

Risque d'insuffisance rénale chronique au Burkina Faso, analyse spatio-temporelle de 2013 À 2022

Ourohiré MILLOGO^{1*}, Aristide OUEDRAOGO²,
Nafissatou TRAORE², Harouna DORO³,
Toussaint ROUAMBA¹

Résumé

Introduction : Les maladies rénales chroniques et l'insuffisance rénale chronique sont en augmentation au Burkina Faso. Cette recherche analyse l'évolution spatiale et temporelle de l'insuffisance rénale chronique de 2013 à 2022. Les résultats fourniront des informations précieuses pour guider les décideurs politiques dans la formulation des actions nécessaires à mettre en place.

Matériels et Méthodes : Les données utilisées dans cette étude sur les cas d'insuffisance rénale de 2013 à 2022 proviennent de l'entrepôt des données du ministère de la Santé. Une cartographie de l'évolution du risque relatif standardisé, ainsi que la modélisation du risque d'insuffisance rénale à l'aide d'un modèle spatio-temporel bayésien à distribution binomiale négative ont été réalisées. L'excès de risque a été aussi évalué dans les 70 districts sanitaires du pays.

Résultats : L'incidence brute des insuffisances rénales chroniques (IRC) a augmenté, passant de 0,080 ‰ en 2013 à 0,400 ‰ en 2022. Les districts de Baskuy (5,2 ‰ en 2017, 3,5 ‰ en 2020 et 6,5 ‰ en 2022), Do (2,0 ‰ en 2018 et 4,3 ‰ en 2022), Tenkodogo (2,3 ‰ en 2021) et Gaoua (3,3 ‰ en 2021) ont enregistré les taux d'incidence les plus élevés durant cette période. Après standardisation et modélisation, ce sont ces mêmes districts, où se trouvent les centres de dialyse, qui présentent les risques les plus élevés. Le risque global modélisé de base d'IRC est de 0,231 (IC 95% : 0,141-0,372) pour la période concernée.

Conclusion : L'incidence de l'insuffisance rénale chronique augmente régulièrement, notamment dans les districts dotés de centres d'hémodialyse. Il est crucial de renforcer les mesures préventives et d'augmenter le nombre de centres d'hémodialyse.

¹ Centre National de Recherche Scientifique et Technologique/Institut de Recherche en Sciences de la Santé, 03 BP 7192 Ouagadougou 03, Burkina Faso, Tel : (+226) 25363215

² Institut National de santé Publique/Centre de Recherche en Santé de Nouna, Nouna BP 34, Burkina Faso, Tel : (+226) 20537055

³ Centre Hospitalier Universitaire Souro Sanou, Bobo Dioulasso, Burkina Faso

* **Auteur correspondant :** MILLOGO Ourohiré, ourohire2001@yahoo.fr,
ORCID : <https://orcid.org/0000-0002-2552-8122>

Mots clés : Insuffisance rénale chronique, risque relatif, analyse spatio-temporelle, Burkina Faso

Risk Of Chronic Kidney Disease In Burkina Faso, Spatio-Temporal Analysis From 2013 To 2022

Abstract

Introduction: Chronic kidney disease and chronic renal failure are on the rise in Burkina Faso. We analyzed the spatial and temporal evolution of chronic renal failure from 2013 to 2022. The findings will provide valuable insights to guide policymakers in developing necessary interventions.

Materials and Methods: The data on chronic renal failure cases from 2013 to 2022 come from the Ministry of Health's data repository. A map of the temporal evolution of the standardized relative risk, and a Bayesian spatio-temporal modeling of the risk using a negative binomial distribution were conducted. The excess risk was derived for the 70 health districts of the country.

Results: The crude incidence of chronic renal failure (CRF) increased from 0.080‰ in 2013 to 0.400‰ in 2022. The districts of Baskuy (5.2‰ in 2017, 3.5‰ in 2020, and 6.48‰ in 2022), Do (1.95‰ in 2018 and 4.29‰ in 2022), Tenkodogo (2.31‰ in 2021), and Gaoua (3.29‰ in 2021) recorded the highest incidence rates during this period. After standardization and modeling, these same districts, where dialysis centers are located, showed the highest risks. The overall modeled baseline risk of CRF was 0.231 (95% CI: 0.141-0.372) for the study period.

Conclusion: The incidence of chronic renal failure is steadily increasing, particularly in districts with dialysis centers. It is essential to strengthen preventive measures and increase the number of dialysis centers.

Keywords: Chronic renal failure, relative risk, spatio-temporal analysis, Burkina Faso

Introduction

Les maladies non transmissibles sont la principale cause de mortalité mondiale, avec environ 41 millions de décès par an. Elles sont responsables de près des trois quarts des décès dans le monde, et 77% de ces décès surviennent dans les pays à revenus faibles et intermédiaires [1]. Comprenant principalement les maladies cardiovasculaires, les cancers, les maladies respiratoires chroniques et le diabète, ces maladies partagent les mêmes facteurs de risques biologiques, comportementaux, et environnementaux. En raison des transitions épidémiologiques et nutritionnelles, ces pathologies supplantent progressivement les maladies infectieuses dans les pays en Afrique au Sud du Sahara [2–5]. Le long processus de prise en charge appauvrit les malades, qui le plus souvent consultent tardivement ou

pratiquent l'automédication à base de produits souvent prohibés, ou des traitements traditionnels [6–8].

Au Burkina Faso, les données sur les maladies non transmissibles et leurs facteurs de risque sont fragmentaires et proviennent principalement des services de santé. Cependant, les récentes enquêtes STEP fournissent désormais des données populationnelles plus représentatives. Les enquêtes STEP de l'Organisation mondiale de la Santé (OMS), également appelées STEPwise Approach to Surveillance, sont un cadre normalisé pour la surveillance des facteurs de risque des maladies non transmissibles (MNT). Elles sont conçues pour recueillir des données comparables à l'échelle mondiale, tout en restant flexibles pour s'adapter aux contextes nationaux [9].

Les prévalences des facteurs de risque des maladies chroniques sont élevées dans tous les groupes d'âge de la population. Selon l'enquête SETP de 2021, 9% des personnes fumaient, 29% consommaient de l'alcool, 12% étaient physiquement inactives, et 87% ne consommaient pas les cinq portions quotidiennes recommandées de fruits et légumes. Spécifiquement, l'hypertension artérielle et le diabète qui se compliquent le plus souvent de maladies rénales chroniques prévalaient respectivement chez 18% et 7,6% de la population âgée de 18 à 69 ans [10]. En 2022, l'insuffisance rénale chronique (IRC) était parmi les 10 principales causes de décès dans les centres médicaux et les hôpitaux [11]. Entre 2015 et 2022 les nombres de cas et de décès sont passés de 1255 et 246 à 3380 et 525 respectivement [11,12]. Comme toute pathologie chronique, la prise en charge est longue et nécessite des ressources humaines, des équipements et des produits de santé adéquats notamment au stade terminal de la maladie ou la suppléance rénale est obligatoire (transplantation ou hémodialyse). Les structures spécialisées d'hémodialyse sont disponibles dans 4 centres obligeant les malades à des dépenses importantes et pour le transport, les soins, l'hébergement. Aussi, certains malades préfèrent les traitements traditionnels qui peuvent souvent contribuer à accélérer la détérioration des fonctions rénales restantes [13–15]. Autrefois considéré comme pathologie du 3^{ème} âge, les cas d'IRC se rencontrent à des âges de plus en plus jeunes. En 2022, 3% des cas d'IRC avaient moins de 15 ans contre 1% en 2015. La prise en charge de la phase terminale est onéreuse pour les patients et les coûts directs et indirects avoisinaient 134 dollar (\$) par mois au Centre Hospitalier Universitaire Yalgado Ouédraogo en 2020 (non publié) [16]. Depuis 2013, il est mis en place un Programme National de Lutte contre les Maladies non Transmissibles ; qui a élaboré deux

plans stratégiques de lutte contre les maladies non transmissibles 2014-2018 et 2016-2020 [17,18]. Ce programme est chargé de coordonner la lutte contre ces maladies en s'appuyant principalement sur des stratégies de prévention, de communication, de recherche et de prise en charge. Ces plans stratégiques mettent l'accent sur les 4 groupes prioritaires de maladies non transmissibles (MNT) que sont les maladies cardiovasculaires, le diabète, les cancers et les maladies respiratoires chroniques. Ces différents plans contiennent des interventions qui contribuent à la lutte contre la maladie rénale chronique et l'insuffisance rénale par le biais d'interventions préventives et promotionnelles. Toutefois, un plan spécifique dédié à ces affections rénales chroniques permettrait de mieux intégrer l'important volet de la prise en charge.

La présente étude vise à identifier les zones à haut risque d'insuffisance rénale chronique au niveau des districts sanitaires au Burkina Faso en analysant les tendances spatiales et temporelles des cas sur une période de 10 ans, afin de prioriser les interventions préventives et curatives adaptées à chaque contexte local. Les facteurs environnementaux, climatiques, socio culturels spécifiques par région ou district pourraient expliquer une corrélation spatiale et temporelle de l'incidence de ces maladies [19,20]. Aussi, les centres d'hémodialyse seront mis en place dans les zones dites hotspot et privilégier les interventions de promotion et de prévention dans les zones dont l'excès de risques est faible.

I. Méthodologie

I.1. Site de l'étude

S'étendant sur 274 000 kilomètres carrés, le Burkina Faso est un pays continental limité au sud par le Togo et le Ghana, au sud-est par le Bénin, au nord-ouest par le Mali, à l'est par le Niger et au sud-ouest par la Côte d'Ivoire.

C'est un pays aux ressources limitées, dont la population croît rapidement, passant de 14 millions d'habitants en 2006 à 20 millions et demi en 2019 [21,22]. La structure de la population est dominée par les jeunes, 64% d'entre eux ayant moins de 25 ans. L'espérance de vie à la naissance est de 61,9 ans et les personnes âgées de plus de 60 ans représentent 5 % de la population.

Le système de santé est pyramidal, avec au sommet les hôpitaux nationaux et universitaires, qui offrent le plus haut niveau de soins avec

le personnel le plus qualifié et spécialisé et les équipements les plus avancés.

Le circuit classique du patient va des centres de santé périphériques (premier échelon) aux hôpitaux de district (deuxième échelon) dans les 70 districts sanitaires du pays. À partir des hôpitaux de district, les patients sont orientés vers les hôpitaux régionaux, qui constituent le deuxième niveau de la pyramide sanitaire, et enfin, les patients peuvent être dirigés vers le niveau tertiaire des soins dispensés par les hôpitaux nationaux et universitaires.

Les pathologies chroniques nécessitant un personnel qualifié sont généralement traitées dans les hôpitaux, tandis que la dialyse pour l'IRC est effectuée dans 5 centres urbains (Ouagadougou, Bobo Dioulasso, Tenkodogo, Gaoua, Ouahigouya).

1.2. Sources de données de l'étude

Les données annuelles sur les cas d'insuffisance rénale chronique, tous âges confondus, ont été extraites de la base de données du Système d'Information Sanitaire de Routine (SNIS), l'entrepôt de données (ENDOS) du Ministère de la Santé, sur la période de 2013 à 2022, pour les 70 districts sanitaires du pays.

Les diagnostics d'IRC sont généralement posés dans les hôpitaux de districts, les hôpitaux régionaux et les centres hospitaliers Est définie comme maladie rénale chronique la présence d'une altération de la fonction rénale avec un taux de filtration glomérulaire (TFG) < 60 mL/min/1,73 m² pendant < 3 mois [23].

Les données des hôpitaux régionaux et universitaires ont été ajoutées à celles des districts auxquels ces hôpitaux sont rattachés. Pour la période 2013-2019, nous avons utilisé les projections démographiques basées sur le recensement de 2006, tandis que pour la période 2020-2023, nous avons utilisé les données démographiques issues du recensement de 2019 pour extraire les populations des districts sanitaires. [21,22].

Au total 5 régions sanitaires sur 13 possèdent un centre d'hémodialyse. Ce sont la région du Centre avec 3 centres publics et 2 centres privés à Ouagadougou, la région des Hauts bassins (un centre public à Bobo Dioulasso), la région du Nord (un centre public à Ouahigouya), la région du Centre Est (un centre public à Tenkodogo) et la région du Sud-Ouest (un centre public à Gaoua).

I.3. Analyse statistique

I.3.1. Cartographie du risque d'irc

- Taux d'incidence standardisé d'irc

Nous avons d'abord fait une cartographie de taux standardisés d'incidence des IRC après avoir obtenu les nombres de cas d'IRC attendus par année et par district par une standardisation indirecte. Nous avons :

- Calculé la proportion d'IRC chaque année pour les 70 districts en considérant une distribution uniforme en rapportant la somme du nombre de cas d'IRC dans les 70 districts sur la population totale des 70 districts de l'année :

$$\delta_j = \frac{\sum_{i=1}^d \sum_{j=1}^t O_{ij}}{\sum_{i=1}^d \sum_{j=1}^t N_{ij}} \quad (1)$$

Avec O_{ij} le nombre de cas d'IRC observés dans le district i ($d = 1, \dots, 70$), le nombre de districts sanitaires au cours de l'année j ($j = 1, \dots, 10$). N_{ij} est la population totale du district i ($d = 1, \dots, 70$) et dans l'année t ($j = 1, \dots, 10$).

δ_j : risque annuel d'IRC

- Ensuite, le nombre de cas d'IRC attendus a été calculé pour chaque district et pour chaque année comme étant :

$$A_{ij} = N_{ij} * \delta_j \quad (2)$$

Avec a_{ij} le nombre de cas d'IRC attendus dans le district i ($d = 1, \dots, 70$) au cours de l'année j ($j = 1, \dots, 10$), (2013, ..., 2022). N_{ij} est la population totale du district i ($i = 1, \dots, 70$) et dans l'année j ($j = 1, \dots, 10$).

- Enfin, le taux d'incidence standardisé par année, par district est calculé comme :

$$\psi_{ij} = \frac{O_{ij}}{A_{ij}} \quad (3)$$

I.3.2. Modélisation spatio-temporelle du risque d'IRC

Les taux d'incidence standardisé présentent le désavantage d'être influencé par le nombre de cas qui peuvent être éparées mais aussi de la taille de la population de l'unité géographique et peut être instables. Par ailleurs, du fait de la variété des facteurs de risques des maladies rénales

et de l'IRC, une corrélation spatiale potentielle a été évaluée par le test de corrélation de Moran. Le risque d'IRC a été analysé à l'aide d'une modélisation bayésienne en utilisant la distribution binomiale négative, adaptée à la forte dispersion des données et préférée à la distribution de Poisson (lorsque les données sont plus homogènes).

Ainsi, considérons que :

$$y_{ij} \sim \text{Negative Binomial} (\mu_{ij}, \theta_{ij}); \quad (4)$$

Où y_{ij} représente le nombre de cas d'IRC dans le district i ($i = \{1, \dots, 70\}$) à l'année $j = \{1 \dots 10\}$ de 2013 à 2022. θ_{ij} et μ_{ij} sont les paramètres de dispersion et le nombre moyen annuel des cas d'IRC dans le district i à l'année j .

Nous avons opté pour un modèle intégrant l'effet spatial et temporel selon Bernardinelli [24].

La formulation du modèle est la suivante [25–27] :

$$\log(\mu_{ij}) = \log(A_{ij}) + \beta_0 + \omega_i + (\alpha_0 + \alpha_{1i}) t^* + \varphi_j + \zeta_{ij} + \varepsilon_{ij}$$

Avec A_{ij} le nombre de cas attendu d'IRC. β_0 est le risque de base et représente le risque global relatif d'IRC sur la période concernée par l'étude. Le paramètre α_0 représente la tendance temporelle linéaire globale, tandis que α_{1i} reflète l'interaction entre la tendance temporelle linéaire et l'effet du district ω_i . Elle représente pour chaque district sanitaire sa propre tendance et représente la différence entre la tendance globale α_0 et la tendance spécifique au district sanitaire. ω_i est l'effet spatial comprenant une partie structurée u^* et non structurée v^* modélisé à travers une variante du modèle Besag-York-Mollié (BYM) dit BYM2 :

$$\omega = \frac{1}{\sqrt{\tau_s}} (\sqrt{1 - \phi} v^* + \sqrt{\phi} u^*); \quad (6)$$

Où τ_s le paramètre de précision contrôle la contribution à la variance marginale de la somme pondérée de u^* et de v^* . Le paramètre mixage mesure la proportion de la variance marginale expliquée par l'effet structuré. Aussi le modèle BYM2 est égal à un modèle uniquement spatial lorsque $\phi = 1$ et à un bruit spatial non structuré lorsque $\phi = 0$

La dépendance spatiale u (entre districts) a été modélisée à l'aide d'un modèle autorégressif conditionnel (CAR).

$$u_i | u_{-i} \sim \text{normal} \left(\frac{\sum_{j \neq i} m_{ij} u_j}{\sum_{j \neq i} m_{ij}}, \frac{1}{\phi \sum_{j \neq i} m_{ij}} \right)$$

où u_{-i} représente les effets spatiaux des autres districts (excluant i), m_{ij} est le poids de la dépendance spatiale entre les districts i et j ϕ est le paramètre de précision qui contrôle la force de la dépendance spatiale.

La matrice de poids spatiaux M est une matrice de contiguïté $n \times n$ qui capture la relation spatiale entre les districts i et j . Elle est = 1 si les districts ont contigus (partagent une frontière) et 0 sinon.

La partie non structurée du modèle BYM2 est modélisée à travers un modèle gaussien

$$v_i \sim \text{normal}(0, \sigma^2_v)$$

Un effet temporel linéaire global et une interaction spatio-temporelle de type I ont été ajoutés aux composantes spatiales et sont représentés par le terme φ_j qui pour l'effet non structuré dans le temps et modélisé avec un a priori interchangeable gaussien et le terme ζ_{ij} respectivement. Finalement, ε_{ij} capte la variabilité supplémentaire des données qui n'est pas décrite par les autres composantes du modèle.

Tous les paramètres sont calculés avec leur intervalle de confiance à 95% et sont considérés comme significatifs si l'intervalle ne contient pas 1. Nos résultats sont obtenus à l'aide de l'approche INLA (Integrated Nested Laplace Approximation) [28]. Le logiciel R, version 4.2.2 (R Foundation for Statistical Computing, Vienne, Autriche) a été utilisé pour toutes les analyses. Nous avons obtenu l'autorisation du ministère de la santé pour conduire cette recherche.

II. Résultats

II.1. Évolution de l'incidence brute d'irc de 2013 à 2022

Le nombre de cas d'IRC recensés dans les formations sanitaires est allé croissant de 2013 à 2022 passant de 1368 à 8817 correspondants à des incidences de 0,080 à 0,400‰ respectivement.

L'incidence la plus élevée a été observée dans la région des Hauts-Bassins en 2022 avec près de 1,28‰. Au cours de 10 années, les districts des régions qui ont enregistré les incidences le plus élevées sont

dans l'ordre les districts des régions des Hauts Bassins, ceux de la région du Centre, ceux de la région du Sud-ouest et ceux de la région du Centre Est.

Au niveau des districts ce sont ceux de Baskuy (5,2‰ en 2017, 3,5‰ en 2020 et 6,5‰ en 2022), Do (2,0‰ en 2018, 4,3‰ en 2022), Tenkodogo (2,3‰ en 2021) et de Gaoua (3,3‰ en 2021) qui ont enregistré les incidences les plus élevées au cours de la période. Les résultats sont présentés dans la figure 1.

II.2. Évolution du risque d'IRC de 2013 à 2022

Risque relatif standardisé

Après standardisation, ce sont les mêmes districts qui présentent les taux d'incidence standardisés les plus élevés. Ces taux indiquent que ces districts ont des taux d'incidence supérieurs aux taux d'incidence attendus. En 2013, le district de Do avait le taux standardisé le plus élevé avec 7,4. De 2014 à 2016, le district de Tenkodogo présentait des taux de 11,4, 10,84 et de 7,0. Les districts qui présentaient les taux supérieurs aux taux attendus sont les districts de Baskuy (21,0), Do (7,7), Baskuy (812,3), Baskuy (11,2), Gaoua (12,9) Baskuy (16,3) en 2017, 2018, 2019, 2020, 2021, et 2022 respectivement.

La figure 2 résume la cartographie de l'évolution du risque standardisé de 2013 à 2022.

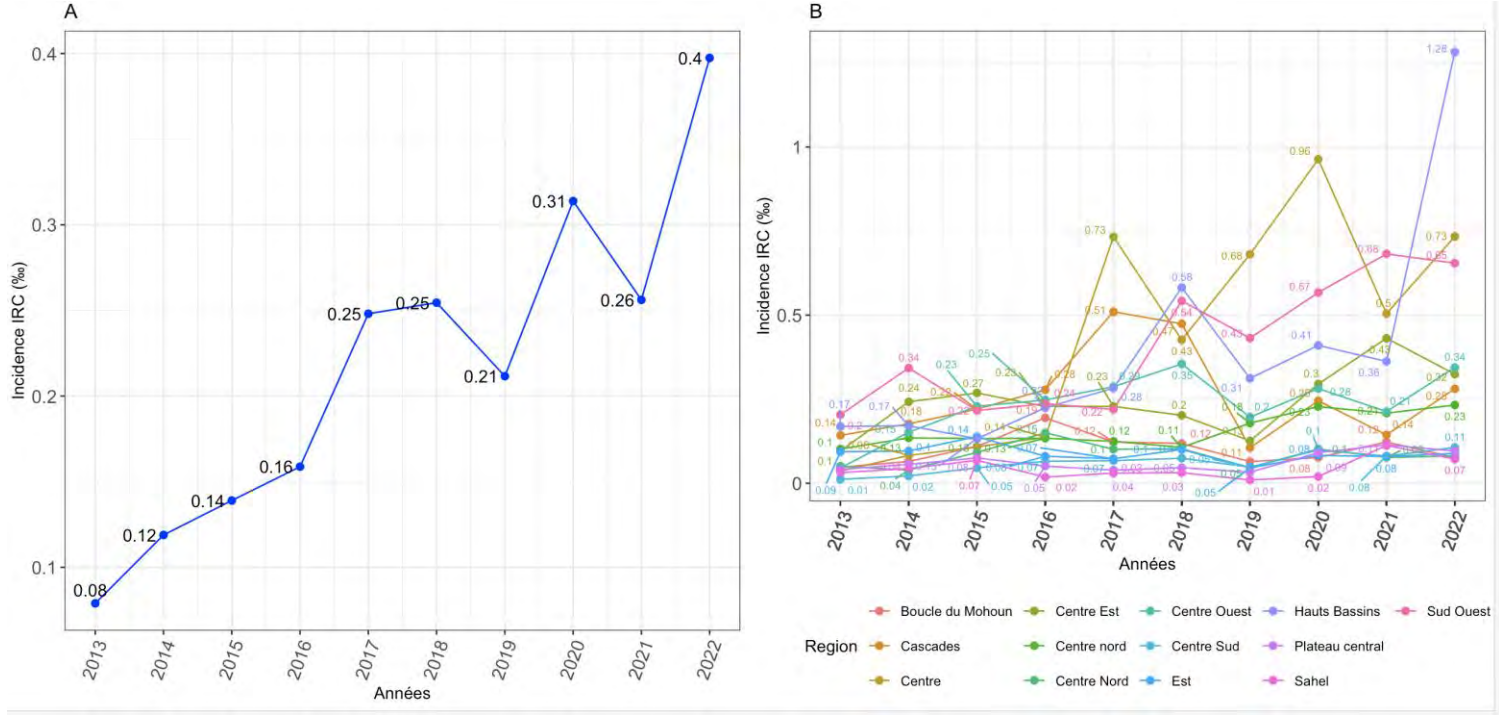


Figure 1 : évolution de l’incidence de l’IRC au Burkina Faso (A) et par région sanitaire (B) de 2013 à 2022

Taux d'incidence standardisé

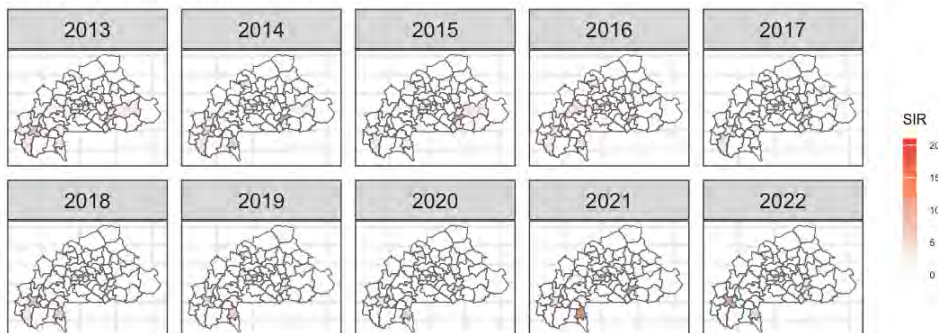


Figure 2 : évolution du taux d'incidence standardisé de l'IRC par district sanitaire de 2013 à 2022

II.3. Évolution du risque relatif modélisé d'IRC de 2013 à 2022

Les résultats des tests de corrélation de Moran n'ont montré aucune dépendance spatiale dans les données comme indiqué dans le tableau 1

Il ressort (figure 3) que les districts des régions disposants de centre de d'hémodialyse ont les risques les plus élevés. Il s'agit particulièrement des régions du Centre, des hauts bassins, du Centre Est et du Sud-Ouest.

Le risque global de base est de 0,231 (95% ICr :0,141-0,372). Autrement dit le rapport des cas observés sur les cas attendus est inférieurs à 1. La tendance globale temporelle 0,919 (95% ICr : 0,867-0,972). La figure 3 résume l'évolution spatio-temporelle des risques modélisés.

Tableau I : Distribution des statistiques I de Moran

Période	Statistique I de Moran	P value
2013	-0,054085117	0,7156
2014	-0,057620513	0,7582
2015	-0,071025017	0,8323
2016	-0,150185409	0,9700
2017	-0,022521849	0,5783
2018	-0,054996950	0,7186
2019	0,026990067	0,2496
2020	0,026692445	0,2593
2021	-0,063708155	0,7698
2022	-0,032728684	0,6207

Risque relatif modelisé

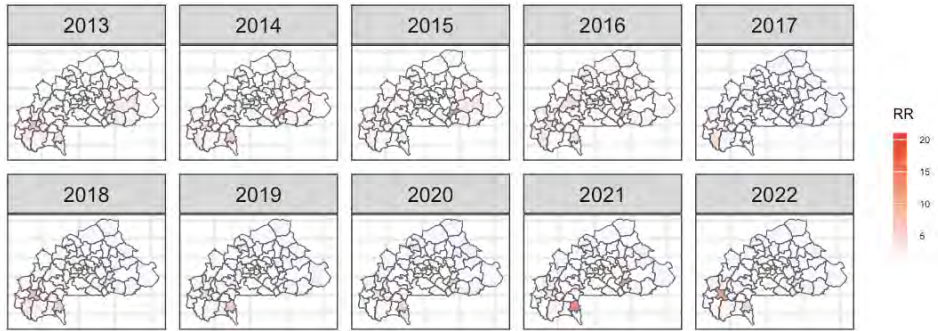


Figure 3 : évolution du risque relatif modelisé de l'IRC par district sanitaire de 2013 à 2022

La figure 4 montre les districts avec les probabilités d'excès de risque relatif marginal supérieures à 1. Il ressort que ce sont les districts des régions des Hauts Bassins (district de Do), du Centre Est (district de Tenkodogo), du Centre Nord (district de Ouahigouya), du Sud-Ouest (district de Gaoua), du Centre Nord (district de Kaya)

Probabilité d'un excès de risque relatif marginal >1 de 2013 à 2022

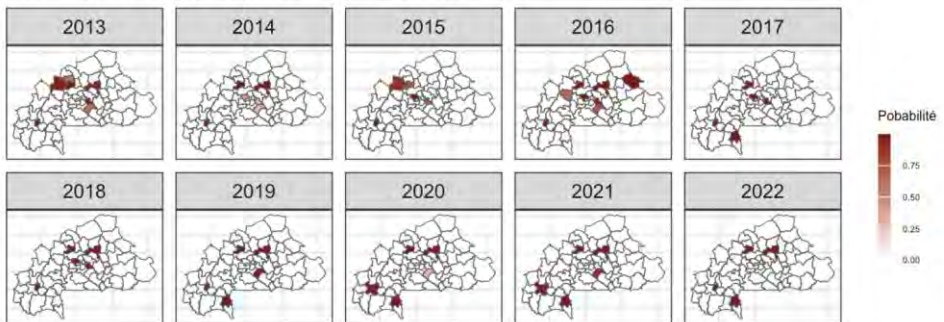


Figure 4 : distribution des excès de risque spécifique spatial et de la tendance temporelle spécifique de chaque district

III. Discussion

Cette étude a analysé l'évolution spatiale et temporelle sur 10 ans du risque d'insuffisance rénale, tous âges confondus au Burkina Faso. Les résultats montrent une augmentation régulière de l'incidence de l'insuffisance rénale entre 2013 et 2022. L'insuffisance rénale chronique (IRC) constitue l'une des conséquences de la maladie rénale chronique en général, laquelle, à l'instar d'autres pathologies chroniques, connaît une progression en Afrique subsaharienne autrefois

caractérisée par les maladies infectieuses. Cette augmentation de la prévalence des maladies chroniques est également retrouvée dans plusieurs pays en Afrique au Sud du Sahara [29–31]. Cette transition épidémiologique, caractérisée par un passage des maladies infectieuses aux maladies chroniques, s'explique notamment par les changements des modes de vie (alimentation déséquilibrée, consommation d'alcool, tabagisme, sédentarité), l'augmentation de l'espérance de vie et l'urbanisation croissantes [2,32–35].

L'analyse spatio-temporelle permet de mettre en évidence l'hétérogénéité du risque d'IRC au-delà de l'addition des données des CHU et des CHR aux districts sanitaires dont ils relèvent. Aussi, 5 régions se distinguent clairement. Il s'agit des régions sanitaires du Centre, du Centre-Est, du Sud-Ouest, du Nord et des Hauts Bassins. Ces risques élevés s'observent effectivement dans les districts d'appartenance des CHU, CHR de ces régions. Néanmoins nous pouvons noter que le risque marginal est faible dans 8 régions sur les 13. En perspectives des interventions à mettre en œuvre dans la lutte contre la maladie rénale chronique et l'insuffisance rénale, les décideurs pourraient stratifier les régions avec des interventions préventives et promotionnelles dans les 8 régions. L'accent sera mis sur le traitement des stades terminaux dans les 5 autres régions avec la mise en place ou le renforcement des dispositions de suppléances rénales.

Nous n'avons pas noté de corrélation spatiale du risque d'IRC du fait certainement de l'agrégation des données des hôpitaux avec des districts. Les risques d'IRC observés dans ces régions et districts sont probablement liés à une simple agrégation des cas. Cependant, cette concentration entraîne une surcharge des structures de prise en charge, avec une forte affluence de patients atteints de ces pathologies. Des pools de référence avec les structures et équipement pourraient permettre non seulement d'améliorer la qualité des soins mais aussi de réduire le coût de la prise en charge en disposant ces structures de façon adéquate dans l'espace. Le prochain cycle de planification du programme national de lutte contre les maladies non transmissibles pourrait constituer un cadre propice à l'allocation des interventions et des infrastructures, en s'appuyant sur l'épidémiologie spatiale des maladies chroniques et de l'insuffisance rénale chronique (IRC).

Selon les estimations de l'OMS, les maladies chroniques seront la première cause de morbidité et de mortalité dans le monde avec un lourd fardeau pour les pays en ASS [36]. Investir dans la lutte contre les

maladies chroniques et particulièrement rénales est un bon investissement à long terme pour des adultes saines et éviter les morts prématurées. La bonne nouvelle c'est que les facteurs déterminants sont modifiables et des interventions spécifiques sont mises en œuvre dans les différents pays [37–40]. Des enquêtes régulières (enquête STEP, enquête nutritionnelle...) sont également mises en œuvre pour mettre à jour les facteurs de risques.

Au Burkina Faso, une direction est chargée de coordonner les efforts de lutte contre les maladies chroniques, y compris celles ciblant les maladies rénales chroniques et leur stade avancé, l'insuffisance rénale chronique. Au regard du coût élevé de la suppléance rénale (hémodialyse), les autorités sanitaires ont subventionné le coût de la dialyse à hauteur de 80% passant de 15000 FCFA à 2500 FCFA [41]. Il sera toutefois essentiel de mettre un accent particulier sur les mesures préventives visant à contrôler la maladie, notamment durant les jeunes âges, période cruciale où se forment les habitudes liées à l'alimentation et à l'activité physique. Il est effectivement prouvé des interventions efficaces à l'adolescence contribuent à réduire la prévalence des maladies chroniques à l'âge adulte [42–45].

Notre étude comporte des limites qui sont relatifs à la nature agrégée des données mais aussi du fait de la possibilité d'un double voir triple comptage des cas extraits dans l'entrepôt des données. Le parcours des patients rend difficile leur rattachement à un district spécifique d'origine. De plus, les patients provenant de régions ou de districts dépourvus de centres de dialyse sont orientés vers les districts équipés de ces infrastructures. Cette prise en charge dans des districts autres que leur lieu d'origine contribue à une augmentation artificielle de l'incidence de l'IRC dans ces zones

Les études ultérieures pourraient s'intéresser aux cas individuels et leur provenance afin de déterminer les facteurs sous-jacents à l'incidence de l'IRC dans certaines régions et conduire des études géostatistiques.

Les résultats des tests de corrélation de Moran n'ont montré aucune corrélation spatiale. Les valeurs négatives des statistiques I indiquent que les districts ayant des incidences élevées sont entourés par des districts ayant des incidences nettement inférieures sauf pour les années 2019 et 2020. Le test de dispersion des données a donné une P valeur de 18,146 ($P < 0,0001$).

Aussi, les figures 2 et 3 sont presque similaires du fait du manque de lissage dans le modèle bayésien. En effet le facteur $\phi = 0,095$ (95% ICr :0,015-0,311) très proche de 0 confirme l'absence de corrélation.

Conclusion

Le nombre de cas d'insuffisance rénale chronique augmente chaque année au Burkina Faso. Il n'existe pas un district ou une région où ces cas soient concentrés potentiellement dus à des conditions locales spécifiques. Les incidences observées dans certaines régions sont le fait des références dans les centres disposant de centres de dialyse. Des interventions préventives et une décentralisation adéquate des ressources et des infrastructures contribueraient à améliorer la prise en charge de ces pathologies.

Remerciements

Nos remerciements à la Direction des statistiques sectorielles du ministère de la santé pour la facilitation de l'extraction des données.

Conflit d'intérêt

Tous les auteurs déclarent aucun conflit d'intérêt

Contribution des auteurs

MO a extrait et analysé les données, interprété les résultats, écrit le premier draft du manuscrit, OA, TN, DA TR ont révisé le manuscrit.

Références bibliographiques

1. World Health Organisation. Non communicable diseases [Internet]. 2023 [cited 2024 Apr 29]. Available from: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/noncommunicable-diseases>
2. Gowshall M, Taylor-Robinson SD. The increasing prevalence of non-communicable diseases in low-middle income countries: the view from Malawi. *International Journal of General Medicine* [Internet]. 2018 Jun 28 [cited 2024 Apr 29];11:255–64. Available from: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.2147/IJGM.S157987>
3. Bigna JJ, Noubiap JJ. The rising burden of non-communicable diseases in sub-Saharan Africa. *The Lancet Global Health* [Internet]. 2019 Oct 1 [cited 2024 Apr 29];7(10):e1295–6. Available from:

[https://www.thelancet.com/journals/langlo/article/PIIS2214-109X\(19\)30370-5/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/langlo/article/PIIS2214-109X(19)30370-5/fulltext)

4. Ezzati M, Pearson-Stuttard J, Bennett JE, Mathers CD. Acting on non-communicable diseases in low- and middle-income tropical countries. *Nature* [Internet]. 2018 Jul [cited 2024 Apr 29];559(7715):507–16. Available from: <https://www.nature.com/articles/s41586-018-0306-9>
5. Gouda HN, Charlson F, Sorsdahl K, Ahmadzada S, Ferrari AJ, Erskine H, et al. Burden of non-communicable diseases in sub-Saharan Africa, 1990–2017: results from the Global Burden of Disease Study 2017. *The Lancet Global Health* [Internet]. 2019 Oct 1 [cited 2024 Apr 29];7(10):e1375–87. Available from: [https://www.thelancet.com/journals/langlo/article/PIIS2214-109X\(19\)30374-2/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/langlo/article/PIIS2214-109X(19)30374-2/fulltext)
6. Williams J, Allen L, Wickramasinghe K, Mikkelsen B, Roberts N, Townsend N. A systematic review of associations between non-communicable diseases and socioeconomic status within low- and lower-middle-income countries. *Journal of Global Health* [Internet]. 2018 Dec [cited 2024 Apr 29];8(2). Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6076564/>
7. Allen L, Williams J, Townsend N, Mikkelsen B, Roberts N, Foster C, et al. Socioeconomic status and non-communicable disease behavioural risk factors in low-income and lower-middle-income countries: a systematic review. *The Lancet Global Health* [Internet]. 2017 Mar 1 [cited 2024 Apr 29];5(3):e277–89. Available from: [https://www.thelancet.com/journals/langlo/article/PIIS2214-109X\(17\)30058-X/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/langlo/article/PIIS2214-109X(17)30058-X/fulltext)
8. Stringhini S, Bovet P. Socioeconomic status and risk factors for non-communicable diseases in low-income and lower-middle-income countries. *The Lancet Global Health* [Internet]. 2017 Mar 1 [cited 2024 Apr 29];5(3):e230–1. Available from: [https://www.thelancet.com/journals/langlo/article/PIIS2214-109X\(17\)30054-2/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/langlo/article/PIIS2214-109X(17)30054-2/fulltext)
9. STEPwise approach to NCD risk factor surveillance (STEPS) [Internet]. [cited 2025 Jan 8]. Available from: <https://www.who.int/teams/noncommunicable-diseases/surveillance/systems-tools/steps>

10. MINISTERE DE LA SANTE ET DE L'HYGIÈNE PUBLIQUE. Rapport de la deuxième enquête nationale sur la prévalence des principaux facteurs de risque communs de maladies non transmissibles au Burkina Faso. 2022.
11. Ministère de la santé et de l'hygiène publique DGDEEDSS. Annuaire statistique 2022. 2022.
12. Ministère de la Santé. Annuaire statistique 2015. 2016.
13. Luyckx VA, Tuttle KR, Garcia-Garcia G, Gharbi MB, Heerspink HJL, Johnson DW, et al. Reducing major risk factors for chronic kidney disease. *Kidney International Supplements* [Internet]. 2017 Oct 1 [cited 2024 Aug 29];7(2):71–87. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2157171617300291>
14. Stanifer JW, Maro V, Egger J, Karia F, Thielman N, Turner EL, et al. The Epidemiology of Chronic Kidney Disease in Northern Tanzania: A Population-Based Survey. *PLOS ONE* [Internet]. 2015 Apr 17 [cited 2024 Aug 29];10(4):e0124506. Available from: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0124506>
15. Stanifer JW, Jing B, Tolan S, Helmke N, Mukerjee R, Naicker S, et al. The epidemiology of chronic kidney disease in sub-Saharan Africa: a systematic review and meta-analysis. *The Lancet Global Health* [Internet]. 2014 Mar 1 [cited 2024 Aug 29];2(3):e174–81. Available from: [https://www.thelancet.com/journals/langlo/article/PIIS2214-109X\(14\)70002-6/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/langlo/article/PIIS2214-109X(14)70002-6/fulltext)
16. Toure A, Balde M, Diallo A, Camara S, Soumah AM, Sall A, et al. The Direct Cost of Dialysis in Patients With Chronic Renal Failure in Ouagadougou (Burkina Faso) in 2020. 2022.
17. MINISTERE DE LA SANTE ET DE L'HYGIÈNE PUBLIQUE BF. Plan Stratégique intégré de lutte contre les maladies non transmissibles 2014-2018.pdf. 2013.
18. MINISTERE DE LA SANTE ET DE L'HYGIÈNE PUBLIQUE. PLAN STRATEGIQUE INTEGRE DE LUTTE CONTRE LES MALADIES NON TRANSMISSIBLES 2016-2020. 2016.
19. Bharati J, Nayak S, Jha V. Environmental change and kidney health. *Wits Journal of Clinical Medicine* [Internet]. 2022 Nov 4

[cited 2025 Jan 8];4(3):141–9. Available from: <https://journals.co.za/doi/full/10.18772/26180197.2022.v4n3a3>

20. Soderland P, Lovekar S, Weiner DE, Brooks DR, Kaufman JS. Chronic Kidney Disease Associated With Environmental Toxins and Exposures. *Advances in Chronic Kidney Disease* [Internet]. 2010 May 1 [cited 2025 Jan 8];17(3):254–64. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1548559510000546>
21. Organization WH. Institut National de la Statistique et de la Démographie (INSD)/Ministère de l'économie et des finances. Recensement général de la population et de l'habitat de. 2006;2009:45–80.
22. Institut National de la Statistique et de la Démographie. Cinquième Recensement Général de la Population et de l'Habitation du Burkina Faso, SYNTHÈSE DES RÉSULTATS DÉFINITIFS. 2022.
23. Anderson J, Glynn LG. Definition of chronic kidney disease and measurement of kidney function in original research papers: a review of the literature. *Nephrology Dialysis Transplantation* [Internet]. 2011 Sep 1 [cited 2024 Aug 29];26(9):2793–8. Available from: <https://doi.org/10.1093/ndt/gfq849>
24. Bernardinelli L, Clayton D, Pascutto C, Montomoli C, Ghislandi M, Songini M. Bayesian analysis of space—time variation in disease risk. *Statistics in Medicine* [Internet]. 1995 [cited 2024 Jul 15];14(21–22):2433–43. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/sim.4780142112>
25. Blangiardo M, Cameletti M. *Spatial and spatio-temporal Bayesian models with R-INLA*. Chichester, West Sussex: John Wiley and Sons, Inc; 2015. 1 p.
26. Moraga P. *Geospatial Health Data: Modeling and Visualization with R-INLA and Shiny* [Internet]. 1st ed. Chapman and Hall/CRC; 2019 [cited 2024 Jul 19]. Available from: <https://www.taylorfrancis.com/books/9781000732030>
27. Sahu SK. *Bayesian Modeling of Spatio-Temporal Data with R* [Internet]. 1st ed. Boca Raton: Chapman and Hall/CRC; 2021 [cited 2024 Jul 19]. Available from: <https://www.taylorfrancis.com/books/9780429318443>

28. Rue H, Martino S, Chopin N. Approximate Bayesian Inference for Latent Gaussian models by using Integrated Nested Laplace Approximations. *Journal of the Royal Statistical Society Series B: Statistical Methodology* [Internet]. 2009 Apr 1 [cited 2024 Jul 19];71(2):319–92. Available from: <https://doi.org/10.1111/j.1467-9868.2008.00700.x>
29. Kaze AD, Ilori T, Jaar BG, Echouffo-Tcheugui JB. Burden of chronic kidney disease on the African continent: a systematic review and meta-analysis. *BMC Nephrol* [Internet]. 2018 Jun 1 [cited 2025 Jan 8];19(1):125. Available from: <https://doi.org/10.1186/s12882-018-0930-5>
30. Stanifer JW, Jing B, Tolan S, Helmke N, Mukerjee R, Naicker S, et al. The epidemiology of chronic kidney disease in sub-Saharan Africa: a systematic review and meta-analysis. *The Lancet Global Health* [Internet]. 2014 Mar 1 [cited 2025 Jan 8];2(3):e174–81. Available from: [https://www.thelancet.com/journals/langlo/article/PIIS2214-109X\(14\)70002-6/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/langlo/article/PIIS2214-109X(14)70002-6/fulltext)
31. Naicker S, Ashuntantang G. Chapter 14 - End Stage Renal Disease in Sub-Saharan Africa. In: García-García G, Agodoa LY, Norris KC, editors. *Chronic Kidney Disease in Disadvantaged Populations* [Internet]. Academic Press; 2017 [cited 2025 Jan 8]. p. 125–37. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780128043110000145>
32. Stanifer JW, Muiru A, Jafar TH, Patel UD. Chronic kidney disease in low- and middle-income countries. *Nephrol Dial Transplant*. 2016 Jun;31(6):868–74.
33. Nugent R, Bertram MY, Jan S, Niessen LW, Sassi F, Jamison DT, et al. Investing in non-communicable disease prevention and management to advance the Sustainable Development Goals. *The Lancet* [Internet]. 2018 May 19 [cited 2024 Apr 29];391(10134):2029–35. Available from: [https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(18\)30667-6/abstract](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(18)30667-6/abstract)
34. Mudie K, Jin MM, Tan, Kendall L, Addo J, dos-Santos-Silva I, et al. Non-communicable diseases in sub-Saharan Africa: a scoping review of large cohort studies. *J Glob Health* [Internet]. [cited 2024

- Apr 29];9(2):020409. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6684871/>
35. Da O, Semde A, Some AF, Zongo E, Kabore NF, Sanou D, et al. Prévalence de la Maladie Rénale Chronique chez les personnes retraitées dans la ville de Bobo-Dioulasso (Burkina Faso). *Science et Technique, Sciences de la Santé* [Internet]. 2020 [cited 2024 Apr 23];43(1):81–9. Available from: <https://www.ajol.info/index.php/stss/article/view/203162>
 36. Holmes MD, Dalal S, Volmink J, Adebamowo CA, Njelekela M, Fawzi WW, et al. Non-Communicable Diseases in Sub-Saharan Africa: The Case for Cohort Studies. *PLOS Medicine* [Internet]. 2010 May 11 [cited 2024 Jul 23];7(5):e1000244. Available from: <https://journals.plos.org/plosmedicine/article?id=10.1371/journal.pmed.1000244>
 37. Amu H, Brinsley TY, Kwafo FO, Amu S, Bain LE. Improving investment in chronic disease care in Sub-Saharan Africa is crucial for the achievement of SDG 3.4: application of the chronic care model. *Arch Public Health* [Internet]. 2023 Sep 14 [cited 2024 Jul 23];81(1):169. Available from: <https://doi.org/10.1186/s13690-023-01181-5>
 38. Kassa MD, Grace JM. Noncommunicable Diseases Prevention Policies and Their Implementation in Africa: A Systematic Review. *Public Health Rev* [Internet]. 2022 Feb 9 [cited 2024 Jul 23];42:1604310. Available from: <https://www.ssph-journal.org/articles/10.3389/phrs.2021.1604310/full>
 39. Juma PA, Mohamed SF, Matanje Mwangomba BL, Ndinda C, Mapa-tassou C, Oluwasanu M, et al. Non-communicable disease prevention policy process in five African countries authors. *BMC Public Health* [Internet]. 2018 Aug 15 [cited 2024 Jul 23];18(1):961. Available from: <https://doi.org/10.1186/s12889-018-5825-7>
 40. Boudreaux C, Noble C, Coates MM, Kelley J, Abanda M, Kintu A, et al. Noncommunicable Disease (NCD) strategic plans in low- and lower-middle income Sub-Saharan Africa: framing and policy response. *Global Health Action* [Internet]. 2020 Dec 31 [cited 2024 Jul 23];13(1):1805165. Available from: <https://doi.org/10.1080/16549716.2020.1805165>

41. Compte rendu du Conseil des ministres du mercredi 13 mars 2024 [Internet]. Service d'information du Gouvernement. 2024 [cited 2024 Jul 23]. Available from: https://www.sig.gov.bf/details?tx_news_pi1%5Baction%5D=detail&tx_news_pi1%5Bcontroller%5D=News&tx_news_pi1%5Bnews%5D=1720&cHash=280c91e174867a1c3c19ac6467a4d7c8
42. Yan Y, Mi J. Noncommunicable chronic disease prevention should start from childhood. *Pediatric Investigation* [Internet]. 2021 Mar [cited 2024 Jul 23];05(01):3–5. Available from: <https://mednexus.org/doi/full/10.1002/ped4.12254>
43. Biswas T, Townsend N, Huda MM, Maravilla J, Begum T, Pervin S, et al. Prevalence of multiple non-communicable diseases risk factors among adolescents in 140 countries: A population-based study. *eClinicalMedicine* [Internet]. 2022 Oct 1 [cited 2024 Jul 23];52. Available from: [https://www.thelancet.com/journals/eclinm/article/PIIS2589-5370\(22\)00321-2/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/eclinm/article/PIIS2589-5370(22)00321-2/fulltext)
44. Baird J, Jacob C, Barker M, Fall CHD, Hanson M, Harvey NC, et al. Developmental Origins of Health and Disease: A Lifecourse Approach to the Prevention of Non-Communicable Diseases. *Healthcare* [Internet]. 2017 Mar [cited 2024 Jul 23];5(1):14. Available from: <https://www.mdpi.com/2227-9032/5/1/14>
45. Rodrigues PRM, Padez CMP, Ferreira MG, Gonçalves-Silva RMV, Pereira RA. Multiple risk behaviors for non-communicable diseases and associated factors in adolescents. *Rev Nutr* [Internet]. 2016 Apr [cited 2024 Jul 23];29:185–97. Available from: <https://www.scielo.br/j/rn/a/F9V9ftXGYmBjx46FSV46pwq/?lang=en>