|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Activité et santé : une analyse factorielle révélatrice** | | |
| Par Ibrahim ADAM ALASSANE, Abdou Hamid ALAGBE, Maty NDIONE, Omar THIAM  ***Résumé*** - Les problèmes de santé constituent un problème majeur pour les pays en voie de développement tels que le Niger. Empiriquement, l’on pense que le type de travail exécuté pourrait être à l’origine de certaines maladies. Cette étude se dédie à l’exploration de la liaison entre branche d’activité et la survenue de certaines maladies au cours des 30 derniers jours sur la base de l’EHCVM[[1]](#footnote-1) 2021 Niger. Le test de khi-deux montre l’existence d’une relation entre les deux variables. Ainsi, l’analyse factorielle des correspondances (AFC) à travers le nuage des modalités montre une opposition entre actifs et inactifs (les personnes inactives sont plus susceptibles de souffrir de toux, de rhume et de problèmes de tension, tandis que les personnes actives sont plus exposées aux maux d'estomac et aux douleurs/fatigue) et des différences selon les branches d’activités (les travailleurs dans la branche du commerce et des autres industries ont plus de risques de problèmes d'estomac, tandis que les éleveurs, les pêcheurs et ceux des autres services sont plus exposés aux douleurs, à la fatigue et aux problèmes d'estomac que les agriculteurs et les inactifs).  **Mots clés : AFC, Branche d’activité, problèmes de santé, maladies, Niger** | | |
| Introduction |
| Du scandale de l’amiante dans les années 1990 au procès France Télécom/Orange en 2019, les enjeux de santé au travail ont connu une forte médiatisation ces trente dernières années. Depuis 2020, la pandémie de Covid-19 a, à son tour, contribué à la mise à l’agenda de ces enjeux, et ce, à plusieurs titres. D’abord, en mettant sous les projecteurs les risques pris par les salariés des secteurs de la « première ligne » assurant les tâches les plus vitales à la continuation de l’ordre social, dans les secteurs de la santé, de l’alimentation, des transports ou encore du traitement des déchets. Ensuite, en ouvrant un débat sur les effets du travail à distance et du confinement sur la santé mentale de travailleurs. D’un point de vue plus structurel, les profondes transformations que connaît actuellement le monde du travail, qu’il s’agisse de l’expansion du télétravail ou de la numérisation de nombre d’activités, font l’objet d’un traitement médiatique qui met en avant les réorganisations de l’espace et des temps travaillés et leurs effets sur la santé des salariées.  Au Niger, comme dans de nombreux pays en développement, les problèmes de santé constituent un enjeu majeur de santé publique. La prévalence de certaines maladies, telles que les maladies respiratoires, les maladies diarrhéiques (62% chez les enfants, 22% chez les adultes)[[2]](#footnote-2) et le paludisme (22% en 2022)[[3]](#footnote-3), reste encore élevée. La compréhension des facteurs associés à ces problèmes de santé est cruciale pour la mise en place de stratégies de prévention et d'intervention efficaces. Parmi les facteurs pouvant influencer la santé, la branche d'activité joue un rôle important. En effet, certaines professions exposent les travailleurs à des risques spécifiques pour la santé, tels que l'exposition à des conditions de travail difficiles, à des agents infectieux ou à des produits chimiques.  Depuis longtemps, les scientifiques reconnaissent l'importance des relations entre la santé et le développement (Guillaumont, 1985). Cependant, la recherche initialement axée sur les impacts de l'état de santé des populations sur les variables macroéconomiques dans les pays en développement adopte désormais une perspective plus microéconomique (Dumoulin, 2001). À ce jour, la littérature empirique ne parvient pas à définir de manière consensuelle la nature exacte de cette relation. Face à cette insuffisance, nous pouvons essayer de répondre à la question suivante : quel est le lien entre la santé des individus et la branche d’activité dans laquelle ils évoluent ?  L'objectif principal de cette étude est d'analyser la liaison entre la branche d'activité des individus et les problèmes de santé qu'ils rencontrent au Niger. Plus précisément, nous visons déterminer la distribution de ces problèmes de santé selon la branche d'activité, analyser les associations entre la branche d'activité et les problèmes de santé et d’identifier les branches d'activité les plus à risque pour la santé.  L’intérêt de cette étude est, d’une part, de mieux comprendre les liens entre la branche d'activité et les problèmes de santé au Niger et d’autre part, de servir de base d’informations pour les politiques publiques en matière de santé au travail. Enfin, elle pourra contribuer à la sensibilisation des travailleurs aux risques liés à leur profession.  L'étude sera menée en trois étapes principales. En premier lieu, nous donnerons la méthodologie d’étude, ensuite nous passerons l’analyse proprement dite qui consistera à des brèves études univariée et bivariée de la base de données puis à l’analyse de données grâce à l’analyse factorielle des correspondances (AFC) et enfin à l’interprétation des résultats. |

|  |  |
| --- | --- |
| Données et pré-traitements |  |
| Les données utilisées dans cette étude proviennent de l’enquête harmonisée sur les conditions de vie des ménages au Niger en 2021. Elle s'inscrit dans la perspective d’une meilleure connaissance de la pauvreté dans les pays membres de l'UEMOA pour appréhender notamment ses manifestations. | Elle couvre l'ensemble de la population résidente et comprend 8 sections, parmi lesquelles figure la section sur la santé qui inclue les types de maladies ayant affectés les individus durant les 30 derniers jours précédant l’enquête ainsi que leur branche d’activité. |
| Méthodologie |  |
| Bien que la statistique du Khi-deux nous permet de mesurer la liaison entre les deux variables qualitatives, elle ne nous permet pas d’établir les relations intrinsèques entre les modalités de ces variables. C’est la raison pour laquelle, nous faisons recours à l’analyse factorielle des correspondances. C’est une méthode d’analyse factorielle ayant pour objet le traitement de l’information contenue dans un tableau de contingence. L’AFC nous permettra de dire qu’au Niger la modalité X de la variable branche d’activité serait associée fortement ou faiblement à la modalité Y de la variable types de maladie.  La démarche de l’AFC consiste à transformer les données initiales en un ensemble de coordonnées dans un espace factoriel de dimension réduite. Cela permet de visualiser et d'interpréter les relations entre les lignes (types de maladie) et les colonnes (branche d’activité) du tableau. La procédure est la suivante :  **Calcul des fréquences relatives** : les effectifs du tableau sont transformés en fréquences relatives, c'est-à-dire la fréquence de chaque type de maladie pour chaque branche.  **Construction de la matrice de contingence** : à partir des fréquences relatives, une matrice de contingence est construite pour représenter les relations entre les types de maladies et les branches d’activité.  **Décomposition en valeurs propres** : l'AFC effectue une décomposition en valeurs propres de la matrice de contingence, ce qui permet de représenter les données dans un espace de dimension réduite appelé espace factoriel (généralement un plan).  **Visualisation des résultats** : Les maladies et les branches d’activité sont projetées dans le plan factoriel, et leur position relative permet de déterminer les regroupements et les associations entre les maladies et les branches.  L'AFC permettra de comprendre les différentes maladies qui touchent les individus exerçant sur une branche bien déterminée, d'identifier des tendances et des regroupements, et d'obtenir des informations essentielles pour mieux orienter les politiques sanitaires au Niger. | |

|  |  |
| --- | --- |
| Analyses préliminaires |  |
| L’analyse des branches d’activité au Niger indique que plus de la moitié de la population en âge de travailler est inactive ou inoccupée. Aussi, l’agriculture et élevage/pêche sont les principaux secteurs d’activité de l’économie représentant respectivement 21.8% et 11.7%. Le commerce, et les autres branches n’occupent que 15.1% de la population mettant ainsi en évidence la prédominance du secteur primaire et le poids des inactifs et des inoccupés dans la population en âge de travailler au Niger. |  |
| Sur le mois qui s’est écoulé, environ 6 personnes sur 10 (67,4% de la population) n’ont pas été affectées par une quelconque maladie. Tout de même, 16.2% ont attrapé le paludisme ou la fièvre, 6.9% ont contracté la toux ou le rhume, 2.2% ont un problème d’estomac. Il y a donc environ un tier de la population qui souffre d’un malaise. Ce qui montre à suffisance que le problème de santé publique au Niger est un problème majeur qu’il faut analyser minutieusement afin d’apporter des solutions idoines qui seraient à la hauteur du problème. |  |
| Par ailleurs, le test de Khi2 d’indépendance entre le Type de maladies et les branches d’activité donne avec une p-value < 2.2e-16[[4]](#footnote-4) (7.57 e-120). Nous pouvons donc rejette l'hypothèse nulle d’indépendance entre les deux variables. | |

|  |
| --- |
| Analyse factorielle |
| Dans la partie précédente, nous avons étudié les variables d’intérêt individuellement puis nous avons étudié la relation entre les deux variables. Nous avons également vu la liaison entre les deux variables à travers le test du Khi-deux effectués et avons justifiées la pertinence d’une analyse factorielle des correspondances dans le cas de cette base. Cette partie est dédié à la présentation des résultats de l’analyse factorielle qui nous permettra de voir plus clair dans la liaison brute décelée par le test de khi-deux. |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Analyse des valeurs propres** | |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | Dimension | Valeur propre | % | % cumulé | | dim 1 | 0.01789 | 59.00 | 59.00 | | dim 2 | 0.00600 | 19.79 | 78.79 | | dim 3 | 0.00237 | 7.83 | 86.62 | | dim 4 | 0.00118 | 3.90 | 90.52 | | dim 5 | 0.00108 | 3.55 | 94.07 | | dim 6 | 0.00078 | 2.56 | 96.64 | | dim 7 | 0.00043 | 1.42 | 98.06 | | dim 8 | 0.00033 | 1.09 | 99.15 | | dim 9 | 0.00014 | 0.45 | 99.60 | | dim 10 | 0.00011 | 0.36 | 99.95 | | dim 11 | 0.00001 | 0.05 | 100.00 | |
| Le tableau suivant exprime les valeurs propres de la matrice des coefficients de corrélation, le pourcentage de variance expliquée ainsi que celui de la variance cumulée par chacun des axes. L’analyse des valeurs propres montre que la simplification des deux variables initiales composées d’une trentaine de modalités en deux nouvelles variables n’aboutit qu’à une perte de 21.21% de l’information contenue dans la totalité des données. Les vecteurs propres associés à ces valeurs propres permettent de déterminer les axes à utiliser pour notre analyse. |
| **Choix des axes factoriels** | De ces analyses, on peut décider de ne retenir que les deux premiers axes (le premier plan factoriel) car il semble plus compréhensible par l’œil et ne déforme pas trop le nuage. |
| Il existe différentes approches qui nous permettent de choisir le nombre d’axes parmi lesquelles le critère du taux d’inertie et le coude de CATTEL.  D’une part, nous constatons que les deux premiers axes expliquent 78.79% de la variabilité. Ce pourcentage est compris entre 60% et 80%. Le critère du taux d’inertie nous suggère dans ce cas de limiter l’analyse aux deux premiers axes.  D’autre part, nous remarquons également un décrochement au deuxième axe passant de 59.00% (premier axe) à 19.79%, puis une décroissance régulière à partir du deuxième axe : seuls les deux premiers axes présentent un éventuel intérêt d’après le critère du coude de CATTEL. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Analyse des nuages des modalités (lignes et colonnes** | |
| * **Nuage des modalités lignes**   Pour la variable type de maladie, les modalités ayant une forte contribution sont **problèmes d'estomac** (41.67%), **douleurs/fatigue** (13.50%), **problèmes de tension** (7.93%) et **problèmes dentaires** (6.17%). Le deuxième axe met en avant la **diarrhée**, les **toux, rhume** et les **non malades**. La modalité **Problème d'estomac** (9.06%) montre également des contributions significatives.  L’ensemble des ces modalités ont également une bonne qualité de représentation.  *Nous pouvons donc déduire qu’elles sont bien représentées sur les deux axes.* | * **Nuage des modalités colonnes**   Sur le premier axe factoriel, les modalités **elevage/ sylv./peche**, **Inactif/non occupe** (14.13%), **commerce** (9.50%) et **autres industries** (14.30%) ont les plus grandes contributions. Tandis que sur le second axe, à part les trois dernières modalités, seule la branche **agricole** (56.30%) présente une forte contribution.  Toutes ces variables présentent également une bonne qualité de représentation sur les deux axes avec des cos2>0.55.  *Nous pouvons donc dire ces modalités sont bien représentées sur le plan factoriel.* |

|  |  |
| --- | --- |
| Analyse du nuage global |  |
| L’analyse du nuage global montre que le premier axe (axe horizontal) capte plus de la moitié de la dispersion globale. Il met en évidence une opposition entre **inactif/non occupe** et **toutes les autres branches d’activité** d’une part, et d’autre part, entre **Diarrhée, Toux, rhume** et **Problème d’estomac, Douleurs/fatigue**. Le deuxième axe (axe vertical) quant à lui concentre un peu moins de 20% de l’inertie totale. Il met en relief une opposition entre la **branche Agriculture** et les branches **Elevage/sylv./peche, commerce, Autres industries** auxquelles s’ajoutent **Inactif/non occupe** d’une part, et d’autre part, entre la modalité **pas tombé malade (PTM)** et les modalités **diarrhée, toux, rhume**.  L’analyse du nuage des modalités met en exergue une proximité entre les modalités Toux, rhume, inactif/non occupe et Agriculture. De plus, elle met en évidence une faible proximité entre les modalités Elevage/sylv./peche, Problème d’estomac et Douleur/fatigue.  Par suite, l’analyse décèle une association modérée entre d’une part les branches Autres industries et commerce et la maladie problème d’estomac, et d’autre part, entre Inactif/ non occupe et les maladies Toux, rhum et problème de tension. Autrement dit, les personnes qui évoluent dans le commerce et les autres industries ont plus tendance à avoir des maux d’estomac, et ceux qui ne travaillent pas contracteraient plus facilement la toux et le rhume. Aussi, l’analyse laisserait entendre que les éleveurs, les sylviculteurs, les pêcheurs et ceux qui sont dans les autres services sont plus vulnérables à la fatigue, aux douleurs et problème d’estomac. | |

|  |
| --- |
| Conclusion |
| L'étude menée a permis d'analyser la liaison entre la branche d'activité des individus et les problèmes de santé qu'ils rencontrent au Niger. Les résultats de l'analyse factorielle des correspondances (AFC) ont révélé plusieurs associations significatives entre les deux variables. Certaines branches d’activité telles que le commerce et les autres industries sont associées à un plus haut risque de problèmes d’estomac tandis que les éleveurs, pêcheurs sont plus exposés aux douleurs, à la fatigue. Ces résultats ont des implications importantes pour la santé publique au Niger. L’action des pouvoirs publiques nigériens est donc nécessaire pour améliorer l’état de santé générale de la population par – par exemple – la régulation des conditions de travail, l’amélioration des conditions d’exercice du travail pour tous.  Néanmoins, l’approche par AFC se révèle subjective et peu recommandable en termes de prédictions. De plus, cette analyse ne permet pas tirer des facteurs pouvant influencer la santé. L’étude pourrait être améliorée par une approche AFD (Analyse factorielle Discriminante) ou Machine Learning combinée à une modélisation afin de prendre en compte d’autres facteurs pouvant impacter la santé des travailleurs. |

1. Enquête harmonisée des Conditions de Vie des Ménages [↑](#footnote-ref-1)
2. A review of the health problems of the internally displaced persons in Africa, Eme T Owoaje, Obioma C Uchendu, Tumininu O Ajayi, Eniola O Cadmus [↑](#footnote-ref-2)
3. Annuaire des Statistiques, Niger 2022 - Direction des Statistiques /Ministère de la Santé Publique, de la Population et des Affaires Sociales [↑](#footnote-ref-3)
4. La notation < 2.2e-16 indique qu’il est plus petit que la plus petite valeur proche de zéro calculable par R (Introduction au Tidyverse, Julien Barnier). [↑](#footnote-ref-4)