,9%)	
Mamou	0 (0,0%)	31 (13,8%)	
Résidence			
Urbaine	4 (57,1%)	176 (78,2%)	0,189
Rurale	3 (42,9%)	49 (21,8%)	
Hospitalisation			
Oui	1 (14,3%)	27 (12,0%)	0,599
Non	6 (85,7%)	198 (88,0%)	
Vaccination			
Oui	1 (14,3%)	64 (28,4%)	0,709
Non	4 (57,1%)	104 (46,2%)	
Inconnu	2 (28,6%)	57 (25,4%)	
Antécédent			
Oui	0 (0,0%)	36 (16,0%)	0,250
Non	7 (100,0%)	189 (84,0%)	
Promiscuité			
Oui	0 (0,0%)	82 (36,4%)	0,053
Non	7 (100,0%)	143 (63,6%)	
Voyage récent			
Oui	0 (0,0%)	14 (6,2%)	0,496
Non	7 (100,0%)	211 (93,8%)	

La prédominance des enfants de moins de 5 ans (78,2 %) est cohérente avec les données de la littérature sur la vulnérabilité de cette tranche d'âge [1,2]. La majorité des cas provenaient des zones urbaines, en particulier de Conakry, ce qui peut refléter une densité de population plus élevée, facilitant la transmission virale.

La non vaccination a été identifiée comme un facteur de risque majeur pour la rougeole ($p < 0,001$). Cette association est cohérente avec les résultats issus d'enquêtes DHS récentes en Afrique subsaharienne, qui mettent en évidence des obstacles structurels, socio-économiques et

culturels à une couverture vaccinale complète, notamment pour la seconde dose [16]. Ces données soulignent l'importance d'une couverture vaccinale élevée, notamment dans les zones urbaines à forte promiscuité. Sur 84 échantillons testés positifs en rougeole, 20 étaient reçus au mois de mars (23,80%), avec une association statistiquement significative $P=0,011$. Ce résultat renforce l'idée selon laquelle le virus de la rougeole circule davantage pendant la saison sèche et pourrait mieux orienter les futures équipes de vaccination à mieux planifier leur calendrier de vaccination.

Pour la rubéole, bien qu'aucune association significative n'ait été trouvée avec le statut vaccinal, ce résultat prouve qu'il faut davantage s'intéresser à la transmission de la rubéole de la mère à l'enfant qui peut être source de malformation congénitale lors de naissance du nouveau-né. La provenance géographique (Boké et Kindia) était un facteur associé ($p = 0,001$). Cela met en évidence la nécessité d'une surveillance renforcée dans certaines régions, notamment en lien avec le risque de syndrome de rubéole congénitale [7].

Les limites de cette étude incluent l'absence de recherche systématique de la rubéole, l'absence de confirmation par PCR, et le manque de suivi clinique à long terme. Malgré cela, les résultats apportent des données utiles pour orienter les stratégies de prévention et de vaccination en Guinée.

CONCLUSION

La rougeole et la rubéole sont toutes deux des maladies infectieuses infantiles qui peuvent être évitées par la vaccination. Elles continuent toujours d'être des problèmes de santé publique malgré les efforts fournis par les Etats et les organisations en charge pour leur éradication. Les résultats obtenus après une période d'étude de six (6) mois prouvent la circulation des deux (2) virus en Basse et Moyenne Guinée. Une étude ultérieure dans laquelle le génotypage sera réalisé permettra de connaître les souches circulantes et mieux orienter les futures productions de vaccins.

Conflits d'intérêts : les auteurs ne déclarent aucun conflit d'intérêt.

Contributions des auteurs : Idée de recherche (Zoumanigui A, Camara A), analyses biologiques de laboratoire (Zoumanigui A, Diallo M T, Bereté F, Rakoute A B, Soropogui

B, Camara J, Conde M) ; analyses statistiques des données (Kolié G) ; rédaction du manuscrit (tous les auteurs) ; mise en forme et correction (Zoumanigui A, Camara A, Diallo M S, Mbemgue B, Boumbaly S)

Remerciements : les auteurs remercient la direction du centre de recherche en virologie de Guinée pour l'appui matériel et financier pour la réalisation de cette étude.

RÉFÉRENCES

1. Organisation mondiale de la Santé. Cadre stratégique pour la rougeole et la rubéole 2021-2030. Genève (Suisse) : Organisation mondiale de la Santé ; 2020. Disponible sur : <https://www.who.int/publications/i/item/measles-and-rubella-strategic-framework-2021-2030>
2. Shattock AJ, Johnson HC, Sim SY, et al. Contribution de la vaccination à l'amélioration de la survie et de la santé : modélisation de 50 ans du Programme élargi de vaccination. *Lancet*. 2024;403:2307-16.
3. Organisation mondiale de la Santé. Programme de vaccination 2030 : une stratégie mondiale pour ne laisser personne de côté. Genève (Suisse) : Organisation mondiale de la Santé ; 2020. Disponible sur : <https://www.who.int/teams/immunization-vaccines-and-biologicals/strategies/ia2030>
4. Minta AA, Ferrari M, Antoni S, et al. Progress toward measles elimination worldwide, 2000–2023. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*. 2024;73. doi:10.15585/mmwr.mm7345a4.
5. Yattasaye B, Mbadu D, Corvil S. Investigation de flambée de rougeole et associés dans le district sanitaire de Matoto, Conakry, mai 2019. *Rev Epidemiol Sante Publique*. 2022;70(Suppl):S205. doi:10.1016/j.respe.2022.06.214.
6. Lamah MA, Kayembe KJ, Corvil S. Flambée de rougeole dans les cinq communes de Conakry, Dubréka et Coyah deux mois après une campagne de vaccination antirougeoleuse, juin 2021. *Rev Epidemiol Sante Publique*. 2022;70(Suppl):S182. doi:10.1016/j.respe.2022.06.144.
7. Winter AK, Moss WJ. Rubella. *Lancet*. 2022;399(10332):1336-46. doi:10.1016/S0140-6736(21)02691-X.
8. Organisation mondiale de la Santé. Rubéole : principaux repères. Genève (Suisse) : Organisation mondiale de la Santé ; 2024 [consulté le 2 mars 2025]. Disponible sur : <https://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/rubella>
9. Thompson KM, Odahowski CL, Duintjer Tebbens RJ, et al. Enabling implementation of the Global Vaccine Action Plan: developing investment cases to achieve targets for measles and rubella prevention. *Vaccine*. 2013;31(Suppl 2). doi:10.1016/j.vaccine.2012.11.091.

10. EUROIMMUN Medizinische Labordiagnostika AG. Anti-Measles Virus ELISA (IgM): test instruction. Lübeck (Germany); 2013. EI2610M_A_UK_C09.
11. Petersen IR, Antonsdottir A, Evald T, Mordhorst CH. Detection of measles IgM antibodies by enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA). *Acta Pathol Microbiol Immunol Scand B*. 1982;90:153-60.
12. Glinkman G, Petersen IR, Mordhorst CH. Prevalence of IgG antibodies to mumps and measles virus in non-vaccinated children. *Dan Med Bull*. 1988;35:185-7.
13. EUROIMMUN Medizinische Labordiagnostika AG. Anti-Rubella Virus Glycoprotein ELISA (IgM): test instruction. Lübeck (Germany); 2022. EI_2590_A_UK_C10.
14. Kabore B, Togo AP, Sidibe A, Sangare I, Cissé M. Measles in Bamako: epidemiological, clinical and therapeutic features of patients hospitalized at University Teaching Hospital of Point G. *Am J Intern Med*. 2019;7(4):88-92. doi:10.11648/j.ajim.20190704.12.
15. Pagonendji MS, Gouandjika-Vasilache I, Charpentier E, Sausy A, Le Faou A, Duval RE, et al. Rubella epidemiology in the Central African Republic, 2015–2016 and molecular characterization of virus strains from 2008–2016. *Int J Infect Dis*. 2021;111:303-9. doi:10.1016/j.ijid.2021.08.050.
16. Chilot D, Belay DG, Shitu K, et al. Measles second-dose vaccine utilization and associated factors among children aged 24–35 months in sub-Saharan Africa: a multilevel analysis from recent DHS surveys. *BMC Public Health*. 2022;22(1):2070. doi:10.1186/s12889-022-14478-X.