

Faculté de santé publique

**CONTRIBUTION DES RESSOURCES
HUMAINES DE LA SANTE SUR LA
COUVERTURE VACCINALE
CONTRE LA ROUGEOLE ET LES
RESULTATS DE SANTE**

Mémoire réalisé par

Helvira KABALA MUKARAMBELE

Promoteur

Niko SPEYBROECK

Année académique 2019-2020

Master en sciences de la santé publique, finalité spécialisée

REMERCIEMENTS

Au terme de notre Master, dire que ce travail a été le fruit de notre effort personnel serait vaniteux ! Il est, de toute évidence, la conjugaison d'effort de plusieurs personnes d'une manière d'une autre.

C'est ainsi que nous tenons à remercier de prime abord notre promoteur le Professeur SPEYBROECK Niko pour sa disponibilité avec attention particulière jusqu'à l'aboutissement de ce mémoire.

Nous adressons aussi nos remerciements à l'endroit des autorités académiques de la Faculté de Santé Publique de l'Université Catholique de Louvain pour la formation bénéficiée.

Notre gratitude s'exprime aussi aux amis et aux membres de ma famille KABALA, particulièrement à mon frère Taty KABALA, ma chère mère Thérèse MUKIEYE, qui m'ont soutenu financièrement, moralement et surtout spirituellement durant tout mon parcours académique.

Nous exprimons aussi notre gratitude à mon tendre époux, Olivier MAFUTA KIMBAYI, qui m'a toujours soutenue et encouragée à donner le meilleur de moi dans chaque circonstance.

A tous ceux qui de près ou de loin m'ont transmis leurs encouragements durant mon cursus académique, tout particulièrement à la grande famille UCL, veuillez trouver l'expression de ma gratitude.

Le plagiat

Je déclare sur l'honneur que ce mémoire a été écrit de ma plume, sans avoir sollicité d'aide extérieure illicite, qu'il n'est pas la reprise d'un travail présenté dans une autre institution pour évaluation, et qu'il n'a jamais été publié, en tout ou en partie.

Toutes les informations (idées, phrases, graphes, cartes, tableaux,...) empruntées ou faisant référence à des sources primaires ou secondaires sont référencées adéquatement selon la méthode universitaire en vigueur. Je déclare avoir pris connaissance et adhérer au Code de déontologie pour les étudiants en matière d'emprunts, de citations et d'exploitation de sources diverses et savoir que le plagiat constitue une faute grave sanctionnée par l'Université catholique de Louvain.

RESUME

Helvira KABALA MUKARAMBELE. *Contribution des Ressources humaines de la santé sur la couverture vaccinale contre la rougeole et les résultats de santé* [Mémoire présenté en vue de l'obtention du grade de maîtrise en sciences de la santé publique]. Woluwe-Saint-Lambert : Université catholique de Louvain ; 2020.

Promoteur : Professeur Niko SPEYBROECK

Contexte : Les ressources humaines de la santé constituent l'un des facteurs le plus important de l'état de santé de la population. Des études antérieures ont évalué le lien entre les ressources humaines de la santé et les résultats de la santé et abouti à des conclusions différentes. Peu d'études ont été réalisées sur l'ensemble des pays de régions de l'OMS. L'objectif de cette étude est de contribuer à la compréhension de la force et de l'importance des ressources humaines de la santé en utilisant les données récentes de l'ensemble des pays de l'OMS.

Méthode : Il s'agit d'une étude écologique. Nous avons effectué des analyses de régressions multiples à travers les pays avec la couverture vaccinale contre la rougeole, la couverture des accoucheuses qualifiées, les taux de mortalité maternelle, infantile et celui de moins de cinq ans comme variables dépendantes. La densité agrégée des ressources humaines de la santé et la densité des médecins et celle des infirmières séparées ont été incluses de façon distincte comme variables indépendantes dans des équations de régression. Nous avons contrôlé les effets de l'alphabétisation des femmes adultes, du produit intérieur brut par habitant ajusté par la parité du pouvoir d'achat, de la superficie des terres et de la pauvreté monétaire.

Résultats : La densité globale des ressources humaines de la santé est significativement associée à la couverture des accoucheuses qualifiées ($\beta = 0.2614$, $p < 0.0001$), et aux trois taux de mortalité avec des p-valeurs < 0.0001 . Il n'existe pas d'association significative entre cette densité globale et la couverture vaccinale contre la rougeole. La densité des médecins est significativement associée aux trois taux de mortalité sauf sur le taux de mortalité infantile après contrôle de la pauvreté monétaire. La densité des infirmières est significativement associée à la couverture des accoucheuses qualifiées ($p < 0.05$) et aux trois taux de mortalité.

Conclusion : L'investissement en ressources humaines en santé est primordial car leur augmentation permettra d'obtenir de meilleurs résultats de la santé de la population afin d'atteindre les objectifs de développement durable.

Mots clés: human resource of health, maternal mortality rate, infant mortality rate, measles coverage

Table des matières

RESUME	i
LISTE DE FIGURES	I
LISTE DES TABLEAUX	II
LISTE DES ABREVIATIONS.....	III
CHAPITRE I. INTRODUCTION.....	1
I.1 Problématique	1
I.2 Justification du sujet	4
I.3 Revue de la littérature	4
I.3.1 RHS et résultats de santé.....	5
I.3.2 RHS et couverture vaccinale contre la rougeole et accoucheuses qualifiées	7
I.4 Question de recherche	8
I.5 But de l'étude	8
I.6 Objectifs	8
I.6.1 Objectif général	8
I.6.2 Objectifs spécifiques	8
CHAPITRE II. MATERIELS ET METHODES	9
II.1 Variables et sources des données	9
II.2 Design de l'étude et analyse des données	12
CHAPITRE III. RESULTATS.....	16
III.1 Analyses descriptives	16
III.2 Effets des personnels de santé sur la couverture vaccinale	19
III.3 Effets des personnels de santé sur la couverture des accoucheuses qualifiées ...	20
III.4 Effets des personnels de santé sur les résultats de la santé	23
CHAPITRE IV. DISCUSSION	29
IV.1 Couverture vaccinale contre la rougeole	29
IV.2 Couverture des accoucheuses qualifiées	30

IV.3 Taux de mortalité	30
IV.4 Répartition des agents de santé.....	31
IV.5 Limites de l'étude	32
CHAPITRE V. CONCLUSION.....	33
REFERENCES.....	34

LISTE DE FIGURES

Figure 1: Nombre de cas de rougeole déclarés en 2018 dans le monde (dans les pays développés et en développement).....	2
Figure 3: Etapes d'une imputation multiple.	13

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1: Définition et mesure des variables dépendantes et indépendantes	11
Tableau 2: Médianes (Espaces interquartiles) des variables dépendantes et indépendantes par différentes régions de l'OMS.....	17
Tableau 3: Effets des personnels de santé sur la couverture vaccinale contre la rougeole	20
Tableau 4: Effets des personnels de santé sur la couverture des accoucheuses qualifiées	22
Tableau 5: Equations de régression multiple pour la mortalité maternelle, infantile et celle de moins de cinq ans avec les RHS agrégées comme variable indépendante	25
Tableau 6: Equations de régression multiple pour la mortalité maternelle, infantile et celle de moins de cinq ans avec la densité des médecins et des infirmières comme variables indépendantes distinctes	28

LISTE DES ABREVIATIONS

AFR: Région Africaine
AMR: Région des Amériques
DM: Données manquantes
DTC3: Diphtérie-tétanos-coqueluche
EIQ: Espace interquartile
EMR: Région de la Méditerranée orientale
EUR: Région Européenne
IM: Imputation multiple
MCV: Couverture vaccinale contre la rougeole
OCDE: Organisation de coopération et de développement économiques
ODD: Objectifs de développement durable
OMD: Objectifs du millénaire pour le développement
OMS: Organisation mondiale pour la santé
PIB: Produit intérieur brut
PNB: Produit national brut
PPA: Parité du pouvoir d'achat
PS: Personnel de santé
RHS: Ressources humaines de la santé
RS: Résultat de santé
SBA: Couverture des accoucheuses qualifiées
SEAR: Région de l'Asie du sud-est
UNICEF: Fonds des nations unies pour l'enfance
WPR: Région du pacifique occidental
%: Pourcentage

CHAPITRE I. INTRODUCTION

I.1 Problématique

La santé est l'un des facteurs les plus importants pour le développement des pays et l'un des droits basiques de tous les humains sans tenir compte de race, de convictions politico-religieuses ou de statut socio-économique [1].

L'accès universel aux soins de santé est une étape importante pour garantir à l'accès aux services de santé à toutes les personnes qui en ont besoin sans qu'elles aient des contraintes financières. Il est rapporté que la fourniture des services de santé abordables, acceptables et de meilleure qualité entraîne un meilleur accès aux soins nécessaires et à une excellente santé de la population, en particulier pour des communautés vulnérables qui sont victimes d'importantes inégalités ou disparités en matière de santé [2].

Le monde a réalisé des progrès dans l'amélioration de la santé et de la mortalité infantile et maternelle pour atteindre les objectifs du millénaire pour le développement (OMD). L'OMS a estimé ces progrès sur la mortalité maternelle et celle de moins de cinq ans avec respectivement une diminution de 44% et 53%. Malheureusement, ces progrès n'ont pas pu atteindre la cible des OMD qui était de réduire la mortalité infantile de deux tiers et celle maternelle de trois quarts d'ici 2015. Cependant en 2015, les Etats membres de l'organisation des nations unies ont adopté les objectifs de développement durable (ODD) dans le cadre du programme de développement durable à l'horizon 2030. Concernant la mortalité maternelle et infantile, les pays se sont fixé de nouvelles cibles visant à faire passer le taux mondial de mortalité maternelle (ODD3.1) au-dessous de 70 pour 100 000 naissances vivantes et faire ramener le taux de mortalité de moins de cinq ans (ODD3.2) à au plus 25 pour 1 000 naissances vivantes. [12, 14, 28]. Car la mortalité maternelle et celle infantile sont considérées parmi les meilleurs indicateurs de la santé globale et du statut socioéconomique d'un pays [11].

Chaque jour, on dénombre 830 femmes qui meurent des complications liées à la grossesse ou à l'accouchement. En 2015, 303 000 femmes sont décédées de causes évitables et plus de 95% de ces décès surviennent dans les pays en développement et à faibles infrastructures de santé dont plus de la moitié se produit en Afrique subsaharienne et près d'un tiers en Asie du sud [14, 29, 30].

Dans de nombreuses régions du monde, on assiste à une augmentation de niveau des soins anténatals, seuls 51% des femmes des pays à faible revenu bénéficient de l'assistance d'un personnel qualifié lors de l'accouchement, ce qui revient à dire que des millions de naissances ont eu lieu sans l'assistance d'un personnel de santé qualifié [30].

A côté des femmes, les enfants de moins de cinq ans décèdent aussi des maladies pouvant être évitées non pas seulement par l'assistance d'un personnel qualifié mais également par la vaccination. On estime à 5.9 millions d'enfants de moins de cinq ans qui continuent à mourir chaque année de causes évitables [14].

En 2018, l'OMS et le fonds des Nations Unies pour l'enfance (UNICEF) ont estimé à 20 millions d'enfants qui n'ont pas bénéficié des vaccins vitaux tels que la rougeole, la diphtérie et le tétanos [37].

La rougeole dans le monde

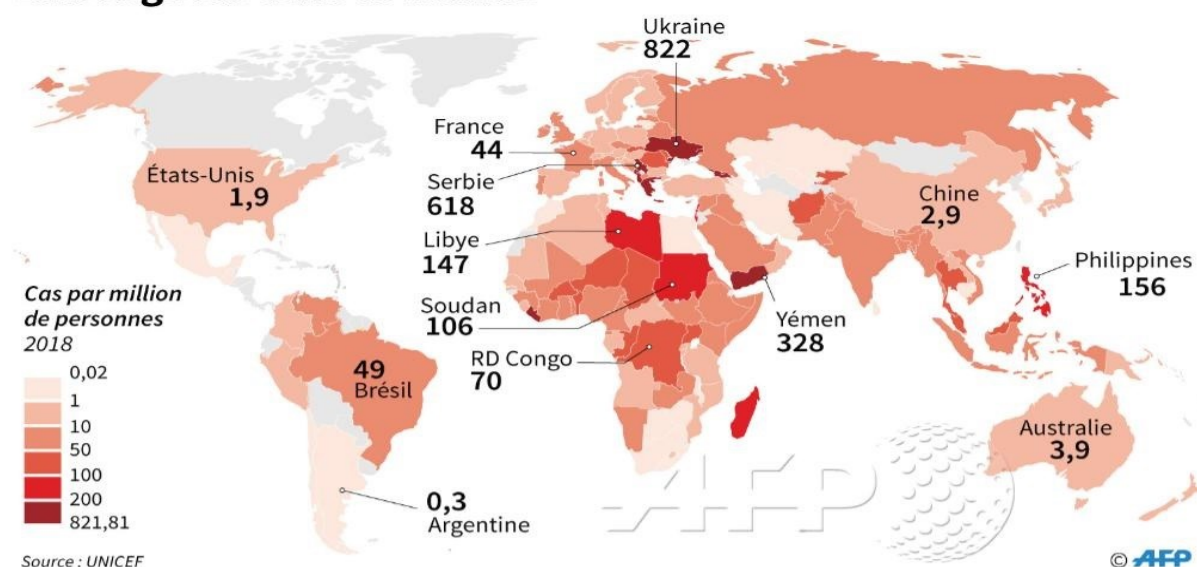


Figure 1: Nombre de cas de rougeole déclarés en 2018 dans le monde (dans les pays développés et en développement) [36]

La rougeole est l'une des maladies infectieuses les plus contagieuses et constitue l'une des causes les plus importantes de décès chez les enfants. Elle demeure un problème majeur de santé publique et son éradication nécessite une couverture vaccinale de plus 95% à travers tous les pays [31, 32]. En 2018, environ 9.8 millions de cas de rougeole ont été déclarés et plus de 140 000 décès liés à la rougeole ont été rapportés dans le monde, principalement chez les enfants de moins de cinq ans vivant dans les pays où la couverture vaccinale est faible mais aussi dans certains pays riches comme nous pouvons l'observer sur la figure 1 [32, 34]. Ceci représente une augmentation de plus de 40% du nombre de cas de rougeole et de près de 30% du nombre de décès liés à la rougeole au niveau mondial, par rapport à 2017 [33].

La couverture sanitaire universelle effective est l'un des objectifs des ODD. Cependant, pour pouvoir atteindre cette couverture, plusieurs déterminants de la santé doivent être pris en compte, notamment les dépenses de santé, les mécanismes de financement des soins, les

caractéristiques socioéconomiques et les ressources de santé. Parmi ces déterminants, le plus important qui contribue à l'état de la santé de la population est les ressources en santé. Celles-ci comprennent les ressources humaines en santé (RHS) (les médecins, les infirmiers, les sages-femmes, les agents communautaires, les techniciens de laboratoire, etc.) ainsi que les ressources matérielles (les lits d'hôpital, appareils de diagnostics ou de traitements, bâtiments, etc.). Les RHS sont importantes dans la fonction de production de la santé car toutes les interventions de santé ne peuvent être effectuées sans agents de santé, ainsi que de bons comportements en matière de santé et un environnement favorable [3, 43, 27]. L'amélioration de la couverture des soins qui est assurée par les services de santé et la concrétisation du droit de jouir d'un niveau de santé le plus élevé possible dépendent de la présence, de l'accessibilité, de l'acceptabilité et de la qualité du personnel de santé [43].

La Stratégie mondiale de l'OMS sur les RHS : Workforce 2030 qui a été adoptée à l'assemblée mondiale de la santé en mai 2016, énonce l'un de ses objectifs autour du lien entre les investissements dans le personnel de santé et « *l'amélioration des résultats en matière de santé, le bien-être social, la création d'emplois et la croissance économique* », faisant valoir que l'investissement dans les RHS peut occasionner un triple retour de meilleurs résultats de santé, de sécurité sanitaire mondiale et de croissance économique [7].

Cependant, il existe une préoccupation mondiale qui concerne la pénurie des agents de santé. Des données récentes de l'organisation internationale du travail estiment une pénurie de plus de 10 millions d'agents de santé et affecte principalement les pays d'Afrique subsaharienne à faible revenu qui sont les plus touchés par la mortalité et la morbidité, créant ainsi une inégalité dans la répartition des agents de santé entre les pays et au sein des pays [10].

Considérant que les services de soins de qualité dépendent du nombre, de la distribution et de la formation adéquats des RHS, cette pénurie susmentionnée devra faire partie non seulement du programme de politique de la santé, mais aussi du programme de recherche en santé du fait de ses implications sur l'équité [10].

Une étude menée en 2006 a mentionné que la répartition des personnels de santé (PS) dans les différents pays est un facteur important à prendre en considération lorsque les préoccupations d'équité sont prises en compte, même si la pénurie est présente dans tous les pays, elle affecte sévèrement les pays les plus pauvres du monde. Par exemple l'Asie avec la moitié de la population mondiale, n'a accès qu'à 30% des professionnels de la santé (PS) dans le monde, l'Afrique ayant la charge de morbidité la plus élevée n'a accès qu'à 1% des PS dans le monde, et l'Amérique qui représente 10% de la charge mondiale de morbidité, comprend environ 40% des PS dans le monde [42, 8].

Bien que l'accès aux services de santé soit favorisé par la croissance des RHS correctement formés et que la disponibilité importante d'agents de santé qualifiés soit directement liée à l'amélioration des résultats de la santé maternelle, néo-natale et infantile, il existe cependant d'énormes variations d'un pays à l'autre, non seulement en ce qui concerne la pénurie des professionnels et la répartition des prestataires formés en fonction des besoins de la population, mais aussi la productivité des ressources existantes, la combinaison de compétences appropriée, la qualité des services rendus par les agents de santé ayant le même titre professionnel [15, 35]. C'est dans ce cadre que s'inscrit le présent travail qui vise à utiliser les données récentes des RHS de l'OMS pour réexaminer dans quelle mesure les RHS affectent les résultats de santé de la population. Les indicateurs de santé sur lesquels nous nous concentrons sont la mortalité maternelle, infantile, de moins de cinq ans et la couverture vaccinale contre la rougeole.

I.2 Justification du sujet

De nombreuses études réalisées sur la relation qui existe entre les RHS et les résultats de la santé ont démontré que la disponibilité accrue d'agents de santé est directement liée à l'amélioration des résultats de santé [14]. Les RHS ne sont pas le seul déterminant qui affecte les résultats de la santé, il existe d'autres déterminants, par exemple sociodémographiques qui peuvent avoir de l'impact sur la santé de la population [3]. Ces nombreuses études ont été faites soit dans les pays à faible revenu ou à revenu intermédiaire, soit dans les pays développés. Peu d'études ont été réalisées sur l'ensemble des pays développés et en voie de développement.

C'est dans ce cadre que nous cherchons à déterminer l'impact des RHS et des déterminants sociodémographiques de la santé sur les résultats de la santé et la couverture vaccinale contre la rougeole dans tous les pays des régions de l'OMS pour contribuer à la compréhension de la force et de l'importance des RHS sur l'ensemble des pays.

I.3 Revue de la littérature

Dans le contexte de préoccupation croissante concernant les agents de santé pour faire face aux problèmes qui sont liés à la pénurie ou au déséquilibre des personnels de santé, l'objectif principal de tout système de santé reste l'amélioration de la santé de la population. La planification des RHS est depuis longtemps un sujet de préoccupation pour les pays car ces RHS sont l'un des facteurs qui affectent plus la santé de la population et son investissement peut occasionner un triple retour de meilleurs résultats de santé [7, 10]. Cette revue de la littérature nous donnera un aperçu des RHS sur les résultats de santé, sur la couverture vaccinale contre la rougeole et la couverture des accoucheuses qualifiées.

I.3.1 RHS et résultats de santé

De nombreuses études antérieures utilisant des formes fonctionnelles différentes pour leur analyse ont été réalisées pour étudier la relation entre les RHS et les résultats de santé (taux de mortalité infantile, de moins de cinq ans, maternelle) tout en contrôlant d'autres facteurs qui peuvent avoir de l'impact sur la santé dans différents pays et régions de l'OMS. Et ces études aboutissent à des résultats différents.

Une étude transversale réalisée dans 192 pays en contrôlant la pauvreté monétaire, l'alphabétisation des femmes adultes, le produit intérieur brut (PIB) par habitant, a montré que la densité globale des agents de santé n'était fortement associée qu'à la mortalité maternelle [4]. Tandis qu'une autre étude transversale réalisée dans 117 pays à revenu faible et intermédiaire en tenant compte du revenu brut par habitant, de la pauvreté monétaire et de l'alphabétisation des femmes adultes a montré que la densité des RHS est importante pour tenir compte du taux de mortalité maternelle, mortalité infantile et mortalité de moins de cinq ans avec des élasticités allant de 0.474 à 0.212 (toutes les valeurs de $p < 0.0036$) [20].

Cependant, les deux études ont montré que lorsque ces agents de santé sont désagrégés, la relation entre la densité des médecins aux trois résultats de santé était significative alors que la relation entre les infirmières et les trois résultats de santé n'était significative que pour la mortalité maternelle [4, 20].

De nombreuses autres études ont été réalisées. Une étude transversale réalisée dans 146 pays à revenu faible et intermédiaire a montré que 100% et 89% des réductions de la mortalité maternelle et infantile depuis 1990 étaient dus à l'amélioration de la couverture nationale des déterminants de la santé [25].

Les résultats d'une étude écologique transversale et rétrospective réalisée dans les pays de la région méditerranée de l'OMS ont montré une relation négative et statistiquement significative entre le PIB, les dépenses de santé, le taux d'alphabétisation des femmes adultes, les accoucheuses qualifiées et le taux de mortalité maternelle [26].

Morley et *al.* ont montré qu'une augmentation d'une unité de chaque médecin pour 1000 habitants avait entraîné une baisse de la mortalité maternelle à 76.6%, de la mortalité néonatale à 58.8% et de la mortalité de moins de cinq ans à 52.1% après contrôle du revenu du pays, du taux d'alphabétisation des femmes, du PIB par habitant et de la proportion de la population urbaine [11]. Dans 177 pays de l'organisation de coopération et de développement économiques (OCDE) et non membres de l'OCDE, une étude démographique a montré que le nombre de médecins par habitant était associé aux taux de mortalité infantile, de moins de cinq ans et maternelle, après

contrôle du produit national brut par habitant (PNB), le coefficient de Gini de l'inégalité des revenus, et le taux d'alphabétisation des femmes, lorsqu'ils sont analysés dans tous les pays. Dans les pays de l'OCDE, le coefficient de Gini était statistiquement significatif pour les trois taux de mortalité tandis que le PNB n'était significatif que pour les taux de mortalité infantile et de moins de cinq ans. Pour les pays non membres de l'OCDE, le coefficient de Gini était statistiquement significatif pour les trois taux alors que le PNB n'était significatif que pour la mortalité maternelle [24].

Dans une étude écologique réalisée dans 136 pays membres de l'union européenne, les résultats ont montré que les déterminants significatifs de la mortalité infantile et de moins de cinq ans comprenaient une densité des médecins plus élevée, un accès durable à l'eau et l'assainissement plus élevé et un gouvernement moins corrompu. Le facteur de risque était les dépenses personnelles en santé. Les déterminants protecteurs de la mortalité maternelle étaient l'accès à l'eau et à l'assainissement, un gouvernement moins corrompu et des dépenses de santé par habitant plus élevées. Les taux de fécondité plus élevés étaient un facteur de risque [23].

Une étude utilisant les combinaisons des séries chronologiques et des coupes transversales, suivant les mêmes unités d'observations dans le temps dans 194 pays a montré que les RHS n'ont aucun effet sur les résultats de la santé, après contrôle du revenu national brut par habitant, de nombre de lits pour 1000 personnes, des dépenses de santé par habitant, de l'utilisation d'une source d'eau améliorée et de l'utilisation d'installations sanitaires améliorées. Seuls le revenu national brut par habitant et l'utilisation d'une source d'eau améliorée étaient statistiquement significatifs sur la mortalité infantile, de moins de cinq ans et maternelle [21].

Une étude économétrique longitudinale réalisée dans 99 pays à revenu faible et intermédiaire après contrôle du PIB par habitant ajusté par la parité du pouvoir d'achat et les années de scolarité dans la population âgée de 15 ans ou plus a montré que l'augmentation du nombre de médecins de 1 pour 1 000 habitants diminuerait le taux de mortalité de 15% en 5 ans et de 45% à long terme [6].

La relation entre les RHS et les résultats de santé a été également étudiée dans certains pays.

En Iran, une étude économétrique a été réalisée dans ses provinces et a montré que le nombre des médecins avait un impact plus fort sur la mortalité infantile, de moins de cinq ans et maternelle que ceux des infirmiers et paramédicaux, de sorte qu'une augmentation de 1% du nombre de médecins entraîne respectivement une diminution de 2.1%, 3.8% et 2.2% de la mortalité infantile, maternelle et la mortalité de moins de cinq ans après contrôle du PIB. Le revenu par habitant a un impact plus important sur ces taux de mortalité que les ressources humaines pour la santé [1].

En Chine, une étude écologique dans ses comtés, contrôlant le PIB par habitant, le taux d'analphabétisme féminin, la valeur du matériel médical par lit et les dépenses de santé au niveau de la province a montré qu'un professionnel de santé supplémentaire pour 1000 habitants était associé à une réduction de 2.6% de la mortalité de moins de cinq ans après contrôle des covariables. Les réductions de la mortalité de moins de cinq ans attribuées à une augmentation d'une unité des professionnels de santé étaient de 6.6% dans les comtés pauvres mais de 1.1% dans les comtés non pauvres [27].

I.3.2 RHS et couverture vaccinale contre la rougeole et accoucheuses qualifiées

De nombreuses maladies de l'enfance qui entraînent des décès infantiles peuvent être évitées par la vaccination et de nombreuses complications de l'accouchement conduisant à des décès maternels peuvent être évitées par l'assistance de l'accouchement par un personnel qualifié [14, 30]. Certaines études ont été réalisées pour déterminer l'impact des RHS sur la couverture tant pour la rougeole que pour les accoucheuses qualifiées.

Une étude transversale réalisée dans 192 pays a montré qu'il existait une relation statistiquement significative entre la densité globale des agents de santé et la couverture tant pour la rougeole que pour les accoucheuses qualifiées. Cette étude a estimé que les pays qui comptaient une densité de moins de 2.28 agents de santé pour 1 000 habitants présenteront des problèmes pour atteindre une couverture des accoucheuses qualifiées à 80% [4].

Une étude transversale réalisée dans 106 pays à revenu faible et intermédiaire a montré que les agents de santé agrégés étaient associés à l'utilisation des accoucheuses qualifiées ($p < 0.01$) et à la couverture contre la rougeole ($p < 0.01$). Lorsqu'ils sont séparés, seules les infirmières étaient associées à l'utilisation des accoucheuses qualifiées ($p = 0.02$) et les médecins étaient associés à la couverture contre la rougeole ($p = 0.01$) dans les analyses ajustées distinctes [16].

Les résultats d'une étude économétrique transnationale réalisée dans 63 pays en développement ont prouvé que la densité des agents de santé était significativement associée à la couverture de trois vaccinations (couverture contre la rougeole $p = 0.0024$, couverture contre la diphtérie $p = 0.0004$, couverture contre la poliomyélite $p = 0.0008$). Lorsque la densité des médecins est séparée de la densité des infirmières, seule la densité des infirmières était significativement associée à la couverture de trois vaccinations (MCV $p = 0.0097$, DTC3 $p = 0.0083$, polio $p = 0.0089$). L'alphabétisation des femmes était positivement associée tandis que la superficie des terres négativement associée à la couverture vaccinale. Le revenu national par personne n'a eu aucun effet sur la couverture [18].

Dans 68 pays à revenu faible ou intermédiaire, le résultat d'une étude a montré que la disponibilité des médecins, d'infirmières et de sages-femmes était positivement corrélée avec la couverture de l'accouchement qualifié. La plupart des pays (78%) sont confrontés à une grande pénurie de personnel de santé hautement qualifié, et de grandes variations persistent au sein des pays et entre eux dans la répartition de la main-d'œuvre, la composition des compétences et l'utilisation des compétences [15].

Une étude réalisée dans 208 pays et territoires du monde a montré qu'une augmentation de chaque médecin pour 1000 habitants avait réduit le risque de ne pas être vacciné contre la rougeole, les oreillons et la rubéole à 29.3%, et pour les personnes n'ayant pas reçu de vaccin contre la diphtérie-tétanos-coqueluche, le taux de vaccination a diminué à 38.5% [11].

I.4 Question de recherche

Au vu de toutes les études réalisées sur la relation entre les RHS et les résultats de la santé d'une part, et les RHS et la couverture vaccinale contre la rougeole d'autre part, la question suivante a été suscitée : Avec les données récentes de l'OMS, les ressources humaines de la santé affectent-elles les résultats de santé de la population ainsi que la couverture vaccinale contre la rougeole?

I.5 But de l'étude

Déterminer l'impact des ressources humaines sur les résultats de santé de population et la couverture vaccinale contre la rougeole en utilisant les données récentes de l'OMS.

I.6 Objectifs

I.6.1 Objectif général

Contribuer à la compréhension de la force et l'importance de la densité des ressources humaines pour la santé en utilisant des données récentes de l'OMS.

I.6.2 Objectifs spécifiques

- Déterminer la relation entre la couverture vaccinale contre la rougeole et la densité des RHS en contrôlant les facteurs socio-économiques de la santé.
- Déterminer la relation entre le taux de mortalité infantile et la densité des RHS en contrôlant les facteurs socio-économiques de la santé.
- Déterminer la relation entre le taux de mortalité de moins de cinq ans et la densité des RHS en contrôlant les facteurs socio-économiques de la santé.
- Déterminer la relation entre le taux de mortalité maternelle et la densité des RHS en contrôlant les facteurs socio-économiques de la santé
- Analyser la situation
- Formuler des recommandations pour les études futures.

CHAPITRE II. MATERIELS ET METHODES

II.1 Variables et sources des données

L'ensemble des données de cette analyse comprenait tous les Etats membres de l'OMS. Les données sur les ressources humaines de la santé ont été obtenues à partir des statistiques sanitaires mondiales 2019. Ces données font partie de la base de données mondiale de l'OMS sur les personnels de santé et proviennent de sources multiples telles que les dossiers administratifs, les recensements et/ ou les enquêtes auprès des établissements, les enquêtes sur la population active ou d'autres enquêtes sur les ménages, la population nationale et les recensements du logement.

Nous nous sommes concentrés sur trois types d'agents de santé pour mesurer les effets des ressources humaines sur les résultats de la santé et la couverture vaccinale: la densité des médecins, la densité des infirmières et des sages-femmes et la densité combinée de ces trois types d'agents de santé. En raison du chevauchement de formation et des tâches et de la déclaration irrégulière du nombre de sages-femmes, les infirmières et les sages-femmes sont combinées dans notre analyse [16].

Le choix de ces trois types d'agents de santé repose d'une part par le fait que leurs données sont beaucoup plus complètes que les autres agents de santé (les agents de santé communautaires et les travailleurs sociaux, les techniciens de laboratoire, les praticiens de santé alternatifs et traditionnels) et ces agents de santé sont formés pour administrer les vaccins et fournir des services de maternité et de la petite enfance. D'autre part, les études antérieures se sont concentrées uniquement sur les trois types d'agents de santé susmentionnés [4, 6, 10].

Outre les ressources humaines de la santé, nous avons tenu compte dans notre analyse d'un certain nombre d'autres variables entre autre les déterminants socioéconomiques de la santé qui affectent la couverture vaccinale et les résultats de la santé. Nous avons inclus l'alphabétisation des femmes adultes, le produit intérieur brut ajusté par la parité du pouvoir d'achat (PPA), la pauvreté monétaire et la superficie des terres.

L'alphabétisation des femmes adultes a été incluse dans notre analyse en raison de l'association entre l'éducation des mères et l'utilisation des services de santé conduisant à une amélioration des résultats de santé. Le PIB en fonction de PPA a été inclus pour prendre en compte le niveau de richesse global d'un pays.

La pauvreté monétaire a également été incluse car un taux de pauvreté plus élevé entraînerait des taux de mortalité plus élevés. La superficie des terres a été incluse pour tenir compte des

difficultés logistiques notamment les problèmes de transport rencontrés par ceux qui sont à la recherche des soins ainsi que les travailleurs de la santé pour assurer la couverture [4, 16]. Le tableau 1 résume les variables dépendantes et indépendantes utilisées dans notre analyse et les sources de ces données sont énumérées à l'annexe 1.

Tableau 1: Définition et mesure des variables dépendantes et indépendantes

Noms des variables	Définitions	Mesures
Variables dépendantes		
Couverture vaccinale contre la rougeole	MCV	% d'enfants vaccinés contre la première dose de la rougeole
Accoucheuses qualifiées	SBA	% des naissances assistés par du personnel qualifié
Mortalité infantile	IMR	Probabilité de mourir entre la naissance et l'âge de 1 an pour 1000 naissances vivantes
Mortalité de moins de cinq ans	U5M	Probabilité de mourir avant 5 ans pour 1000 naissances vivantes
Mortalité maternelle	MMR	Nombre annuel de décès maternel pour 100000 naissances vivantes
Variables indépendantes		
Alphabétisation des femmes	LIT	Taux d'alphabétisation des femmes adultes(%)
Pauvreté monétaire	POV	Proportion de la population vivant en dessous de 1,90\$ par jour
Produit intérieur brut	PIB	Produit intérieur brut par habitant en dollars internationaux
Superficie des terres	LAR	Superficie totale des terres en kilomètres carrés
Densité des ressources humaines pour la santé	RHS	Densité des médecins, d'infirmières et de sages-femmes pour 1000 habitants
Densité des médecins	DOD	Densité des médecins pour 1000 habitants
Densité des infirmières et sages-femmes	NMD	Densité des infirmières et des sages-femmes pour 1000 habitants

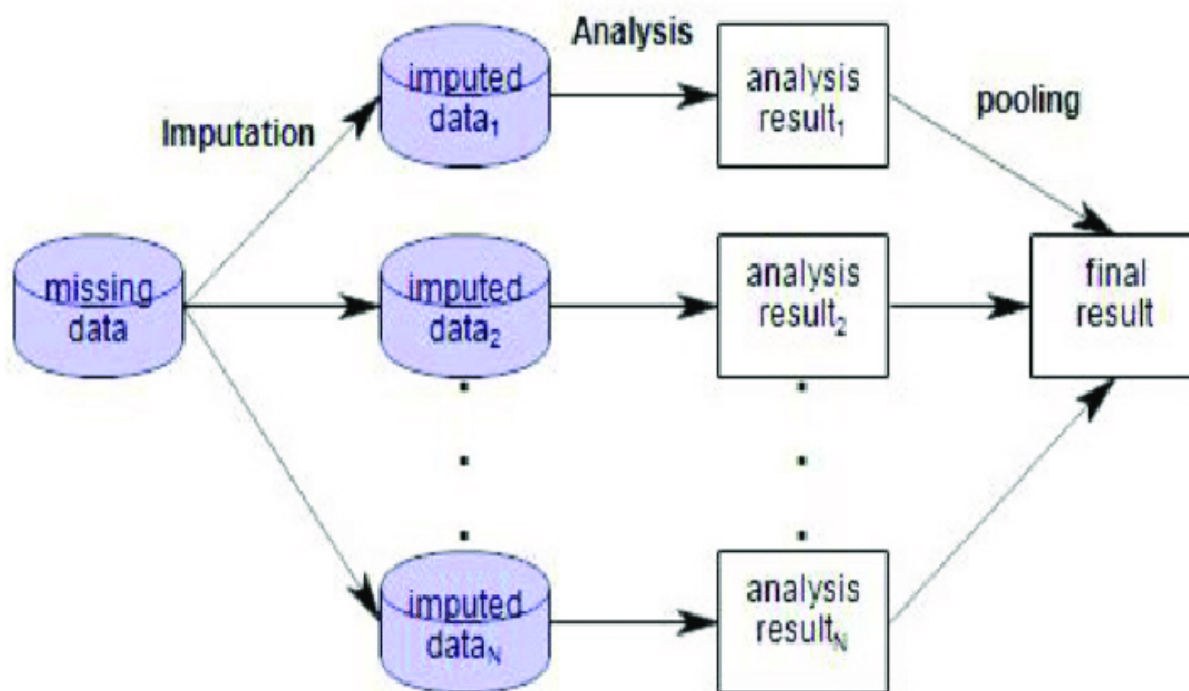
II.2 Design de l'étude et analyse des données

C'est une étude écologique avec comme unité statistique les pays. C'est une enquête transversale, menée dans les différents pays constituant les régions de l'OMS. Les données ont été encodées en utilisant Excel 2016 et analysées par le logiciel R x64 3.6.3. Nos données sont celles de l'année 2018 ou de la dernière année disponible (les données jusque 2009 précédant l'année d'étude) pour certains pays qui présentaient des données manquantes pour notre année d'étude. Malgré cela, les variables telles que couverture des accoucheuses qualifiées, densité des médecins, densité des infirmières et sages-femmes, alphabétisation des femmes adultes, PIB par habitant et pauvreté monétaire contenaient des données manquantes (DM). Pour pallier à ce problème, nous avons dû gérer les données manquantes en réalisant une imputation multiple (IM) en utilisant le package MICE version 3.8.0. Généralement, les DM sont classées 3 catégories : DM au hasard (MAR : missing random), DM complètement au hasard (MCAR : missing completely at random) et DM non au hasard (MNAR : missing not at random). Pour le cas de nos DM, il s'agit de MAR car « *la probabilité que la valeur de Y soit manquante est reliée soit à d'autres mesures de notre ensemble des données mais cette probabilité ne dépend pas de la valeur de Y (c'est-à-dire la valeur hypothétique qu'elle aurait dû prendre si elle n'était pas manquante)* », soit reliée à d'autres variables que je n'ai pas dans la base. De ce fait, il existe une relation entre quelques variables et la probabilité que Y soit manquante [17, 38].

Cette IM a été faite en trois étapes (figure 2) :

- La première a consisté à remplacer les DM par des estimations : il y a plusieurs jeux de données complets (50 jeux) qui sont produits et dans chaque jeu, une valeur estimée différente remplaçant la valeur manquante.
- La seconde a consisté à analyser les jeux de données complétés selon le modèle de régression que nous avons voulu utiliser avec les données incomplètes. Le modèle appliqué pour le premier jeu de données est identique à tous les jeux de données. Le package Mice contient une fonction `with.mids()` qui permet d'effectuer ces analyses.
- Enfin, la troisième étape consistait à combiner les m estimations en une seule estimation en utilisant la fonction `pool`.

Figure 2: Etapes d'une imputation multiple.



Source : Geeta C, Vasudha V, Jayanthi R. 2017. A comparison of multiple imputation methods for data with missing values. Indian Journal of Science and Technology; 10(19): 1-7.

Nous avons testé différents modèles pour étudier les effets des agents de santé sur les résultats de santé. Nos résultats après IM n'étaient pas différents des résultats sans IM. Les agents de santé ont été utilisés soit de manière agrégée c'est-à-dire la somme de densité de trois types d'agents de santé, soit de manière séparée entre densité des médecins et densité des infirmières et sages-femmes. Les analyses statistiques descriptives étaient réalisées pour décrire les caractéristiques de différentes variables en fonction de chaque région de l'OMS.

Concernant la couverture vaccinale contre la rougeole, nous avons reproduit l'étude de Sperrybroeck et *al.* [4]. Pour faciliter la comparaison, nous avons utilisé le modèle logistique-log et comme variables indépendantes, l'alphabétisation des femmes adultes, la superficie des terres, le PIB par habitant (ajusté par la parité du pouvoir d'achat) à l'exception de la pauvreté monétaire (la proportion de la population vivant en dessous de 1\$ par jour) dont les données n'étaient disponibles que pour quelques pays. Nous avons donc utilisé la proportion de la population vivant en dessous de 1.90\$ par jour. La forme générale du modèle de la MCV est la suivante:

$$\log \frac{MCV}{1 - MCV} = \alpha + \beta_1 * [\log(RHS)] + \beta_2 * [\log(LIT)] + \beta_3 * [\log(POV)] + \beta_4 * [\log(PIB)] + \beta_5 * [\log(LAR)]$$

MCV: couverture vaccinale contre la rougeole, *RHS*: densité des ressources humaines de la santé pour 1 000 habitants, *LIT*: taux d'alphabétisation des femmes adultes, *POV*: proportion de la population vivant en dessous de 1.90 dollars par jour, *PIB*: produit intérieur brut par habitant ajusté par la parité du pouvoir d'achat, *LAR*: superficie des terres en km², α et β : coefficients du modèle à estimer à partir des données.

Pour la couverture des accoucheuses qualifiées, nous avons utilisé le même modèle que Speybroeck et *al.* qui est le modèle *arcsine-log*. Nous avons aussi contrôlé les autres déterminants à l'exception de la proportion de la population vivant en dessous de 1\$ par jour remplacé par la proportion de la population vivant en dessous de 1.90\$ par jour [4].

$$\arcsin(SBA) = \alpha + \beta * [\log(RHS)]$$

SBA: couverture des accoucheuses qualifiées, *RHS*: densité des ressources humaines de la santé pour 1 000 habitants, α et β : coefficients du modèle à estimer à partir des données.

Concernant les résultats de santé, nous avons estimé toutes les équations de régression avec une forme log-log. La forme générale du modèle se présente comme suit :

$$\log(RS) = \alpha + \beta_1 * [\log(RHS)] + \beta_2 * [\log(LIT)] + \beta_3 * [\log(POV)] + \beta_4 * [\log(PIB)]$$

RS: résultats de santé, *RHS*: densité des ressources humaines de la santé pour 1 000 habitants, *LIT*: taux d'alphabétisation des femmes adultes, *POV*: proportion de la population vivant en dessous de 1.90 dollars par jour, *PIB*: produit intérieur brut par habitant ajusté par la parité du pouvoir d'achat, α et β : coefficients du modèle à estimer à partir des données.

Nous avons régressé trois indicateurs de résultats de santé distinctement : taux de mortalité infantile, taux de mortalité de moins de cinq ans et taux de mortalité maternelle selon deux grandes séries de modèles de régression multiple :

✓ Première série

- Des régressions en fonction de la somme des densités d'agents de santé en contrôlant le taux d'alphabétisation des femmes adultes et le produit intérieur brut par habitant.
- Nous avons utilisé les mêmes équations de régressions en ajoutant la variable pauvreté monétaire comme variable indépendante supplémentaire.

✓ Deuxième série

- Des régressions en fonction de la densité des médecins séparée de la densité d'infirmières et sages-femmes avec contrôle du taux d'alphabétisation des femmes adultes et du produit intérieur brut par habitant.
- Les mêmes équations de régressions ont été utilisées en ajoutant la variable pauvreté monétaire comme variable indépendante supplémentaire.

Les coefficients estimés dans la forme fonctionnelle *log-log* des équations de régressions sont des élasticités. Le coefficient estimé b sur le logarithme d'une variable indépendante peut être interprété comme une augmentation de 1% de la variable indépendante, toutes choses étant égales, conduisant à une variation de $b\%$ de la variable dépendante.

Pour toutes les analyses, le niveau de signification a été fixé à $p \leq 0.05$.

CHAPITRE III. RESULTATS

III.1 Analyses descriptives

Dans le tableau suivant (Tableau 2: Médianes (Espaces interquartiles) des variables dépendantes et indépendantes par différentes régions de l'OMS), nous faisons une analyse descriptive des variables dépendantes et indépendantes utilisées pour cette étude. Il ressort de ce tableau que le taux de mortalité infantile médian dans les différentes régions varie de 3.6 (EIQ 6.1 – 2.6) pour 1 000 naissances vivantes dans la région Européenne à 40.9 (EIQ 56.7 – 32.3) pour 1 000 naissances vivantes dans la région Africaine. La région Africaine présente également les taux de mortalité de moins de cinq et celle maternelle médians élevés à 396.0 (EIQ 555.0 – 262.5) et 58.4 (EIQ 81.3 – 44.2) décès pour 100 000 naissances vivantes, respectivement. La couverture vaccinale médiane contre la rougeole est faible dans la région Africaine par rapport aux autres régions, et est de 85.0% (EIQ 90.5 – 70.5). Contrairement aux 5 régions de l'OMS qui ont une couverture médiane des accoucheuses qualifiées de plus de 90%, la région Africaine en a 73.0% (EIQ 88.0 – 52.0).

Le taux médian d'alphabétisation des femmes adultes est presque universel dans les régions Amérique, Europe et Pacifique de l'OMS, avec respectivement 93.7% (EIQ 98.1 – 89.5), 99.2% (EIQ 99.7 -98.0) et 95.2% (EIQ 98.2 – 86.7). Les régions de la Méditerranée orientale et de l'Asie du Sud-Est ont des taux médians d'alphabétisation des femmes adultes de 81% (EIQ 94.0 – 60.4) et 71.8% (EIQ 92.8 – 65.0), respectivement alors que la région Africaine de l'OMS de l'OMS en a 65% (EIQ 82.6 – 41.1).

La densité médiane des RHS est de 0.9 (EIQ 1.7 – 0.5) pour 1000 habitants dans la région Africaine et de 10.4 (EIQ 14.5 – 8.3) pour 1000 habitants dans la région Européenne. La densité médiane des médecins dans la région Africaine est de 8 fois moins que celle de la région de l'Asie du Sud-Est, 11 fois moins que celle la région du Pacifique, 11 fois moins que celle de la région de la Méditerranée Orientale, 16 fois moins que celle de la région des Amériques et 33 fois inférieure à celle de la région Européenne.

La densité médiane des infirmiers et sages-femmes dans la région Africaine est d'au moins la moitié des régions des Amériques et de la Méditerranée Orientale, d'au moins 3 fois inférieure à celle de la région de l'Asie du Sud-Est ; 5 fois inférieure à celle de la région du Pacifique Occidental et de presque 9 fois inférieure à celle de la région Européenne.

Tableau 2: Médianes (Espaces interquartiles) des variables dépendantes et indépendantes par différentes régions de l'OMS.

	AFR	AMR	EMR	EUR	SEAR	WPR	Total (n = 194)	
Variables	Médiane (EIQ)	Médiane (EIQ)	Médiane (EIQ)	Médiane (EIQ)	Médiane (EIQ)	Médiane (EIQ)	Médiane (EIQ)	Etendue
Accoucheuses qualifiées	73.0 (88.0 – 52.0)	98.0 (99.0 – 93.5)	97.0 (100.0 – 84.8)	100.0 (100.0 – 99.0)	94.0 (97.5 – 64.0)	97.5 (100.0 – 92.3)	97.0 (100.0 – 80.0)	100.0 – 17.0
Couverture vaccinale contre la rougeole	85.0 (90.5 – 70.5)	92.0 (96.5 – 85.5)	94.0 (99.0 – 82.0)	96.0 (97.0 – 92.0)	96.0 (97.5 – 90.5)	93.0 (97.5 – 83.5)	92.5 (97.0 – 84.0)	99.0 – 30.0
Mortalité infantile	40.9 (56.7 – 32.3)	12.4 (16.7 – 9.3)	13.9 (42.1 – 6.7)	3.6 (6.1 – 2.6)	24.8 (28.3 – 10.8)	16.6 (23.3 – 7.1)	13.9 (32.5 – 6.1)	84.5 – 1.4
Mortalité de moins de cinq ans	58.4 (81.3 – 44.2)	14.4 (18.6 – 11.1)	16.7 (54.9 – 7.9)	4.1 (7.3 – 3.2)	29.7 (34.4 – 13.7)	19.9 (28.2 – 8.3)	16.5 (43.2 – 7.1)	121.5 – 1.7
Mortalité maternelle	396.0 (555.0 – 262.5)	65.0 (95.0 – 36.0)	43.0 (140.0 – 17.0)	7.0 (14.3 – 5.0)	145.0 (180.0 – 71.0)	43.0 (92.0 – 29.0)	53.0 (190.5 – 12.5)	1150.0 – 2
Produit intérieur brut	3029.8 (5826.5 – 1944.5)	155510 (22399 – 10228)	13081 (44581 – 7077)	33736 (50746 – 19995)	8965 (13375 – 6920)	10880 (26350 – 4349)	13686.9 (30431.0 – 4366.4)	168729.0 – 744.2
Alphabétisation des femmes adultes	66.5 (82.6 – 41.1)	93.7 (98.1 – 89.5)	81.0 (94.0 – 60.4)	99.2 (99.7 – 98.0)	71.8 (92.8 – 65.0)	95.2 (98.2 – 86.7)	92.4 (98.2 – 70.5)	100.0 – 11.0

	AFR	AMR	EMR	EUR	SEAR	WPR	Total (n = 194)	
Variabiles	Médiane (EIQ)	Médiane (EIQ)	Médiane (EIQ)	Médiane (EIQ)	Médiane (EIQ)	Médiane (EIQ)	Médiane (EIQ)	Etendue
Superficie des terres	274220 (805335 – 46460)	109880 (834375 – 12435)	435052 (796100 – 83600)	83879.0 (301340- 33850)	147180 (594855 – 52002)	18270 (315172 – 710)	119510 (543808 - 23828)	1709825 0 – 2)
Pauvreté monétaire	39.7 (52.5 – 20.8)	2.5 (4.7 – 1.2)	1.3 (9.4 – 0.3)	0.2 (0.9 – 0.1)	6.8 (14.9 – 2.6)	1.7 (13.7 – 0.7)	2.5 (21.4 – 0.5)	77.6 – 0.01
Densité des médecins	0.1 (0.2 – 0.1)	1.6 (2.5 – 1.1)	1.1 (2.3 – 0.7)	3.3 (4.1 – 2.9)	0.8 (0.9 – 0.6)	1.1 (1.8 – 0.6)	1.3 (2.8 – 0.3)	8.2 – 0.02
Densité des infirmières et sages-femmes	0.8 (1.5 – 0.4)	1.8 (3.4 – 1.2)	1.9 (4.3 – 0.8)	7.1 (10.3 – 5.5)	2.1 (2.8 – 1.6)	3.9 (6.1 – 2.2)	2.9 (6.1 – 1.1)	20.3 – 0.1
Densité des ressources humaines de la santé	0.9 (1.7 – 0.5)	3.4 (6.4 – 2.3)	3.0 (6.2 – 1.4)	10.4 (14.5 – 8.3)	2.9 (3.6 – 2.2)	4.7 (7.4 – 2.7)	4.4 (8.9 – 1.7)	26.9 – 0.12

Source: calcul de l'auteur à partir des données de l'OMS 2019

AFR: Région Africaine, AMR: Région des Amériques, EMR: Région de la Méditerranée orientale, EUR: Région Européenne, SEAR: Région de l'Asie du Sud-Est, WPR: Région du Pacifique. EIQ: Espace interquartile

III.2 Effets des personnels de santé sur la couverture vaccinale

Le tableau 3 nous montre deux modèles des effets des personnels de santé sur la couverture vaccinale contre la rougeole en utilisant le modèle *logit-log*.

Le Modèle I présente une régression entre la couverture vaccinale contre la rougeole et la densité des RHS agrégées. Le Modèle II présente la relation entre la couverture vaccinale contre la rougeole et la densité des RHS désagrégées.

Le résultat du tableau 3 montre que la densité des RHS agrégées et celle des RHS désagrégées, la superficie des terres, le PIB par habitant ne sont pas statistiquement significatifs dans les deux modèles. Seule l'alphabétisation des femmes a une relation forte et statistiquement significative sur la couverture vaccinale contre la rougeole avec des élasticités de 0.9582 ($p = 0.0040$) et 0.8972 ($p = 0.0064$) respectivement dans le modèle I et II. Ce qui signifie que pour chaque augmentation de 1% du taux d'alphabétisation des femmes adultes, la couverture vaccinale contre la rougeole augmente de 0.9582% et 0.8972%, respectivement dans le modèle I et II. Les coefficients de détermination, R^2 , sont de 0.2703 et 0.2788 dans le modèle I et II, respectivement. Ce qui suggère que la densité des RHS, le taux d'alphabétisation des femmes adultes, la superficie des terres, le PIB par habitant peuvent expliquer près de 27.03% de la variation de la couverture vaccinale contre la rougeole dans le modèle I. Et la densité des médecins et celle des infirmières, le taux d'alphabétisation des femmes adultes, la superficie des terres, le PIB par habitant peuvent expliquer près de 27.88% de la variation de la couverture vaccinale contre la rougeole dans le modèle II.

Tableau 3: Effets des personnels de santé sur la couverture vaccinale contre la rougeole

	Modèle I. Régression avec densité des RHS			Modèle II. Régression avec densité des médecins et des infirmiers séparées		
Variabiles indépendantes	Coef.	t	P> t	Coef.	t	P> t
Alphabétisation des femmes	0.9582	2.9135	0.0040	0.8972	2.7578	0.0064
Superficie des terres	-0.1000	-0.3302	0.7416	-0.0186	-0.6004	0.5489
PIB	0.2538	1.8982	0.0593	0.1883	1.3316	0.1848
Densité RHS	0.0801	0.5376	0.5916			
Densité des médecins				0.1916	1.4223	0.1568
Densité des infirmières				-0.0602	-0.4352	0.6640
Terme constant	-4.0297	-2.4040	0.0172	-2.8774	1.5265	0.1287
N			194			194
R ²			0.2703			0.2788

Source: Calcul de l'auteur à partir de la base des données de l'OMS 2019

Toutes les variables indépendantes ont été transformées en logarithme naturel, la variable dépendante en logit. Coef.: coefficient de régression (élasticité), t: t-valeur de chaque coefficient, P>|t|: p-valeur sur chaque coefficient, R² : coefficient de détermination.

Non significatif: Superficie des terres, PIB, Densité des RHS, Densité des médecins, Densité des infirmières

III.3 Effets des personnels de santé sur la couverture des accoucheuses qualifiées

Nous avons étudié trois modèles de régression en utilisant le modèle *arcsin-log* dans le tableau suivant (Tableau 4: Effets des personnels de santé sur la couverture des accoucheuses qualifiées). Le premier modèle est celui d'une régression uni variée entre la densité des RHS et la couverture des accoucheuses qualifiées (SBA). Le résultat de ce modèle montre une corrélation forte et positive entre la densité des RHS et la SBA avec une p-valeur <0.0001. Pour chaque augmentation de la densité des RHS de 1%, la SBA augmente de 0.2614%. Le coefficient de détermination, R², est de 0.6298, ce qui suggère que la densité des RHS explique donc près de 62.98% de la variation de la SBA.

Le deuxième est celui d'une régression entre la SBA et la densité globale des RHS après contrôle d'autres déterminants, à savoir, l'alphabétisation des femmes adultes, la pauvreté monétaire, la superficie des terres et le PIB par habitant, tous transformés en logarithme naturel. Il ressort de ce tableau que l'ensemble des variables indépendantes incluses dans le modèle sont significativement associées à la SBA.

Concernant la densité des RHS, le taux d'alphabétisation des femmes adultes et le PIB par habitant, nous constatons que la SBA augmente de 0.093%, 0.3091% et 0.0544% pour chaque augmentation de 1% de la densité des RHS ($p = 0.0013$), du taux d'alphabétisation des femmes ($p < 0.0001$) et du PIB par habitant ($p = 0.0318$), respectivement.

S'agissant de la pauvreté monétaire et de la superficie des terres, la SBA diminue de 0.0138% et 0.0238% pour chaque augmentation de 1% de la pauvreté monétaire ($p = 0.0116$) et de la superficie ($p = 0.0069$). Le coefficient de détermination, R^2 , est de 0.7318, ce qui suggère que la densité des RHS, le taux d'alphabétisation des femmes adultes, la pauvreté monétaire, la superficie des terres peuvent donc expliquer près de 73.18% de la variabilité de la SBA.

Enfin, le dernier modèle est celui de la régression entre la SBA et la densité des médecins et des infirmières séparées. Le résultat montre que seuls la pauvreté monétaire ($p = 0.0124$), le PIB par habitant ($p = 0.0444$), la superficie des terres ($p = 0.0092$) et l'alphabétisation des femmes adultes ($p < 0.0528$) sont significativement associés à la SBA. La densité des infirmières a un effet significatif limite sur la SBA ($p = 0.0528$). S'agissant de la densité des infirmières, la pauvreté monétaire et de la superficie des terres, la SBA augmente de 0.0489%, 0.3167% et 0.0528% pour chaque augmentation de 1% de la densité des infirmières, la pauvreté monétaire et de la superficie des terres, respectivement.

La pauvreté monétaire et la superficie des terres par contre entraînent une diminution de la SBA de 0.0273% et 0.0147%, respectivement lorsqu'elles augmentent de 1% chacune.

Le coefficient de détermination, R^2 , est de 0.7303. Le taux d'alphabétisation des femmes adultes, le PIB par habitant, la pauvreté monétaire, la densité des médecins et celle des infirmières peuvent donc expliquer près de 73.03% de la variation de la SBA.

Tableau 4: Effets des personnels de santé sur la couverture des accoucheuses qualifiées

Variables indépendantes	Modèle I. Régression univariée avec densité des RHS			Modèle II. Régression avec addition des co variables			Modèle III. Régression avec densité des médecins et infirmières		
	Coef.	t	P> t	Coef.	t	P> t	Coef.	t	P> t
Alphabétisation des femmes				0.3091	5.3447	<0.0001	0.3167	5.4747	<0.0001
Pauvreté monétaire				-0.0283	-2.7354	0.0069	-0.0273	-2.5329	0.0124
PIB				0.0544	2.1653	0.0318	0.0528	2.0269	0.0444
Superficie des terres				-0.0138	-2.5499	0.0116	-0.0147	-2.6335	0.0092
Densité des RHS	0.2614	17.3382	<0.0001	0.093	3.2748	0.0013			
Densité des médecins							0.0399	1.5311	0.1282
Densité des infirmières							0.0489	1.9521	0.0528
Terme constant	0.8857	34.8483	<0.0001	-0.5864	-1.8687	0.0635	-0.5159	-1.5039	0.1346
n			194			194			194
R ²			0.6298			0.7318			0.7303

Source: Calcul de l'auteur à partir de la base des données de l'OMS 2019

Toutes les variables indépendantes ont été transformées en logarithme naturel. La variable dépendante a été transformée en arcsin. Coef.: coefficient de régression (élasticité), t: t-valeur de chaque coefficient, P>|t|: p-valeur sur chaque coefficient, R² : coefficient de détermination.

Non significatif: Densité des médecins

III.4 Effets des personnels de santé sur les résultats de la santé

Le tableau 5 présente les résultats des équations de régression multiple pour la mortalité infantile, la mortalité juvénile et la mortalité maternelle en utilisant la densité globale des RHS. Il ressort de ce tableau que le taux d’alphabétisation des femmes adultes n’est pas significativement associé aux résultats de santé dans tous les modèles.

A. Sans pauvreté

Les résultats de régression multiple sans pauvreté montrent une association négative et statistiquement significative entre la densité globale des RHS et les trois taux de mortalité ($p < 0.0001$). Ce qui signifie que pour chaque augmentation de 1% de la densité globale des RHS, les taux de mortalité infantile, de moins de cinq ans et maternelle diminuent de 0.3577%, 0.3699% et 0.6829%, respectivement. Concernant le PIB par habitant, il est aussi significativement associé aux trois taux de mortalité ($p < 0.0001$). Les taux de mortalité infantile, de moins de cinq ans et maternelle diminuent de 0.4567%, 0.4579% et 0.5491%, respectivement pour chaque augmentation de 1% du PIB par habitant.

Les coefficients de détermination, R^2 , pour les équations de régression multiple des taux de mortalité maternelle, infantile et de moins de cinq ans sont de 0.7696, 0.7615, 0.7834, respectivement. Cela indique que jusqu’à 76.96%, 76.15%, 78.34% des variabilités des taux de mortalité maternelle, infantile et de moins de cinq ans respectivement, sont expliqués par le taux d’alphabétisation des femmes adultes, le PIB par habitant et la densité des RHS.

B. Avec pauvreté

Les résultats de régression multiple après contrôle de la pauvreté monétaire montrent que la densité globale des RHS a été significativement associée à la mortalité maternelle ($p < 0.0001$), à la mortalité infantile ($p < 0.001$) et à la mortalité de moins de cinq ans ($p < 0.001$). Les taux de mortalité infantile, de moins de cinq ans et maternelle diminuent de 0.2458%, 0.2539% et 0.5411%, respectivement pour chaque augmentation de 1% de la densité globale des RHS. La pauvreté monétaire ($p < 0.0001$) est positivement associée aux trois résultats de santé, ce qui suggère que pour chaque augmentation de 1% de la pauvreté monétaire, les taux de mortalité infantile, de moins de cinq ans et maternelle augmentent de 0.1401%, 0.1453% et 0.1782%, respectivement. Le PIB par habitant a un effet négatif et statistiquement associé aux taux de mortalité maternelle ($p < 0.001$), infantile ($p < 0.0001$) et de moins de cinq ans ($p < 0.0001$). Ce qui indique que pour chaque augmentation de 1% du PIB par habitant, les taux de mortalité maternelle, infantile et de moins de cinq ans diminuent de 0.4025%, 0.3419% et 0.3389%, respectivement.

Les coefficients de détermination, R^2 , sont de 0.7958, 0.8007 et 0.8217 respectivement pour les équations de régression multiple des taux de mortalité maternelle, infantile et de moins de cinq ans. Ce qui suggère que près de 79.58%, 80.07%, 82.17% des variabilités des taux de mortalité maternelle, infantile et de moins de cinq ans respectivement, sont dus au taux d'alphabétisation des femmes adultes, au PIB par habitant, à la pauvreté monétaire et à la densité des RHS.

Tableau 5: Equations de régression multiple pour la mortalité maternelle, infantile et celle de moins de cinq ans avec les RHS agrégées comme variable indépendante

Variables indépendantes	Modèle I. Mortalité infantile			Modèle II. Mortalité de moins de cinq ans			Modèle III. Mortalité maternelle		
	Coef.	t	P> t	Coef.	t	P> t	Coef.	t	P> t
A. Sans Pauvreté									
Alphabétisation femmes	-0.0787	10.7087	0.5972	-0.2324	-1.5644	0.1195	-0.3059	-1.3189	0.1889
PIB	-0.4567	-7.5777	<0.0001	-0.4579	-7.5741	<0.0001	-0.5491	-5.5654	<0.0001
Densité des RHS	-0.3577	-5.3639	<0.0001	-0.3699	-5.5356	<0.0001	-0.6829	-6.5736	<0.0001
Terme constant	7.6636	10.7087	<0.0001	8.5718	11.9821	<0.0001	11.2858	10.0389	<0.0001
n			194			194			194
R ²			0.7615			0.7834			0.7696
Variables indépendantes	Modèle IV. Mortalité infantile			Modèle V. Mortalité de moins de cinq ans			Modèle VI. Mortalité maternelle		
	Coef.	t	P> t	Coef.	t	P> t	Coef.	t	P> t
B. Avec Pauvreté									
Pauvreté monétaire	0.1401	5.4222	<0.0001	0.1453	5.7095	<0.0001	0.1782	4.1453	<0.0001
Alphabétisation femmes	-0.0894	-0.6229	0.5341	-0.2388	-1.7659	0.0791	-0.3141	-1.4244	0.1562
PIB	-0.3419	-5.5839	<0.0001	-0.3389	-5.5507	<0.0001	-0.4025	-3.8767	<0.001
Densité des RHS	-0.2458	-3.7495	<0.001	-0.2539	-3.8978	<0.001	-0.5411	-5.2050	<0.0001
Terme constant	6.3553	8.8822	<0.0001	7.2159	10.1632	<0.0001	9.6191	8.3635	<0.0001
n			194			194			194
R ²			0.8007			0.8217			0.7958

Source: Calcul de l'auteur à partir de la base des données de l'OMS 2019

Toutes les variables dépendantes et indépendantes ont été transformées en logarithme naturel
 Coef.: coefficient de régression (élasticité), t: t-valeur de chaque coefficient, P>|t|: p-valeur sur chaque coefficient, R² : coefficient de détermination

Non significatif : Alphabétisation des femmes

Le tableau 6 présente les effets de la densité des médecins et des infirmières de manière séparée sur la mortalité maternelle, infantile et celle de moins de cinq ans après contrôle des autres déterminants. Il ressort de ce tableau que dans tous les modèles, le taux d’alphabétisation des femmes adultes n’est pas significativement associé aux résultats de santé.

A. Sans pauvreté

Il ressort de ce tableau que la densité des infirmières et sages-femmes, le PIB ($p < 0.0001$) par habitant sont significativement associés à toutes les trois mortalités. Concernant la densité des infirmières, pour chaque augmentation de 1% de la densité des infirmières et sages-femmes, les taux de mortalité maternelle ($p < 0.001$), infantile ($p = 0.0029$) et celui de moins de cinq ans ($p = 0.0038$) diminuent de 0.33%, 0.1806% et 0.1748%, respectivement. Le PIB par habitant fait baisser les taux de mortalité maternelle, infantile et de moins de cinq ans de 0.4486%, 0.4148% et 0.4078%, respectivement pour chaque augmentation de 1% de ce PIB.

La densité des médecins est aussi significativement associée à tous les indicateurs de mortalité ($p < 0.001$) entraînant une diminution de 0.4119%, 0.1965% et 0.2208% des taux de mortalité maternelle, infantile et celui de moins de cinq ans, respectivement lorsqu’elle augmente de 1%. Les coefficients de détermination, R^2 , pour les équations de régression multiple des taux de mortalité maternelle, infantile et de moins de cinq ans sont de 0.7826, 0.767 et 0.7905, respectivement. Cela indique que jusqu’à 78,26%, 76.7%, 79.05% des variabilités des taux de mortalité maternelle, infantile et de moins de cinq ans respectivement, sont expliqués par le taux d’alphabétisation des femmes adultes, le PIB par habitant, la densité des médecins et la densité des infirmières.

B. Avec Pauvreté

S’agissant de la densité des infirmières et sages-femmes, elle est statistiquement associée aux trois taux de mortalité entraînant une diminution de 0.2997%, 0.1546% et 0.1483% des taux de mortalité maternelle ($p < 0.001$), infantile ($p = 0.0067$) et de moins de cinq ans ($p = 0.0086$), respectivement lorsque cette densité augmente de 1%.

Concernant la densité des médecins, elle n’est statistiquement associée qu’aux taux de mortalité maternelle ($p = 0.0012$) et de moins de cinq ans ($p = 0.035$). Et une augmentation de cette densité de 1% fait baisser le taux de mortalité maternelle de 0.2964% et celui de moins de cinq ans de 0.1196%.

La pauvreté monétaire a un impact important sur les résultats de la santé car pour chaque augmentation de 1% de la pauvreté monétaire, cela entraîne une augmentation de 0.1589%, 0.1359% et 0.1388% des taux de mortalité maternelle ($p < 0.001$), infantile ($p < 0.0001$) et celui de moins de cinq ans ($p < 0.0001$), respectivement.

Le PIB par habitant est négativement associé aux trois taux de mortalité. Pour toute augmentation de 1% de PIB par habitant, nous assistons à une baisse des taux de mortalité maternelle ($p < 0.001$), infantile ($p < 0.0001$) et celui de moins de cinq ans ($p < 0.0001$) de 0.3489%, 0.3301% et 0.3213%, respectivement.

Les coefficients de détermination, R^2 , sont de 0.8024, 0.8018 et 0.8234 respectivement pour les équations de régression multiple des taux de mortalité maternelle, infantile et de moins de cinq ans. Ceci suggère que 80.24%, 80.18%, 82.34% de la variabilité des taux de mortalité maternelle, infantile et de moins de cinq ans respectivement, sont expliqués par le taux d'alphabétisation des femmes adultes, le PIB par habitant, la pauvreté monétaire, la densité des médecins et la densité des infirmières et sages-femmes.

Tableau 6: Equations de régression multiple pour la mortalité maternelle, infantile et celle de moins de cinq ans avec la densité des médecins et des infirmières comme variables indépendantes distinctes

Variables indépendantes	Modèle I. Mortalité infantile			Modèle II. Mortalité de moins de cinq ans			Modèle III. Mortalité maternelle		
	Coef.	t	P> t	Coef.	t	P> t	Coef.	t	P> t
B. Sans Pauvreté									
Alphabétisation femmes	-0.0799	-0.5499	0.5831	-0.2283	1.5787	0.1162	0.2886	-1.2848	0.2006
PIB	-0.4148	-6.5574	<0.0001	-0.4078	-6.4565	<0.0001	-0.4486	-4.3929	<0.0001
Densité des médecins	-0.1965	-3.4079	<0.001	-0.2208	-3.8398	<0.001	-0.4119	-4.6349	<0.001
Densité des infirmiers	-0.1806	-3.0137	0.0029	-0.1748	-2.9311	0.0038	-0.3300	-3.5533	<0.001
Terme constant	6.9629	8.8771	<0.0001	7.7473	9.9175	<0.0001	9.6529	7.9026	<0.001
n			194			194			194
R ²			0.7670			0.7905			0.7826
Variables indépendantes	Modèle IV. Mortalité infantile			Modèle V. Mortalité de moins de cinq ans			Modèle VI. Mortalité maternelle		
	Coef.	t	P> t	Coef.	t	P> t	Coef.	t	P> t
B. Avec Pauvreté									
Pauvreté monétaire	0.1359	5.0973	<0.0001	0.1388	5.2987	<0.0001	0.1589	3.6311	<0.001
Alphabétisation femmes	-0.0961	-0.7130	0.4768	-0.2448	-1.8350	0.0682	-0.3079	-1.4265	0.1556
PIB	-0.3301	-5.2307	<0.0001	-0.3213	-5.1162	<0.0001	-0.3489	-3.3096	<0.001
Densité médecins	-0.0974	-1.7128	0.0885	-0.1196	-2.1246	0.0350	-0.2964	-3.3071	0.0012
Densité des infirmiers	-0.1546	-2.7446	0.0067	-0.1483	-2.6585	0.0086	-0.2997	-3.3551	<0.001
Terme constant	6.1133	8.0134	<0.0001	6.8797	9.1064	<0.0001	8.6554	7.1487	<0.0001
n			194			194			194
R ²			0.8018			0.8234			0.8024

Source: Calcul de l'auteur à partir de la base des données de l'OMS 2019. Toutes les variables dépendantes et indépendantes ont été transformées en logarithme naturel. Coef.: coefficient de régression (élasticité), t: t-valeur de chaque coefficient, P>|t|: p-valeur sur chaque coefficient.

CHAPITRE IV. DISCUSSION

L'objectif principal de cette présente étude était de contribuer à la compréhension de la force et de l'importance de la densité des RHS en utilisant des données récentes de l'OMS. Pour ce faire, hormis les RHS, nous avons pris en compte les facteurs socio-économiques de chaque pays pour vérifier l'impact sur les résultats de la santé de la population.

Dans ce présent chapitre, nous allons confronter nos résultats à ceux disponibles dans la littérature scientifique notamment sur la couverture vaccinale contre la rougeole, la couverture des naissances par les accoucheuses qualifiées, la mortalité infantile, celles de moins de cinq ans et maternelle et enfin sur la répartition des agents de santé.

IV.1 Couverture vaccinale contre la rougeole

La densité globale des RHS et la densité des RHS désagrégées en densité des médecins et des infirmières ne sont pas statistiquement significatives sur la couverture vaccinale contre la rougeole (MCV). Seule l'alphabétisation des femmes adultes montre une relation forte et statistiquement significative avec la couverture vaccinale contre la rougeole dans la régression avec comme variable indépendante la densité globale des RHS, d'une part ($p = 0.004$) et d'autre part dans la régression avec la densité des RHS désagrégées ($p = 0.006$) comme variable indépendante.

Les résultats de cette étude diffèrent de ceux des études antérieures. La densité globale des RHS sur la MCV a montré une relation statistiquement significative, par ailleurs, lorsque la densité des RHS est désagrégée en densité des médecins et infirmières, seule la densité des médecins était statistiquement significative sur le MCV. En outre, dans une étude réalisée dans 68 pays en développement, c'est la densité des infirmières qui était statistiquement associée à la MCV [4, 16, 18].

Cette non-significativité de la densité globale des RHS pourrait être due par le fait que la couverture vaccinale n'est plus l'apanage des médecins et infirmiers, car ce sont des agents de santé communautaires ou des personnels de vaccination qui sont habituellement formés pour l'administration des vaccins sur terrain, mais aussi la rémunération des agents vaccinateurs ne serait pas attrayante pour les médecins et des infirmières [19].

L'association significative entre l'alphabétisation des femmes adultes et la couverture vaccinale contre la rougeole pourrait se justifier par le fait que ce sont les mères qui doivent amener leurs enfants pour se faire vacciner. Les femmes ayant un niveau de connaissance élevé, mieux instruites et connaissent les bienfaits de la vaccination ainsi que les conséquences qui peuvent arriver aux enfants non vaccinés.

IV.2 Couverture des accoucheuses qualifiées

Cette étude montre par ailleurs qu'après contrôle de la pauvreté monétaire, l'alphabétisation des femmes adultes et du PIB par habitant, l'association entre la densité globale des RHS et la couverture des accoucheuses qualifiées (SBA) reste significative. Ces résultats sont similaires aux études antérieures, malgré notre méthodologie soit différente de celle utilisée dans ces études antérieures (Modèle *arcsin-log* vs modèle *logit-log*) [4, 16, 15]. Il est rapporté que l'accès des femmes à des soins prénatals de qualité pendant leur grossesse et leur accouchement est primordial pour prévenir, détecter et gérer les complications qui pourront réduire la mortalité maternelle et néonatale et atteindre ainsi les ODD [39].

La densité des médecins n'a aucun effet sur la SBA tandis que la densité des infirmières a un effet significatif limite sur la SBA ($p = 0.05$). Ces résultats diffèrent des autres études qui ont trouvé soit une association significative forte des infirmières, soit une association significative des infirmières avec un effet significatif limite des médecins sur la SBA [4, 16].

Il peut y avoir de nombreuses explications possibles à ce manque d'association : l'erreur de mesure, l'inexactitude des estimations des agents de santé particulièrement pour les infirmières dont la formation et les titres professionnels diffèrent d'un pays à l'autre. Cette hétérogénéité pourrait expliquer ce résultat [4, 16].

La superficie des terres est négativement associée à la couverture des accoucheuses qualifiées. Ce qui est conforme à une étude menée dans des pays à revenu faible et intermédiaire [16]. Des pays avec de grandes superficies pourraient être confrontés au problème de répartition des agents de santé à travers les régions rurales et urbaines et avec la pénurie des agents de santé, il leur sera difficile d'atteindre la couverture minimale des SBA.

L'alphabétisation des femmes adultes est significativement associée à la SBA car une femme mieux instruite pourrait être en mesure de décider que son accouchement soit assisté par un personnel qualifié.

La pauvreté monétaire ($p = 0.0116$) et le PIB par habitant ($p = 0.0318$) sont significativement associés à la SBA. Ce qui revient à dire que dans les pays pauvres, avec des taux de pauvreté, il sera difficile d'augmenter la couverture des services de santé en augmentant la densité des RHS à elle-même [4].

IV.3 Taux de mortalité

La présente étude montre une association significative entre la densité globale des RHS et les taux de mortalité maternelle, infantile et celle de moins de cinq ans. Après contrôle de la pauvreté, cette association reste toujours statistiquement significative. Ces résultats sont similaires à une étude antérieure menée sur 117 pays à revenu faible ou intermédiaire [20].

Cependant, ils diffèrent d'autres études qui n'ont trouvé qu'une association significative entre la densité agrégée des agents de santé et la mortalité maternelle [4] et d'une autre étude utilisant des combinaisons chronologiques et des coupes transversales suivant les mêmes unités d'observations dans le temps. Ceci a montré que les RHS n'avaient aucun effet sur la mortalité infantile [21].

Lorsque la densité globale des RHS est désagrégée, la densité des médecins est statistiquement significative sur tous les trois taux de mortalité sauf sur la mortalité infantile, qui après contrôle de la pauvreté n'est pas significative ($p = 0.0885$).

Les résultats de l'association significative entre la densité des médecins et les trois taux de mortalité sont similaires dans plusieurs études antérieures, qu'elles soient menées dans les pays en développement ou dans les pays développés et d'autres études ont montré que la densité des médecins est un facteur protecteur des taux de mortalité infantile et de moins de cinq ans [4, 6, 11, 20, 23, 24].

Nos résultats concernant la densité des infirmières nous montrent une association significative entre cette densité et les taux de mortalité. Les études menées antérieurement ont montré que la densité des infirmières et sages-femmes n'avait une relation statistiquement significative qu'avec la mortalité maternelle. Ce résultat pourrait être expliqué par le fait que les infirmières et sages-femmes sont en première ligne en contact avec les femmes enceintes et que leurs services sont nécessaires pour améliorer les résultats de la santé de la population.

Après contrôle des facteurs socio-économiques, le produit intérieur brut par habitant est négativement associé et statistiquement significatif à tous les taux de mortalité pour de densités globale et désagrégée des RHS et la pauvreté monétaire a un effet positif sur les taux de mortalité. Ce résultat est conforme aux nombreuses autres études [1, 4, 6, 20, 26].

Une étude menée en Afrique a montré que la pauvreté était fortement associée à la mortalité infantile, de moins de cinq ans et maternelle [22].

L'amélioration de la situation économique de tous les pays devrait être une préoccupation immédiate car elle pourrait réduire la mortalité infantile, de moins de cinq ans et maternelle dans le but de promouvoir une meilleure santé pour tous.

IV.4 Répartition des agents de santé

Les résultats de cette étude montrent que la région Africaine de l'OMS a une densité médiane des RHS estimée à 0.9 [1.7 – 0.5] agents de santé pour 1 000 habitants tandis que la région Européenne de l'OMS en a 10.4 [14.5 – 8. pour 1 000 habitants. Cela signifie qu'il existe une inégalité dans la répartition des agents de santé dans le monde.

Speybroeck et *al.* ont estimé que les pays qui comptaient une densité de moins de 2.28 agents de santé pour 1 000 habitants présenteront des problèmes pour atteindre une couverture des accoucheuses qualifiées à 80% [4].

L'OMS a établi récemment un « seuil de l'indice des ODD » de 4.45 médecins, infirmières et sages-femmes pour 1 000 habitants. Ce seuil représente la densité minimale indicative pour que les agents de santé atteignent les cibles des ODD [7].

Cette répartition inégale pourrait être expliquée par une migration des agents de santé dans les pays développés à la recherche de meilleurs salaires et de meilleures conditions de travail. Cette migration pourrait renforcer la pénurie des agents de santé qui existe déjà surtout dans les pays en voie de développement qui réduit la qualité des soins et le nombre de services de santé disponibles pour les mères et leurs enfants [40, 41].

IV.5 Limites de l'étude

L'une des limites de l'étude, comme dans toutes études transnationales est la disponibilité et la qualité des données (l'hétérogénéité des sources d'information consultées). Le manque des données récentes, c'est-à-dire dans l'année de l'étude, pour certains pays, surtout pour les pays en voie de développement nous a contraints d'utiliser pour un pays donné, la valeur correspondant à la dernière année disponible.

Une autre limite concerne l'imputation de ces données manquantes car nous n'avons pu utiliser toutes les fonctionnalités du package « mice » par exemple pour pouvoir extraire le F-statistic ainsi que sa p-valeur car cela a demandé l'inclusion d'un autre package « broom » que nous n'avons pas pu maîtriser.

CHAPITRE V. CONCLUSION

Cette étude nous confirme que les RHS affectent les résultats de la santé de la population car les agents de santé sont le fondement de tout système de santé. Certains facteurs socio-économiques de pays ont un impact sur les résultats de la santé et doivent être pris en compte pour contribuer à l'amélioration de l'état de santé de population.

Par conséquent, les décideurs politiques doivent s'impliquer pour augmenter le produit intérieur brut par habitant, réduire la pauvreté dans les pays pauvres et accroître l'alphabétisation des femmes afin d'obtenir de meilleurs résultats de santé.

Ainsi, le maintien et l'amélioration des agents de santé ainsi que leur répartition de manière équitable, pourront permettre d'atteindre les objectifs des ODD.

RECOMMANDATIONS

Au regard de ce qui précède, nous formulons les recommandations ci-après :

- Disposer des données qui vont permettre de réaliser une étude longitudinale car elle est nécessaire pour répondre à la question de savoir si l'augmentation des concentrations des agents de santé améliorera l'utilisation de certains services de santé.
- Evaluer la relation entre les RHS et les années de vie ajustées sur l'incapacité (AVCI) car ce dernier constitue un concept plus large qui inclut non seulement la mortalité mais également la morbidité de la maladie.
- Inclure des agents de santé supplémentaires comme les agents de santé communautaire, les personnels de vaccination, les techniciens de laboratoire, dans les analyses car les médecins et infirmières ne travaillent pas de manière isolée et leurs services sont aussi importants pour des meilleurs résultats de santé.
- Inclure des variables explicatives supplémentaires telles que les dépenses de santé par habitant, l'utilisation d'une source d'eau améliorée, l'utilisation d'installation sanitaires améliorées, la population vivant dans une zone rurale.
- Construire des arbres de régression peut fournir de nouvelles informations sur le comportement des agents de santé face aux résultats de santé.

REFERENCES

1. Hadian, Mohammad & Raeissi, Poursan & Shali, Mahboobeh & Khalilabad, Touraj & Niknam, Nouredin. (2019). Investigating the effects of human health resource changes on the basic health indicators in Iran: An econometric study. *Journal of Education and Health Promotion*. 8. [10.4103/jehp.jehp_265_19](https://doi.org/10.4103/jehp.jehp_265_19).
2. Dawson, A. J., Nkowane, A. M., & Whelan, A. (2015). Approaches to improving the contribution of the nursing and midwifery workforce to increasing universal access to primary health care for vulnerable populations: a systematic review. *Human resources for health*, 13, 97. <https://doi.org/10.1186/s12960-015-0096-1>.
3. Hosseini Jebeli, S. S., Hadian, M., & Souresafil, A. (2019). Study of health resource and health outcomes: Organization of economic corporation and development panel data analysis. *Journal of education and health promotion*, 8, 70. https://doi.org/10.4103/jehp.jehp_101_18.
4. Speybroeck N, Kinfu Y, Dal Poz MR, Evans DB. (2006). Reassessing the Relationship Between Human Resources for Health, Intervention Coverage and Health Outcomes. Geneva: World Health Organization.
5. Qin, Xuezheng & Hsieh, Chee-Ruey. (2014). Economic growth and the geographic maldistribution of health care resources: Evidence from China, 1949-2010. *China Economic Review*, Elsevier, vol.31(C), p. 228-246.
6. Farahani M, Subramanian SV, Canning D. (2009). The effect of changes in health sector resources on infant mortality in the short-run and the long-run: A longitudinal econometric analysis. *Soc Sci Med*, 68 : 1918–25.
7. WHO. Global Strategy on Human Resources for Health: Workforce 2030. Geneva: World Health Organization; 2016. http://www.who.int/hrh/resources/global_strategyHRH.pdf?ua=1.
Consulté le 16/05/2020
8. World Health Organization. The world health report: working together for health. 2006.
9. Lassi, Z. S., Musavi, N. B., Maliqi, B., Mansoor, N., de Francisco, A., Toure, K., & Bhutta, Z. A. (2016). Systematic review on human resources for health interventions to improve maternal health outcomes: evidence from low- and middle-income countries. *Human resources for health*, 14, 10. <https://doi.org/10.1186/s12960-016-0106-y>.

10. Castillo-Laborde C. (2011). Human resources for health and burden of disease: an econometric approach. *Human resources for health*, 9, 4. <https://doi.org/10.1186/1478-4491-9-4>.
11. Morley CP, Wang D, Mader EM, Plante KP, Kingston LN, Rabiei A. (2017). Analysis of the association between millennium development goals 4 & 5 and the physician workforce across international economic strata. *BMC Int Health Hum Rights*, 17(1):18.
12. Acheampong M, Ejiofor C, Salinas-Miranda A. (2017). An analysis of determinants of under-5 mortality across countries: defining priorities to achieve targets in Sustainable Developmental Goals. *Matern Child Health J*, 21(6):1428–47.
13. Sousa A, Dal Poz MR, Boschi-Pinto C. (2013). Reducing inequities in neonatal mortality through adequate supply of health workers: evidence from newborn health in Brazil. *PLoS One*, 8(9):e74772.
14. Akseer N., Kamali M., Bakhache N., Mirza M., Mehta S., Al-Gashm S., Bhutta Z.A. (2018). Status and drivers of maternal, newborn, child and adolescent health in the Islamic world: a comparative analysis. *The Lancet*, 391 (10129), pp. 1493-1512, 10.1016/S0140-6736(18)30183-1.
15. Gupta, N., Maliqi, B., França, A., Nyongator, F., Pate, M. A., Sanders, D., Belhadj, H., & Daelmans, B. (2011). Human resources for maternal, newborn and child health: from measurement and planning to performance for improved health outcomes. *Human resources for health*, 9, 16. <https://doi.org/10.1186/1478-4491-9-16>.
16. Kruk, M.E., Prescott, M.R., de Pinho, H. *et al.* (2009). Are doctors and nurses associated with coverage of essential health services in developing countries? A cross-sectional study. *Hum Resour Health*, 7, 27. <https://doi.org/10.1186/1478-4491-7-27>
17. Mohamed Jabir. Comparaison de méthodes d'imputation des données manquantes appliquées à la base nationale sur les collisions [Mémoire de maîtrise ès sciences en gestion]. Montréal : Hec Montréal ; Août 2018.
18. S Anand, T Bärnighausen. (2007). Health workers and vaccination coverage in developing countries: an econometric analysis. *Lancet*, 369, pp. 1277-1285.
19. Hu, Y., Shen, L., Guo, J., & Xie, S. (2014). Public health workers and vaccination coverage in Eastern China: a health economic analysis. *International journal of environmental research and public health*, 11(5), 5555–5566. <https://doi.org/10.3390/ijerph110505555>.

20. Anand S, Bärnighausen T. (2004). Human resources and health outcomes: cross-country econometric study. *Lancet*, 364(9445):1603–1609.
21. Villalobos Dintrans, P., Chaumont, C. (2017). Examining the relationship between human resources and mortality: the effects of methodological choices. *Int J Public Health*, 62, 361–370. <https://doi.org/10.1007/s00038-016-0935-4>.
22. Worku, E. B., & Woldesenbet, S. A. (2015). Poverty and inequality - but of what - as social determinants of health in Africa? *African health sciences*, 15(4), 1330–1338. <https://doi.org/10.4314/ahs.v15i4.36>.
23. Muldoon KA, Galway LP, Nakajima M, Kanters S, Hogg RS, Bendavid E, et al. (2011). Health system determinants of infant, child and maternal mortality: a cross-sectional study of UN member countries. *Glob Health*, 7:42.
24. Carr-Hill R, Currie E. (2013). What explains the distribution of doctors and nurses in different countries, and does it matter for health outcomes. *J Adv Nurs*;69:n/a–37.[doi:10.1111/jan.12138](https://doi.org/10.1111/jan.12138).
25. Bishai, D. M., Cohen, R., Alfonso, Y. N., Adam, T., Kuruvilla, S., & Schweitzer, J. (2016). Factors Contributing to Maternal and Child Mortality Reductions in 146 Low- and Middle-Income Countries between 1990 and 2010. *PloS one*, 11(1), e0144908. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0144908>.
26. Bayati, M., Vahedi, S., Esmaeilzadeh, F., Kavosi, Z., Jamali, Z., Rajabi, A., & Alimohamadi, Y. (2016). Determinants of maternal mortality in Eastern Mediterranean region: A panel data analysis. *Medical journal of the Islamic Republic of Iran*, 30, 360.
27. Liang, S., Macinko, J., Yue, D. *et al.* (2019). The impact of the health care workforce on under-five mortality in rural China. *Hum Resour Health*, 17, 21. <https://doi.org/10.1186/s12960-019-0357-5>.
28. Objectifs de développement durable. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/fr/>. consulté le 15/5/2020.
29. Alkema L, Chou D, Hogan D, Zhang S, Moller AB, Gemmill A, et al. (2016). Global, regional, and national levels and trends in maternal mortality between 1990 and 2015, with scenario-based projections to 2030: a systematic analysis by the UN Maternal Mortality Estimation Inter-Agency Group. *Lancet*; 387 (10017): 462-74.
30. WHO. Mortalité maternelle. 2019. <https://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/maternal-mortality>. Consulté le 15/5/2020.

31. Caseris M, Burdet C, Lepeule R, Houhou N, Yeni P, Yazdanpanah Y, et al. (2015). An update on measles. *Rev Med Interne*; 36(5):339–45.
32. Patel MK, Dumolard L, Nedelec Y et al. (2019). Progress toward regional measles elimination— worldwide, 2000–2018. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*; 68(48):1105–11.
33. . Dabbagh A, Laws RL, Steulet C et al. (2018). Progress toward regional measles elimination— worldwide, 2000– 2017. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*; 67(47):1323–9.
34. Organisation mondiale de la Santé (OMS). Rougeole Genève (CH): OMS. <http://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/measles>. Consulté le 16/05/2020.
35. Yakhelef, N., Codjia, L., Dal Poz, M. & Campbell, J. (2018). Cartographie des politiques en matière de ressources humaines de la santé en Afrique francophone. *Santé Publique*, hs(HS), 19-31. doi:10.3917/spub.180.0019.
36. Cartographie(s) numérique(s)
<http://cartonumerique.blogspot.com/2018/05/ce-que-la-geographie-de-la-rougeole.html>
Consulté le 15/05/2020.
37. WHO. 2019
<https://www.who.int/fr/news-room/detail/15-07-2019-20-million-children-miss-out-on-lifesaving-measles-diphtheria-and-tetanus-vaccines-in-2018>.
Consulté le 15/05/2020
38. Geeta C, Vasudha V, Jayanthi R. 2017. A comparison of multiple imputation methods for data with missing values. *Indian Journal of Science and Technology*; 10(19): 1-7.
39. OMS. Recommandations de l’OMS concernant les soins prénatals pour que la grossesse soit une expérience positive. 2017.
<https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/259584/9789242549911-fre.pdf?sequence=1>. Consulté le 15/05/2020
40. Speybroeck, N., Paraje, G., Prasad, A., Goovaerts, P., Ebener, S., & Evans, D. B. (2012). Inequality in Human Resources for Health: Measurement Issues. *Geographical analysis*, 44(2), 151–161. <https://doi.org/10.1111/j.1538-4632.2012.00842.x>
41. Owusu, Y., Medakkar, P., Akinnawo, E. M., Stewart-Pyne, A., & Ashu, E. E. (2017). Emigration of skilled healthcare workers from developing countries: can team-based healthcare practice fill the gaps in maternal, newborn and child healthcare

delivery?. *International journal of MCH and AIDS*, 6(2), 121–129.
<https://doi.org/10.21106/ijma.204>

42. Speybroeck N, Ebener S, Sousa A, Paraje G, Evans D, Prasad A. Inequality in access to human resources for health: measurement issues. Geneva: World Health Organization; 2006. http://www.who.int/hrh/documents/whr06_background_papers/en/index.html
43. Campbell J, Dussault G, Buchan J, Pozo-Martin F, Guerra Arias M, Leone C, et al. A universal truth: no health without a workforce. Troisième forum mondial sur les ressources humaines pour la santé, Recife, Brésil. Genève: Alliance mondiale pour les personnels de santé et Organisation mondiale de la Santé : 2013
<http://www.who.int/workforcealliance/knowledge/resources/hrhreport2013/en/>.
Consulté le 18/05/2020.

