

Eco-Epidemiologie De La Rougeole Dans La Province De Lomami De 2018 A 2022

^{1*}KAZADI KIKUDI Jean-Pierre, ²MUTOMBO NTUMBA Elie, ³BOFALA KAMUANGA Clémence, ⁴MUTAMBA MUTONDO Ruben, ⁵PAKA Etienne and ⁶BOMPANGUE NKOKO Didier

¹MD, MSc [Master d'Ecologie des maladies infectieuses, Aléas naturels et gestion des risques (ECOM-ALGER), à la faculté de médecine de l'Université de Kinshasa, République Démocratique du Congo]

²MD, MPH [Ecole de Santé Publique de Kinshasa] : Collecte et organisation des données, analyse

³Université de Kabinda (UNIKAB), faculté de Santé publique, Province de Lomami, République Démocratique du Congo] : soutien financier et psychologique

⁴MD, MPH [Université de Lubumbashi] : Approches méthodologiques, revue de la littérature

⁵Maître Assistant (CAMES) à l'Université Marien NGOUABI de Brazzaville en République du Congo] : Co-direction scientifique,

⁶MD, PhD [Professeur à l'Université de Kinshasa et Responsable pédagogique du Master ECOM-ALGER, République Démocratique du Congo] : Direction scientifique

Received 26 Dec 2023, Accepted 05 Jan 2024, Available online 10 Jan 2024, Vol.12 (Jan/Feb 2024 issue)

Resume

But: Cette étude portant sur l'éco-épidémiologie de la rougeole dans la province de Lomami de 2018 à 2022 avait pour but de **déterminer les facteurs explicatifs de la persistance des cas de rougeole dans les zones de santé de la province de Lomami.**

Méthodologie: C'était une étude transversale analytique allant de 2018 à 2022, prenant en compte toutes les seize Zones de Santé qui composent la DPS Lomami.

Principaux résultats:

-Les cas de rougeole intéressaient aussi bien les sujets de moins de 5 ans [73,4%] que ceux d'âge supérieur à 5 ans [26,6%] ; mais la maladie concernait majoritairement les sujets de moins de 5 ans.

-La létalité était plus importante chez les sujets d'âge <5ans [1,4%], que chez ceux d'âge >5ans [0,5%]

-La notification des cas de rougeole était maximale pendant la saison sèche.

-Densité, cas de malnutrition flux migratoire étaient positivement associés aux cas de rougeole (OR>1, IC_{95%} excluant 1 et p-value hautement significatif). Le revenu était négativement associé aux cas de rougeole (OR<1, IC_{95%} incluant 1, p-value hautement significatif), donc un facteur protecteur. Tandis que la couverture vaccinale au VAR n'était pas statistiquement associée aux cas de rougeole dans notre étude (p-value>0,05).

Mots-clés : Rougeole_Lomami_RDC_2023

Abstract

Purpose: This study on the "eco-epidemiology of measles in the province of Lomami from 2018 to 2022" aimed to **determine the explanatory factors for the persistence of cases of measles in the health zones of the province of Lomami.**

Methodology: This was an analytical cross-sectional study ranging from 2018 to 2022, taking into account all the sixteen Health Zones that make up the Lomami DPS.

Principle results:

-Measles cases affected both subjects under 5 years old [73.4%] and those over 5 years old [26.6%]; but the disease mainly affected subjects under 5 years old.

-Lethality was greater in subjects aged <5 years [1.4%], than in those aged >5 years [0.5%] reporting was highest during the dry season.

-Density, cases of malnutrition, migratory flow were positively associated with cases of measles (OR>1, 95% CI excluding 1 and highly significant p-value). Income was negatively associated with measles cases (OR<1, 95% CI including 1, highly significant p-value), therefore a protective factor. While VAR vaccination coverage was not statistically associated with measles cases in our study (p-value>0.05).

Keywords: Measles_Lomami_RDC_2023

*Corresponding author's ORCID ID: 0000-0000-0000-0000

DOI: <https://doi.org/10.14741/ijmcr/v.12.1.5>

Introduction

La rougeole fut décrite pour la première fois par Rhazès, savant persan du X^e siècle. Pendant des siècles, cette maladie fit des ravages en Europe. Elle fut transmise au XIX^e siècle en Amérique et en Afrique par les colons. En 1954, le virus fut isolé par le biologiste américain John Enders, ce qui permit de mettre au point le premier vaccin contre cette maladie dans les années 1960 (1). Il s'agit d'une des infections humaines parmi les plus contagieuses évoluant par épidémies successives (2).

Le virus de la rougeole est de la famille des *Paramyxoviridae*, du genre *Morbillivirus*. Il est génétiquement très proche de celui de la peste bovine, un pathogène du bétail aujourd'hui éradiqué. La maladie était donc probablement à l'origine une infection zoonotique, qui aurait touché l'homme par la suite. Aujourd'hui l'homme est le seul réservoir naturel de ce virus. C'est un virus enveloppé, avec une capsid hélicoïdale. Son diamètre est compris entre 150 et 350 nm. Son génome viral est de type ARN (Acide ribonucléique) monocaténaire linéaire de polarité négative. 24 génotypes ont été identifiés par l'Organisation Mondiale de la Santé, OMS, mais actuellement seuls 4 d'entre eux circulent encore dans le monde (B3, D4, D8, H1) (1,3,4).

La rougeole est une maladie cosmopolite, mais touchant préférentiellement les régions des pays en voie de développement en proie à des conflits et à l'instabilité avec d'importants déplacements de populations, où les campagnes vaccinales sont interrompues. Dans le monde, entre avril 2021 et avril 2022, 21 flambées épidémiques majeures de rougeole ont été recensées. Depuis le début 2022, de nombreux cas ont été rapportés au Nigéria, en Inde, au Libéria, en Ethiopie, au Pakistan, en Afghanistan, en RDC, Somalie, Zimbabwe, Tchad, Yémen... L'Afrique est particulièrement touchée par l'explosion des cas de rougeole du fait du retard de la vaccination des enfants, avec une hausse de 400 % pour les trois premiers mois de 2022 par rapport à la même période de 2021. Selon le bulletin hebdomadaire de surveillance épidémiologique de la rougeole en RDC, à la 30^{ème} semaine de l'année en cours, 26 provinces sur 26 étaient en épidémies, avec 234255 cas et 4415 décès, soit une létalité de 1,8%. La même source renseigne que trois provinces sur 26 ont notifié plus de la moitié de cas, et c'est notamment les provinces du Nord-Kivu, du Sud-Kivu et de Lomami (5,6).

Le virus de la rougeole a un fort pouvoir contagieux. Son taux de reproductibilité de base (R_0) est très élevé : de 15 à 20 (indice correspondant au nombre de cas secondaires que peut engendrer une personne infectée par le virus durant sa période de contagiosité dans une population non immunisée). De plus, le risque de contamination chez un individu non immunisé exposé au virus est de 90%. La période de contagiosité d'un individu est maximale dans les 2 à 4 jours qui précèdent l'apparition de l'éruption cutanée et jusqu'à 4 jours après,

c'est-à-dire lorsque le niveau de virémie est le plus élevé et les symptômes respiratoires les plus intenses. La rougeole peut se transmettre directement d'un individu à l'autre par contact avec des sécrétions infectées, ou bien de manière indirecte, par l'intermédiaire de gouttelettes respiratoires aéroportées, générées lors de la toux ou des éternuements. Le virus est très résistant et peut persister environ une heure dans les particules d'air, et jusqu'à deux heures sur les surfaces contaminées dans les endroits clos, ce qui explique en partie le risque élevé de transmission (1,2,4).

L'incubation dure de 10 à 14 jours. La phase d'invasion (2 à 4 jours) suit, associant une fièvre d'apparition progressive (39,5-40 °C) et un catarrhe oculo-respiratoire (conjonctivite, rhinite, toux). Les symptômes s'intensifient pendant 2 à 4 jours, puis apparaît l'éruption morbilliforme, débutant sur le visage. L'évolution est descendante sur 2 à 3 jours, pouvant toucher toute la surface du corps avec une intensification des lésions pouvant confluer mais laissant toujours des intervalles de peau saine. Une atteinte palmo-plantaire est retrouvée dans 25 à 50 % des cas. L'éruption persiste 3 à 7 jours, puis disparaît sans séquelle. Le signe de Köplik, inconstant mais pathognomonique, apparaît généralement 24 heures avant l'éruption, puis disparaît en 2 à 3 jours. Il s'agit de tâches blanchâtres sur fond érythémateux sur la muqueuse jugale en regard des prémolaires supérieures (1-3,7).

Souvent perçue comme une maladie infantile banale, la rougeole peut être à l'origine de complications graves voire mortelles. Les principales complications sont:

- Complications respiratoires: La pneumonie représente la complication la plus fréquente chez l'enfant et l'adulte.
- Complications digestives : Les diarrhées, souvent présentes en cas de rougeole simple, peuvent parfois être responsables de déshydratation.
- Complications neurologiques : L'encéphalomyélite post-infectieuse, affecte 1 à 3 pour 1000 cas de rougeole. La panencéphalite subaiguë sclérosante (PSS) est liée à la persistance du virus dans le système nerveux central.
- Complications oculaires : La conjonctivite fait partie de la symptomatologie classique de la rougeole.
- Complications liées au terrain : grossesse, immunodépression (8-10).

Les jeunes enfants non vaccinés sont les plus exposés au risque de rougeole et de complications éventuellement mortelles. Les femmes enceintes qui ne sont pas vaccinées courent également un risque. Toutes les personnes qui ne sont pas immunisées (qui n'ont jamais été vaccinées ou qui n'ont jamais contracté la maladie) sont susceptibles d'être infectées (10-13).

La République Démocratique du Congo a mis en place une stratégie nationale de lutte contre la rougeole qui repose sur le Programme élargi de vaccination (PEV) pour

la vaccination de routine, les activités de vaccination supplémentaire (AVS) et la vaccination en riposte aux épidémies (RRI). Mais la mise en place de ces stratégies vaccinales, leur timing, leur couverture géographique, les tranches d'âge à considérer, leur enchaînement... posent encore de nombreuses questions (5).

En dépit de tous ces efforts, la province de Lomami continue à enregistrer chaque année les cas de rougeole. Ce qui soulève un questionnement, de savoir : Quels sont les facteurs explicatifs de persistance des cas de rougeole à Lomami?

La présente étude vise à déterminer les facteurs explicatifs de la persistance des cas de rougeole dans les zones de santé de la province de Lomami.

De façon spécifique, il s'agit de :

- Décrire la distribution spatiale des cas de rougeole à l'échelle des zones de santé dans la province de Lomami.
- Etablir l'évolution temporelle des cas de rougeole à l'échelle des zones de santé dans la province de Lomami.
- Identifier les facteurs explicatifs de persistance des cas de rougeole à l'échelle des zones de santé dans la province de Lomami.

II. Matériels et methodes

II.1. Site d'étude

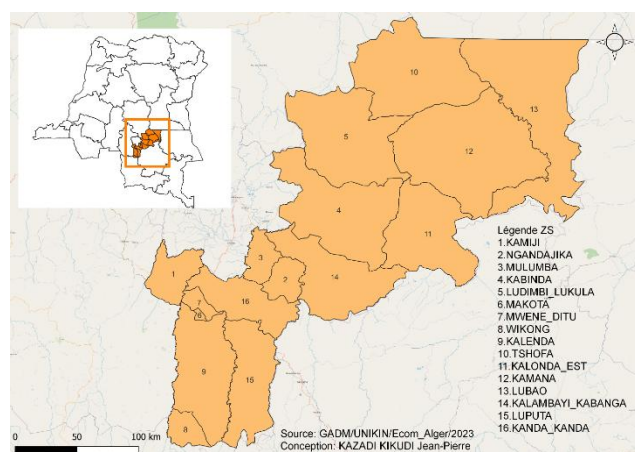


Figure 1: Site d'étude

La province de Lomami est l'une des nouvelles provinces issues du dernier découpage administratif de 2015, et a été démembrée depuis l'ancienne province du Kasai-Oriental. Elle est située au centre-Sud de la RDC et couvre une superficie totale de 56426 km². Sa population en 2022 (extrapolée à partir du dénombrement de 2016, en multipliant celle de l'année précédente par 1,03) est de 2668273hab, soit une densité générale d'environ 47 hab/km². C'est une province à vocation agro-pastorale située à 1448,3 km de Kinshasa et dont les voies d'accès

sont essentiellement routières (en très mauvais état général) et fluviales (pour certaines localités). La province de Lomami compte deux villes, celle de Kabinda, Chef-lieu de province et centre administratif, et celle de Mwene-Ditu, centre commercial (14,15).

La Division Provinciale de la santé de la province de Lomami (DPS/LOMAMI) compte 16 zones de santé (ZS) dont une seule ZS urbaine (ZS de Makota pour la ville de Mwene-Ditu), deux ZS urbano-rurales (ZS de Mwene-Ditu et de Kabinda) et 13 zones de santé rurales d'accès difficile surtout en saison pluvieuse.

II.2. Organisation de la surveillance de la rougeole en RDC

Elle vise la détection précoce des cas de rougeole. Une fois identifiés, les cas sont ensuite notifiés à travers un circuit de transmission allant de la base (constituée de la communauté et des structures sanitaires) vers le Bureau Central de la Zone de santé (BCZ) qui transmet à son tour le rapport à la Division Provinciale de Santé (DPS) (Surveillance épidémiologique). La DPS transmet ensuite à la Direction de surveillance épidémiologique (DSE). Les cas suspects seront déclarés après confirmation biologique par le laboratoire Nationale de Recherche Biomédicale (INRB) (16).

Définitions opérationnelles

- **Cas suspecté ou cas suspect:** toute personne présentant au moins 38 °C de fièvre et des éruptions cutanées généralisées (lésions de base plate dites « maculopapuleuses » et nombreuses petites ampoules remplies de liquide) et un des symptômes suivants — toux, écoulement nasal ou yeux rouges (conjonctivite) OU toute personne chez qui un médecin soupçonne la présence d'une rougeole.
- **Cas confirmés :**
 - Cas confirmés en laboratoire - cas symptomatiques confirmés par des analyses en laboratoire.
 - Lien épidémiologique avec un cas - cas suspecté de rougeole non confirmé par des tests de laboratoire, mais avec lequel un lien géographique et temporel a été établi, avec une éruption cutanée qui démarre à 7 à 23 jours d'écart avec un autre cas confirmé par un test de laboratoire ou un cas de rougeole avec lequel il existe un lien épidémiologique (17).

II.3. Caractéristiques des données

Pour réaliser notre travail, nous avons eu recours aux données ci-après :

1°Cas suspects de rougeole issus d'une triangulation de sources : « Bureau Infos SAN » de la Division Provinciale de Santé (DPS) Lomami, Direction de Surveillance Epidémiologique (DSE) et le serveur DHIS2. Ces cas

aggrégés ont été organisés dans le tableur Excel selon les attentes de chaque objectif.

2°Cas de malnutrition issus de la Division Provinciale de Santé de Lomami, « Bureau Infos SAN » et PRONANUT. Ces données agrégées par zone de santé et par année ont consisté en cas enregistrés au niveau des Unités Nutritionnelles Thérapeutiques Ambulatoires (UNTA) et organisées dans le tableur Excel.

3°Données Vaccinales au VAR (vaccin anti-rougeoleux) issues du Programme Elargi de Vaccination (PEV) national et Provincial, comprenant la population cible par zone de santé, le nombre d'enfants vaccinés et la Couverture Vaccinale (CV). Dans le cadre de la présente étude, la couverture vaccinale a été considérée et organisée dans le tableur Excel.

4°Données démographiques et géographiques issues des présentations des Plans d'Action opérationnels de chaque zone de santé. Ces données nous ont servi à calculer la densité de chaque Zone de Santé partant de sa population (extrapolée à partir du dénombrement de 2016 ; en multipliant celle de l'année précédente par 1,03), et de sa superficie.

5°Shapefiles issus des serveurs de stockage des données de géolocalisation GADM et HUMDATA ; données téléchargées sous forme zippée et dézippées pour leur exploitation.

6°Flux migratoire issu de la Matrice de fragilité des nouvelles provinces du ministère du Plan, comprenant les codes 0 (pas d'entrée et installation des populations dans une Zone de Santé), 1(entrée et installation de moins de 50 personnes) et 2 (entrée et installation de plus de 50 personnes) (18).

7°Revenu moyen issu de l'enquête MICS-Palu et de la matrice de fragilité de nouvelles provinces, codé comme suit : 0 (plus faible), 1(faible), 2 (moyen),3 (moyennement élevé) et 4 (élevé) (19,20).

II.4. Approches methodologiques utilisees

Nous avons mené une étude analytique transversale allant de 2018 à 2022, prenant en compte toutes les seize Zones de Santé qui composent la DPS Lomami. Cette période a été retenue par le fait que la province de Lomami est issue du récent découpage territorial de 2015 et les institutions sanitaires ont intégré les différents logiciels de gestion électronique des données à partir de 2018.

Nous avons eu à faire aux variables ci-après

Variable dépendante

Cas de rougeole à l'échelle des zones de santé

Variables indépendantes :

- Couverture vaccinale VAR de chaque zone de santé par année d'étude ;

- Cas de malnutrition de chaque zone de santé par année d'étude ;
- Densité de chaque zone de santé par année d'étude ;
- Flux migratoire dans chaque zone de santé par année d'étude ;
- Revenu moyen par zone de santé.

Nous avons organisé les cas de rougeole à l'échelle des zones de santé sur Excel de façon à calculer le Taux d'attaque (TA) pour chaque année. Les bases ainsi constituées ont servi à produire des cartes thématiques de TA à l'échelle des zones de santé par année à l'aide du logiciel QGIS version 3.22.6.

Nous avons ensuite organisé les cas de rougeole dans un classeur Excel de façon à avoir une colonne d'années, une colonne des semaines, une colonne des cas de rougeole et une colonne de décès liés à la rougeole sur le tableur Excel. Cette organisation nous a permis de réaliser une distribution temporelle.

Enfin, nous avons organisé une base des données contenant les cas de rougeole à l'échelle des zones de santé, les cas de malnutrition à l'échelle des zones de santé, la couverture vaccinale au vaccin anti-rougeoleux (VAR) à l'échelle des zones de santé, la densité de chaque zone de santé, le flux migratoire dans chaque zone de santé, et le revenu moyen dans chaque zone de santé en fonction de notre période d'étude. Nous avons réalisé la corrélation multidimensionnelle à l'aide de la matrice de corrélation, puis le modèle linéaire généralisé pour déterminer l'influence de ces facteurs dans la persistance de cas de rougeole, en calculant l'Odd ratio (OR), l'Intervalle de confiance à 95% (IC_{95%}) et le p-value, grâce au logiciel R version 4.3.1.

III. Resultats

III.1 Distribution spatiale

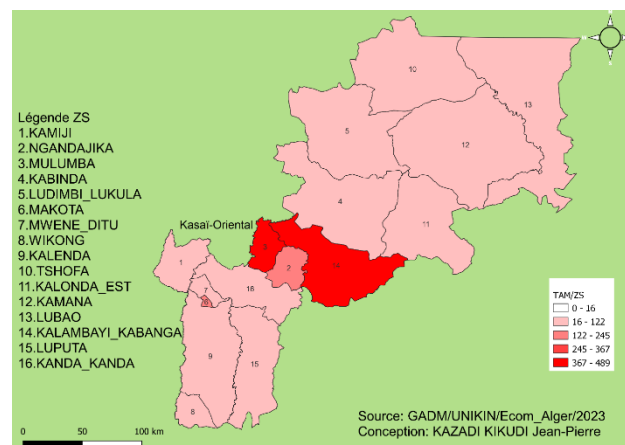


Figure 2: Taux d'attaque moyen par zone de santé

De 2018 à 2022, 4 Zones de Santé/16 de la DPS Lomami ont été plus touchées, avec un TAM représentant environ 65% dans l'ensemble. C'est qui révèle un phénomène de localisation de la maladie.

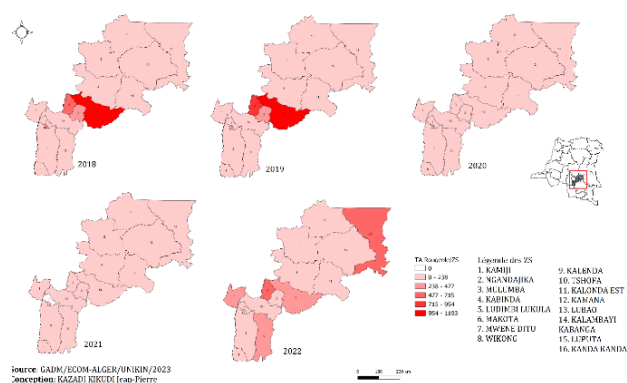


Figure 3: Distribution spatiale du taux d'attaque par zone de sante et par année

Si l'on zoome année par année, on constate un phénomène d'expansion géographique de la maladie

III.2. Evolution temporelle des cas de rougeole de 2018 à 2022

Au cours de notre période d'étude, les cas de rougeole ont présenté trois pics importants respectivement en 2018, en 2019 et en 2022 ; le dernier pic n'étant pas égale aux deux premiers en ce qu'il n'a pas atteint le plus grand nombre des cas comme les précédents, mais étant plus évasé. Il convient de relever une baisse de notification des nouveaux cas entre 2020 et 2021, mais sans pour autant atteindre le point zéro, situation pouvant être attribuée à la baisse de la surveillance de la rougeole pendant la pandémie à Covid-19.

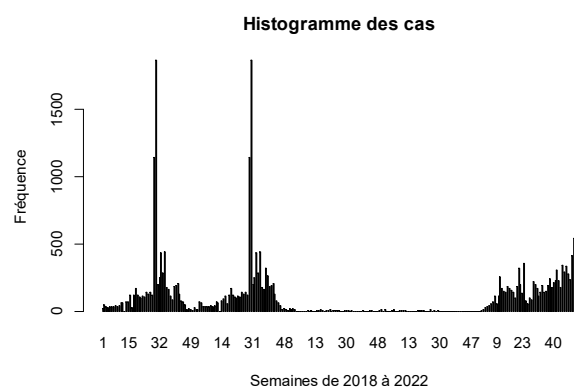


Figure 4: Evolution temporelle des cas de rougeole par année

L'observation attentive de cet histogramme révèle premièrement une saisonnalité ou la répétition chronologique des cas de rougeole : en effet, la notification des cas est maximale chaque année entre la 20ème et la 35ème semaine épidémiologique (mi-mai, juin, juillet, fin août), et donc pendant la saison sèche et le début de la saison pluvieuse dans la province de Lomami ; puis secondairement la tendance curviligne de notification des cas avec un creux entre 2020 et 2021, puis un rebond en 2022.

Rougeole, Province de Lomami, 2018-2022

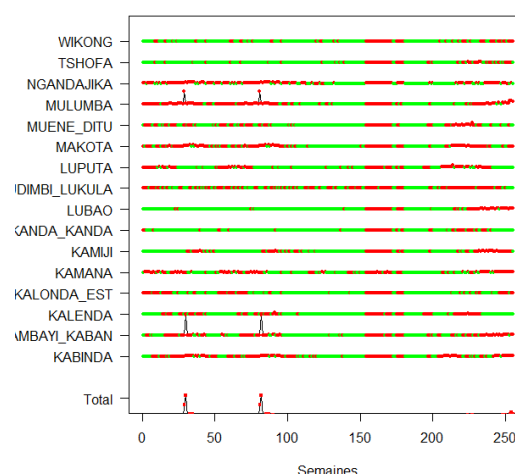


Figure 5: Situation de la rougeole dans la province de Lomami à l'échelle des zones de sante de 2018 à 2022

Le point vert renvoie à la semaine où la zone de santé n'a pas notifié les cas de rougeole ; tandis que le point rouge renvoie à la semaine où la zone a notifié les cas de rougeole. Le bonhomme renseigne sur la zone de santé ayant notifié plus de cas. Cette notification saltatoire révèle un fonctionnement en mode métastable de la rougeole dans la province de Lomami.

Decomposition of additive time series

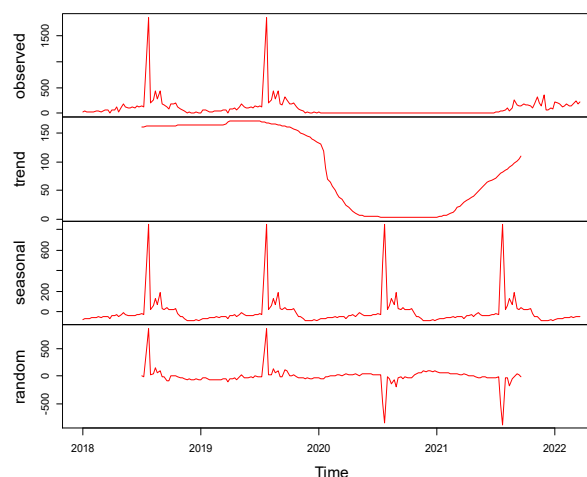


Figure 6: Evolution de la létalité de 2018 à 2022

La létalité suivait l'ampleur de la notification des cas dans les zones de santé durant notre période d'étude.

III.3. Facteurs explicatifs de la persistance de la rougeole

OR=0,8<1; IC_{95%} excluant 1 et p-value hautement significative, le revenu est un facteur protecteur des cas de rougeole ; tandis que OR>1, IC_{95%} excluant 1 et p-value hautement significative, la densité, les cas de malnutrition et le flux migratoire sont de facteurs associés à la persistance des cas de rougeole dans les zones de santé DPS/Lomami.

Pour la CV en VAR, p>0,05, elle n'est statistiquement pas corrélée aux cas de rougeole dans notre étude.

Tableau 1: Facteurs explicatifs de la persistance des cas de rougeole

Variables	Estimate	Std Error	Z value	Pr(> z)	OR	IC _{95%}
Intercept	4.900e+00	3.579e-02	136.93	<2e-16 ***		
Densite	2.255e-03	4.181e-05	53.93	<2e-16 ***	3	[1,76-19,29]
Cas_Malnutrition	1.752e-04	3.817e-06	45.88	<2e-16 ***	3	[1,69-19,27]
CV_VAR	1.121e-04	3.497e-04	0.32	0.749		
Flux_migratoire	3.700e-01	8.944e-03	41.37	<2e-16 ***	4	[2,18-30,88]
Revenu	-1.369e+00	3.267e-02	-41.91	<2e-16 ***	0,8	[0,3-1,07]

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

IV Discussion

Cette étude avait pour but de déterminer les facteurs explicatifs de la persistance des cas de rougeole dans les zones de santé de la province de Lomami.

De 2018 à 2022, toutes les 16 zones de santé de la DPS/Lomami avaient notifié les cas de rougeole avec un Taux d'attaque moyen (TAM) allant de 16-489 cas pour 100 mille hab. Quatre d'entre elles avaient notifié plus de cas ; il s'agit respectivement de zones de santé de KALAMBAYI KABANGA, de MULUMBA, de NGANDAJIKA, et de MAKOTA ; ce qui révèle un phénomène de localisation de la maladie (Figure 2). Mais lorsqu'on zoome année par année, on remarque un phénomène d'expansion géographique du phénomène (Figure3). Ces résultats avoisinent ceux trouvés par **KE Rasamoley et al** à Moramanga au Madagascar. Selon cet auteur, Un phénomène morbide peut être localisé mais pas de manière permanente en fonction de la mobilité des populations (3). Par contre, **Komabayashi et al** avaient trouvé que la localisation ou l'expansion géographique d'un phénomène dépendent de la nature du phénomène, la mobilité des populations n'étant qu'un facteur explicatif (13).

La notification des cas était maximale chaque année entre la 20^{ème} et la 35^{ème} semaine épidémiologique (mi-mai, juin, juillet, fin août), et donc pendant la saison sèche et le début de la saison pluvieuse dans la province de Lomami ; période de rareté des denrées alimentaires et de mouvements des populations (Figure 4). Les résultats similaires ont été trouvés par **Bharti et al** dans « Expliquer les fluctuations saisonnières de la rougeole au Niger à l'aide des images des lumières nocturnes », paru en décembre 2011, ils font remarquer que « les épidémies de rougeole au Niger montrent une dynamique saisonnière considérablement plus forte. Même si l'ampleur des cas varie considérablement d'une année à l'autre, le timing est exceptionnellement cohérent ; beaucoup de cas surviennent pendant la saison sèche » (22).

La courbe de la létalité suivait de près l'allure de notification des cas (Figure 6). Les résultats semblables ont été trouvés à Khartoum au Soudan en 2006 par **Coronado Fatima et al** (21).

Les cas de rougeole étaient positivement liés à la densité d'une zone de santé dans notre étude de telle sorte que les zones à forte densité notifiaient plus de cas, $p\text{-value}<0,05$ [$<0,001$] ; $OR=3>1$; $IC_{95\%}$ [1,76-19,29]

excluant 1. Dans les zones de santé à forte densité, celle-ci explique 3 fois le risque de développer la maladie, d'autant plus que la densité de population est un déterminant majeur du taux de contact et de transmission de l'infection (Tableau 2). En Afrique du Sud, **Sartorius et al** avaient trouvé les résultats similaires, disant que le risque d'infection était accru dans les districts métropolitains, qui présentaient tous une densité de population élevée ($P < 0,001$) (23). Les cas de rougeole étaient positivement corrélés à ceux de malnutrition dans les zones de santé de Lomami, $p\text{-value}<0,05$ [$<0,001$] ; $OR= 3>1$; $IC_{95\%}$ [1,69-19,27] excluant 1 ; celle-ci expliquant 3 fois la survenue de cas de rougeole dans les zones de santé (Tableau 2). D'autres auteurs ont trouvé les résultats identiques aux nôtres. C'est le cas de **Dossetor et al** qui avaient travaillé sur la « persistance de la malnutrition chez les patients souffrant de la rougeole à Zaria au Nigeria », il est difficile de dissocier les deux. En effet, cet auteur avait trouvé que les cas de malnutrition expliquaient positivement les cas de rougeole et vice versa ($RR= 4$; $p<0,05$) (24). Par contre, **Asghar et al** ont trouvé que le lien entre la malnutrition et les cas de rougeole est fonction du grade. Selon lui, la corrélation est fortement positive en cas de malnutrition Grade III (46,5%), moyennement positive en cas de malnutrition Grade II (29%) et faiblement positive en cas de malnutrition Grade I (24,5%) (25).

Les cas de rougeole n'étaient pas statistiquement corrélés à la couverture vaccinale au VAR dans notre étude, $p\text{-value}>0,05$ [$p = 0,749$]. Les zones de santé qui notifient plus de cas de rougeole sont celles qui rapportent de taux élevés de couverture vaccinale au VAR. Il y a de quoi se demander sur l'efficacité du vaccin administré ou penser à une éventuelle souche virale réfractaire (Tableau 2). Par contre, l'étude de **Sitepu et al** en Indonésie avait trouvé qu'elle l'était car celui qui n'était pas vacciné ($aOR : 2,31$; IC à 95 % : 1,22–4,27) était significativement associé à l'infection par la rougeole (26). Pareillement, **Sowe et al**, en Gambie, avaient trouvé que ceux dont le statut vaccinal était inconnu ($IRR=2,21$) présentaient un risque de rougeole plus élevé car l'efficacité du vaccin anti-rougeolux était de 89,5% (27).

Les cas de rougeole étaient positivement corrélés au flux migratoire dans les zones de santé de la DPS/Lomami dans cette étude, $p\text{-value}<0,05$ [$<0,001$] ; $OR= 4>1$; $IC_{95\%}$ [2,18-30,88] excluant 1. A lui seul, le flux migratoire explique 4 fois la survenue des cas de rougeole dans une

zone de santé (Tableau 2). Ce qui cadre avec les résultats trouvés par **Sartorius et al** en Afrique du Sud, disant : le risque d'infection rougeoleuse est accru quand il y a afflux de population qui a pour conséquence d'augmenter la densité et la promiscuité (Spearmanp = 0,64, P <0,001) (23).

Les cas de rougeole étaient négativement corrélés au revenu dans les zones de santé de la DPS/Lomami, p-value<0,05 [$<0,001$]; OR= 0,8<1 et IC_{95%} [0,73-9,77] incluant 1. De ce qui précède, le revenu est un facteur protecteur contre les cas de rougeole dans les zones de santé de la DPS/Lomami (Tableau 2). Nos résultats sont semblables à ceux trouvés par **Nagaoka et al**, au Japon, qui avaient trouvé que les inégalités de revenu (selon le coefficient de GINI) a une influence sur la rougeole dans tous le sens : [(coefficient : 0,18 ; IC à 95 % : 0,02–0,33), le revenu est un facteur protecteur ; (coefficient : 3,8 ; IC à 95 % : 2,6 à 77,1), le revenu est un facteur explicatif ou de risque de rougeole] (28).

Conclusion

La rougeole est l'une des maladies les plus contagieuses, cosmopolites, mais touchant préférentiellement les régions des pays en voie de développement en proie à des conflits et à l'instabilité avec d'importants déplacements de populations, où les campagnes vaccinales sont interrompues, dont la République Démocratique du Congo.

Cette étude avait pour but de **déterminer les facteurs explicatifs de la persistance des cas de rougeole dans les zones de santé de la province de Lomami**.

De 2018 à 2022, toutes les 16 zones de santé de la DPS/Lomami avaient notifié les cas de rougeole avec un Taux d'attaque moyen (TAM) allant de 16-489 cas pour 100 mille hab. Quatre de ces seize zones de santé avaient notifié plus de cas ; il s'agit respectivement de zones de santé de KALAMBAYI KABANGA, de MULUMBA, de NGANDAJIKA et de MAKOTA.

La densité élevée dans certaines zones de santé, la malnutrition quasi-permanente et le flux migratoire étaient positivement corrélés aux cas de rougeole ; tandis que le revenu l'était négativement.

Lorsqu'elle est de 95%, la couverture vaccinale protège efficacement contre la rougeole. Curieusement dans notre étude, les zones de santé ayant rapporté de couvertures vaccinales de loin supérieures à ce seuil ont été les premières à notifier plus de cas. Ce qui nous fait émettre de réserves quant à la fiabilité des données vaccinales utilisées, pourtant certifiées par la hiérarchie, et ou à l'efficacité du vaccin administré. Les données qualitatives qui pourraient expliquer la persistance de la maladie à l'échelle des zones de santé dans la province de Lomami n'avaient pas été exploitées. Ainsi, tous ces points soulevés dans ce paragraphe, constituent pour nous de limites auxquelles des études ultérieures pourront apporter des solutions.

References Bibliographiques

- [1] PERCHE P. Biologie et histoire de la rougeole. *Fevrier* 2023;(370):11/61.
- [2] Coughlin M, Beck A, Bankamp B, Rota P. Perspective on Global Measles Epidemiology and Control and the Role of Novel Vaccination Strategies. *Viruses*. 19 janv 2017;9(1):11.
- [3] Ke R, Tn A, Ah R, Al R. Cas de rougeole hospitalisés au service de Pédiatrie de Moramanga Hospitalized measles cases in the pediatric department of Moramanga.
- [4] Lorenzo F. Réapparition du virus de la rougeole: l'importance de la vaccination. 2020;
- [5] Organisation Mondiale de la Santé (OMS). Plan stratégique de riposte aux flambées des épidémies de rougeole 2021-2023 [Internet]. Geneve, SUISSE; 2022. 46 p. Disponible sur: <https://apps.who.int/iris/?locale-attribute=fr&>
- [6] Coordination nationale de lutte contre les épidémies. Situation épidémiologique en RDC, S30_2023. Kinshasa; 2023 août p. 63.
- [7] World Health Organization. Immunological basis for immunization : measles - update 2009. Update 2009. 2009;51.
- [8] Leuridan E, Hens N, Hutse V, Ieven M, Aerts M, Van Damme P. Early waning of maternal measles antibodies in era of measles elimination: longitudinal study. *BMJ*. 13 mai 2010;340(may18 2):c1626-c1626.
- [9] Ferren M, Horvat B, Gerlier D, Mathieu C. Interféron de type I et sélectivité de l'infection des cellules du système nerveux central par le virus de la rougeole. *Med Sci (Paris)*. janv 2021;37(1):22-5.
- [10] Ebenig A, Lange MV. Polyvalence des virus de la rougeole vivants atténués comme plate- forme technologique pour les vaccins recombinants. 2022;
- [11] Anselem O, Tsatsaris V, Lopez E, Krivine A, Le Ray C, Louergue P, et al. Rougeole et grossesse. *La Presse Médicale*. nov 2011;40(11):1001-7.
- [12] Siani A. Measles outbreaks in Italy: A paradigm of the re-emergence of vaccine-preventable diseases in developed countries. *Preventive Medicine*. avr 2019;121:99-104.
- [13] Komabayashi K, Seto J, Tanaka S, Suzuki Y, Ikeda T, Onuki N, et al. The Largest Measles Outbreak, Including 38 Modified Measles and 22 Typical Measles Cases in Its Elimination Era in Yamagata, Japan, 2017. *Jpn J Infect Dis*. 30 nov 2018;71(6):413-8.
- [14] Kabila kabange j. Loi organique n° 15/006 du 25 mars 2015 portant fixation des limites des provinces et celles de la ville de kinshasa. Mars 25, 2015.
- [15] Ministère de l'Intérieur. Tableau récapitulatif des entités territoriales décentralisées de la RDC. 2017.
- [16] Programme de l'Organisation Mondiale de la Santé de gestion des situations d'urgence sanitaires. Guide technique pour la surveillance integree de la maladie et la riposte en RDC 3eme edition.
- [17] Organisation Mondiale de la santé. Définitions opérationnelles des cas de rougeole [Internet]. 2022. Disponible sur: <https://www.who.int/publications/m/item/vaccine-preventable-diseases-surveillance-standards-measles>
- [18] Ministère National du Plan. Analyse des matrices de fragilité de nouvelles provinces: Province de Lomami. Kinshasa, RDC; 2019 Février p. 105.
- [19] Programme Alimentaire Mondial (PAM). Evaluation approfondie de la securite alimentaire en situation d'urgence dans les provinces du kasai,

- kasai central, kasai oriental, lomami et du sankuru, republique democratique du congo [Internet]. Kinshasa, RDC; 2017 oct p. 31. Disponible sur: <http://www.wfp.org/food-security>
- [20] Institut National de Statistiques (INS), Fonds des Nations, Unies pour l'enfance (UNICEF), Rapport Enquete Par Grappes A Indicateurs Multiples-MICS6-RDC-2018. Kinshasa, RDC: INS; 2019 déc p. 601.
- [21] Coronado F. Retrospective Measles Outbreak Investigation: Sudan, 2004. *Journal of Tropical Pediatrics*. 9 janv 2006;52(5):329-34.
- [22] Bharti N, Tatem AJ, Ferrari MJ, Grais RF, Djibo A, Grenfell BT. Explaining Seasonal Fluctuations of Measles in Niger Using Nighttime Lights Imagery. *Science*. 9 déc 2011;334(6061):1424-7.
- [23] Sartorius B, Cohen C, Chirwa T, Ntshoe G, Puren A, Hofman K. Identifying high-risk areas for sporadic measles outbreaks: lessons from South Africa. *Bull World Health Organ*. 1 mars 2013;91(3):174-83.
- [24] Dossetor J, Whittle HC, Greenwood BM. Persistent measles infection in malnourished children. *BMJ*. 25 juin 1977;1(6077):1633-5.
- [25] Asghar RM, Sharif M, Khan IY, Syed AH, Ashraf RR, Hussain M. Complications of Measles in Malnourished Children, a Descriptive Cross-Sectional Study at a Tertiary Care Hospital Rawalpindi. *JRMC*. 31 mars 2022;26(1):107-11.
- [26] Sitepu FY, Depari E, Mudatsir M, Harapan H. Being unvaccinated and contact with measles cases as the risk factors of measles outbreak, North Sumatera, Indonesia. *Clinical Epidemiology and Global Health*. mars 2020;8(1):239-43.
- [27] Sowe A, Njie M, Sowe D, Fofana S, Ceesay L, Camara Y, et al. Epidemiology of measles cases, vaccine effectiveness, and performance towards measles elimination in The Gambia. Rostami A, éditeur. *PLoS ONE*. 21 oct 2021;16(10):e0258961.
- [28] Nagaoka K, Fujiwara T, Ito J. Do income inequality and social capital associate with measles-containing vaccine coverage rate? *Vaccine*. déc 2012;30(52):7481-8.

Remerciements

Nous remercions tous les héros dans l'ombre qui, d'une manière ou d'une autre, de loin ou de près, ont apporté la pierre à l'édifice pour que ce travail aboutisse !