

Analyse de l'impact du VIH à travers le monde entre 1990 et 2017

2023-12-08

Introduction:

Le virus de l'immunodéficience humaine (VIH) demeure l'un des défis majeurs en matière de santé mondiale depuis son identification dans les années 1980. Cette infection virale attaque le système immunitaire, affaiblissant la capacité du corps à lutter contre d'autres infections et pathologie. En conséquence, le VIH conduit dans la majorité des cas au stade dit « avancé » de l'infection communément connu sous le nom de Syndrome d'Immunodéficience Acquise (SIDA).

L'ampleur de l'épidémie de VIH/SIDA est importante, affectant des millions de personnes à travers le monde. Les conséquences sociales, économiques et sanitaires de cette maladie sont profondes, touchant non seulement les individus infectés mais également leurs communautés et sociétés dans leur ensemble. Les groupes les plus vulnérables, tels que les femmes enceintes, les enfants et les populations défavorisées, sont particulièrement touchés. Depuis les premières années de l'épidémie, les enfants ont été particulièrement vulnérables aux effets du VIH. Les taux de transmission verticale, de la mère à l'enfant, ont été une source majeure de nouvelles infections.

A travers ce projet nous voulons contribuer à une compréhension globale de l'impact du VIH en examinant des indicateurs clés qui reflètent l'évolution temporelle et géographique de la charge du VIH en se concentrant sur le nombre de morts du VIH pour 100 000 habitants par pays et le nombre d'enfants nouvellement infectés entre 1990 et 2017

Notre problématique se compose de deux parties: Comment a évolué le nombre de morts dû au VIH par 100 000 habitants dans différents pays au fil du temps (1990-2017) ? Les pays avec des taux élevés de mortalité due au VIH chez les adultes présentent-ils également des taux élevés de nouvelles infections chez les enfants?

Matériels et Méthode:

Présentation du Jeu de Données: Notre étude repose sur les données de "Our World in Data," couvrant la période de 1990 à 2017. Le premier jeu de données recense le nombre de décès pour 100 000 habitants dans 231 pays chaque année. Le deuxième jeu de données, similaire au premier, se concentre sur le nombre d'enfants nouvellement infectés par le VIH dans le monde.

Analyses Réalisées: Nous avons analysé l'évolution temporelle et géographique de la charge du VIH en nous focalisant sur deux aspects : le nombre de morts du VIH par 100 000 habitants et le nombre d'enfants nouvellement infectés. Nous avons également vérifié si les pays avec des taux élevés de mortalité chez les adultes présentaient des schémas similaires pour les nouvelles infections chez les enfants. Nous avons travaillé avec le langage R sur RStudio et avons utilisé comme tests statistiques : le test de normalité de shapiro-wilk et le test de kruskal-wallis (Objectif : Comparer les moyennes du taux de mortalité du VIH entre plusieurs pays et ainsi en déduire les pays les plus touchés) et le test de corrélation (Objectif : corrélation entre le nombre de décès et le nombre d'enfant nouvellement infectés evolution entre 1990 et 2017 dans les 3 pays)

Nos Hypothèses sont les suivantes: Certains continents ont des taux de mortalité plus élevés en raison de facteurs socio-économiques. Il existe une corrélation positive entre le nombre de morts du VIH et le nombre d'enfants nouvellement infectés

L'analyse des moyennes annuelles du nombre de décès liés au VIH de 1990 à 2017 révèle une tendance intéressante. Dans un premier temps, on observe que l'impact de ce virus se divise en deux phases principales. Une augmentation significative est constatée jusqu'en 2004, indiquant une année particulièrement difficile en termes de mortalité. Au cours de cette période, la moyenne des décès pour 100 000 habitants passe de 16,14

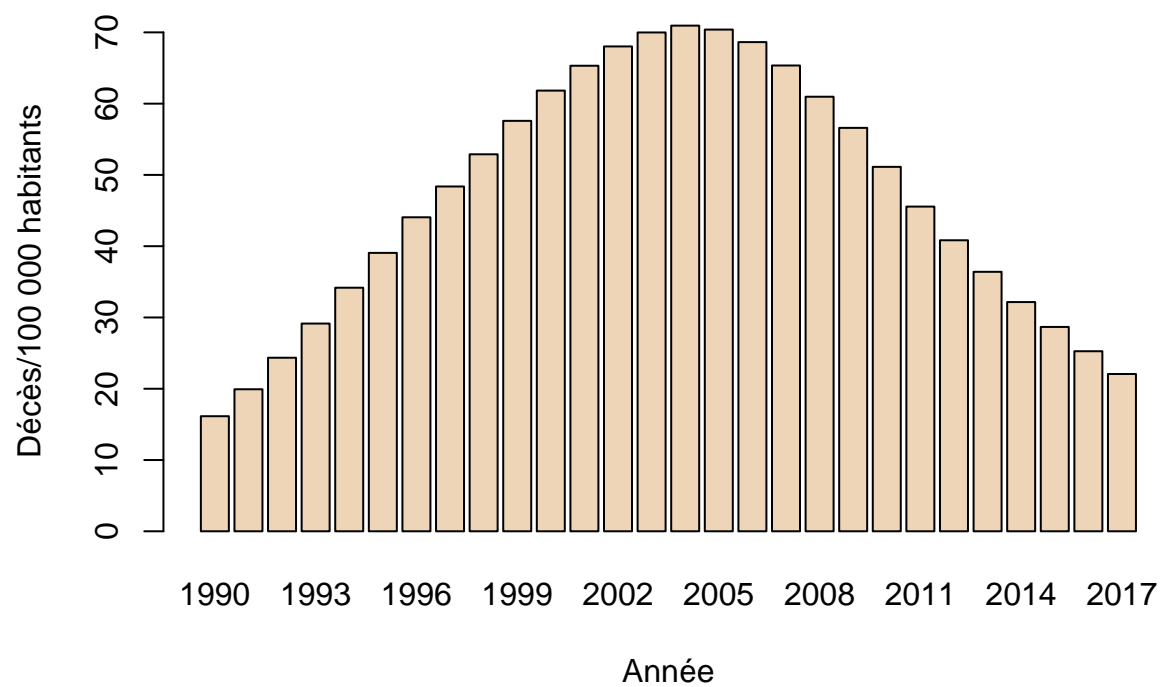


Figure 1: Evolution du taux de décès causé par le vih de 1990 a 2017 a travers le monde

en 1990 à 70,94 en 2004, soit un nombre quatre fois plus élevé qu'au départ. Cette augmentation pourrait être attribuée à divers facteurs, tels que l'efficacité variable des politiques de prévention et de traitement au cours de cette période.

en comparant les moyenne de taux de mortalité au cours de cette periode On deduit que l'annee la plus touchee est 2004.

On constate que les pays identifiés, Zimbabwe, Eswatini et Botswana, ont affiché les niveaux les plus élevés de décès dus au VIH en 2004

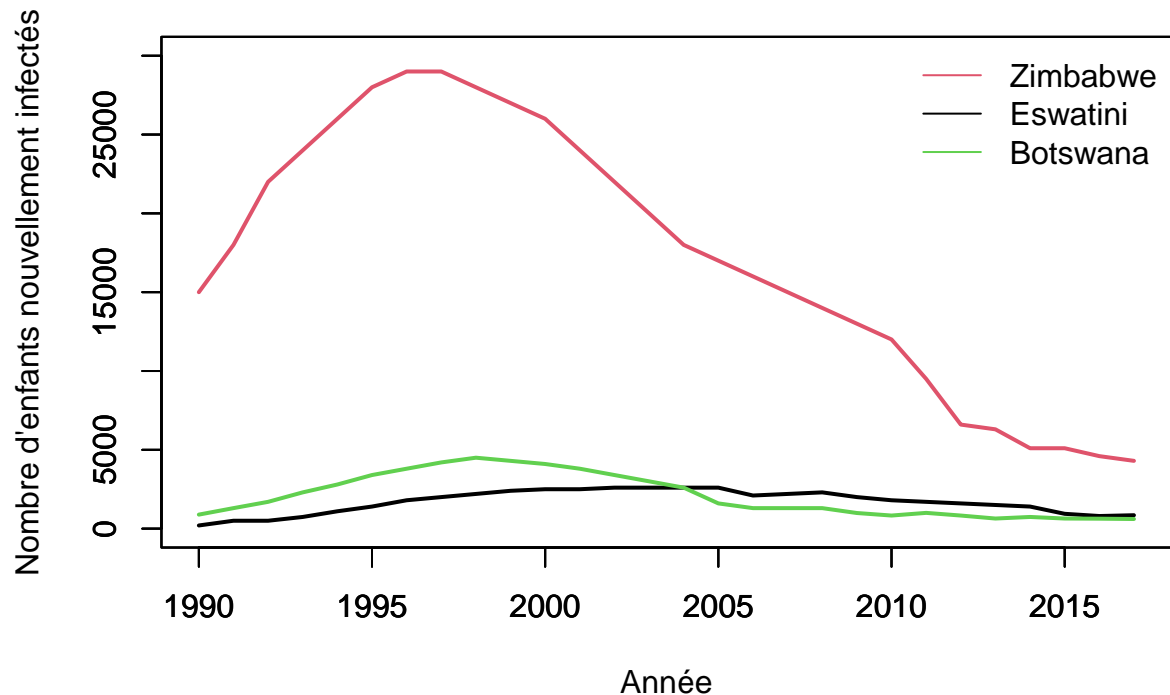


Figure 2: Évolution du nombre d'enfants nouvellement infectés dans les trois pays les plus touchés en 2004

L'examen de l'évolution du taux d'infections chez les enfants dans les pays les plus touchés révèle des variations significatives. Par exemple, la courbe d'infection chez les enfants au Zimbabwe est l'une des plus importante en termes d'évolution entre 1990 et 2000 ensuite nous constatons une baisse importante jusqu'en 2017 .en revanche pour estwani et botswana l'évolution de courbe stagne pendant toute la période .

Les résultats du test de normalité de Shapiro-Wilk indiquent que la distribution des données pour le nombre d'enfants nouvellement infectés ne suit pas la loi normale pour tous les pays examinés. Les valeurs de p-valeur pour le Zimbabwe (p-value = 0.0455), le Botswana (p-value = 0.00168), et l'Eswatini (p-value = 0.04367) sont toutes inférieures au seuil de 0,05, suggérant un rejet de l'hypothèse nulle de normalité.

Étant donné que les données ne suivent pas une distribution normale, nous avons utiliser le test de Kruskal-Wallis, un test non paramétrique, qui a été utilisé pour comparer les distributions du nombre d'enfants nouvellement infectés entre les trois pays. Le résultat du test de Kruskal-Wallis montre une p-valeur très faible (p-value = 9.707e-13), indiquant des différences significatives entre au moins deux des groupes.

En conclusion, les résultats suggèrent que les distributions du nombre d'enfants nouvellement infectés diffèrent significativement entre les pays étudiés. Ces différences pourraient être le résultat de divers facteurs

tels que les politiques de prévention, les pratiques de santé, ou d'autres variables spécifiques à chaque pays.

On cherche à présent à étudier s'il existe un lien de corrélation entre le taux de décès et le nombre d'enfants nouvellement infectés dans ces trois pays. On réalise pour cela un test de Pearson dont le principe est de conclure ou non à une corrélation entre deux variables numériques. Pour cela, on pose pour tous les tests une hypothèse nulle : Il n'existe pas de corrélation entre les variables

```
## 'geom_smooth()' using formula = 'y ~ x'
```

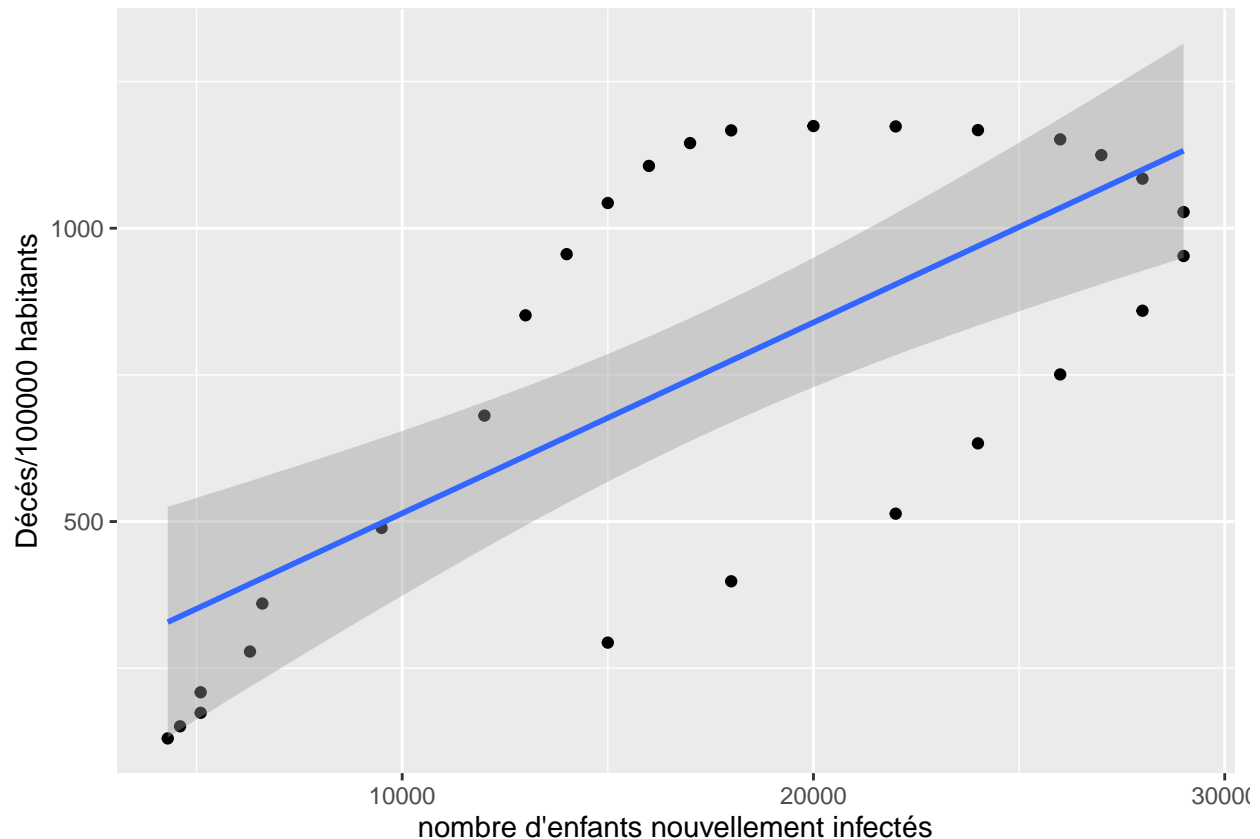


Figure 3: Graphique d'étude de la corrélation entre le taux de décès et le nombre d'enfants nouvellement infecté au Zimbabwe

Le Zimbabwe dénombre un nombre de décès beaucoup plus important que l'Eswatini et le Botswana. Par conséquent, s'il existe un lien entre les deux variables étudiées alors le Zimbabwe possède également le nombre d'enfant infectés le plus élevé comme illustré dans la figure 2. Afin de vérifier cela, on applique le test de corrélation (test de Pearson) et on obtient une p-valeur de 1.815e-05. Cette dernière étant largement inférieure à 0,05 ce qui induit le rejet de notre hypothèse nulle. Nous pouvons en conclure que pour le Zimbabwe, le nombre de décès et d'enfants nouvellement infectés sont corrélés.

On effectue le même procédé pour les deux autres pays :

```
## 'geom_smooth()' using formula = 'y ~ x'
```

Le nombre d'enfants infectés par le VIH est globalement important bien qu'il reste inférieur à celui du Zimbabwe. Un test de corrélation est à nouveau réalisé pour ce pays permettant d'obtenir une p-valeur de 0,005675. Bien que ce p-valeur soit supérieur à celle trouvée pour le Zimbabwe, elle permet de conduire au rejet de l'hypothèse nulle et par conséquent à l'existence d'un lien entre nos deux variables

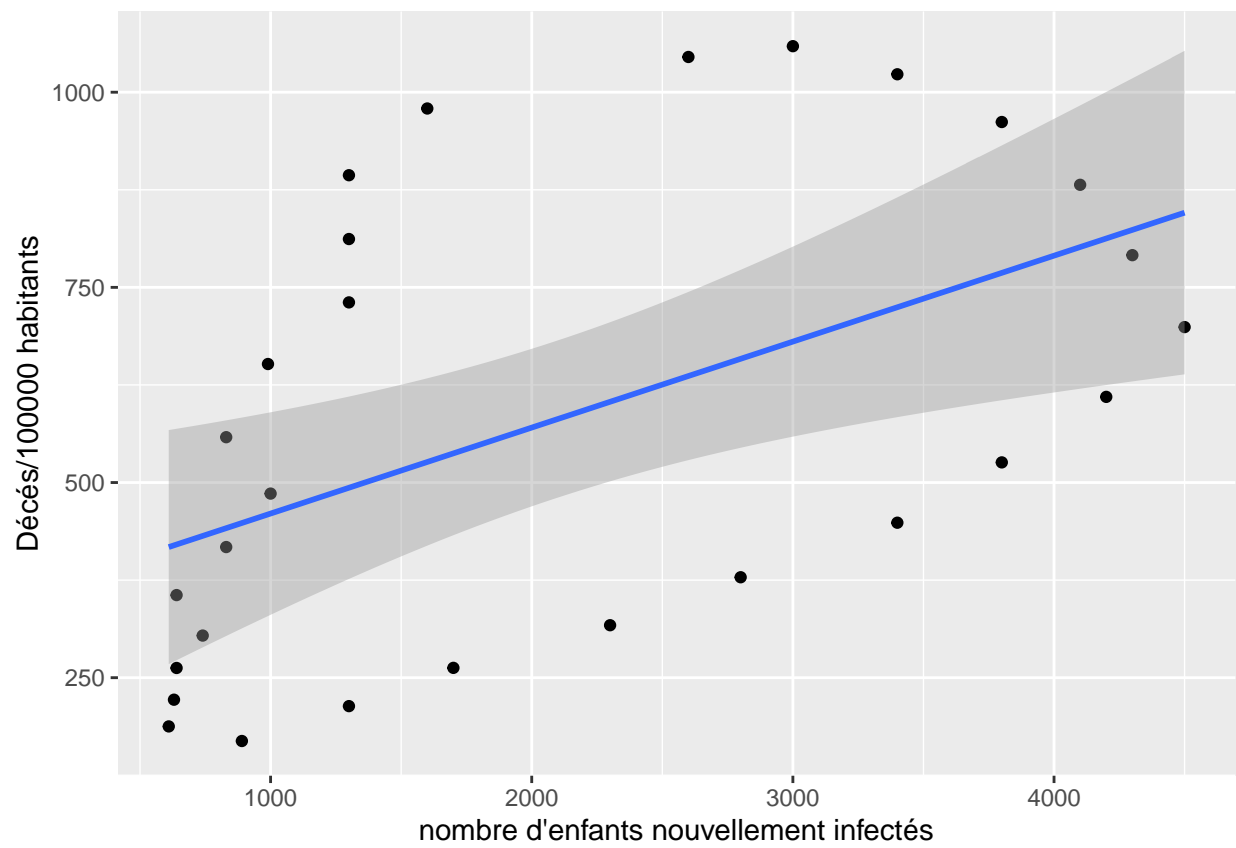


Figure 4: Graphique d'étude de la corrélation entre le taux de décès et le nombre d'enfants nouvellement infecté au Botswana

```
## 'geom_smooth()' using formula = 'y ~ x'
```

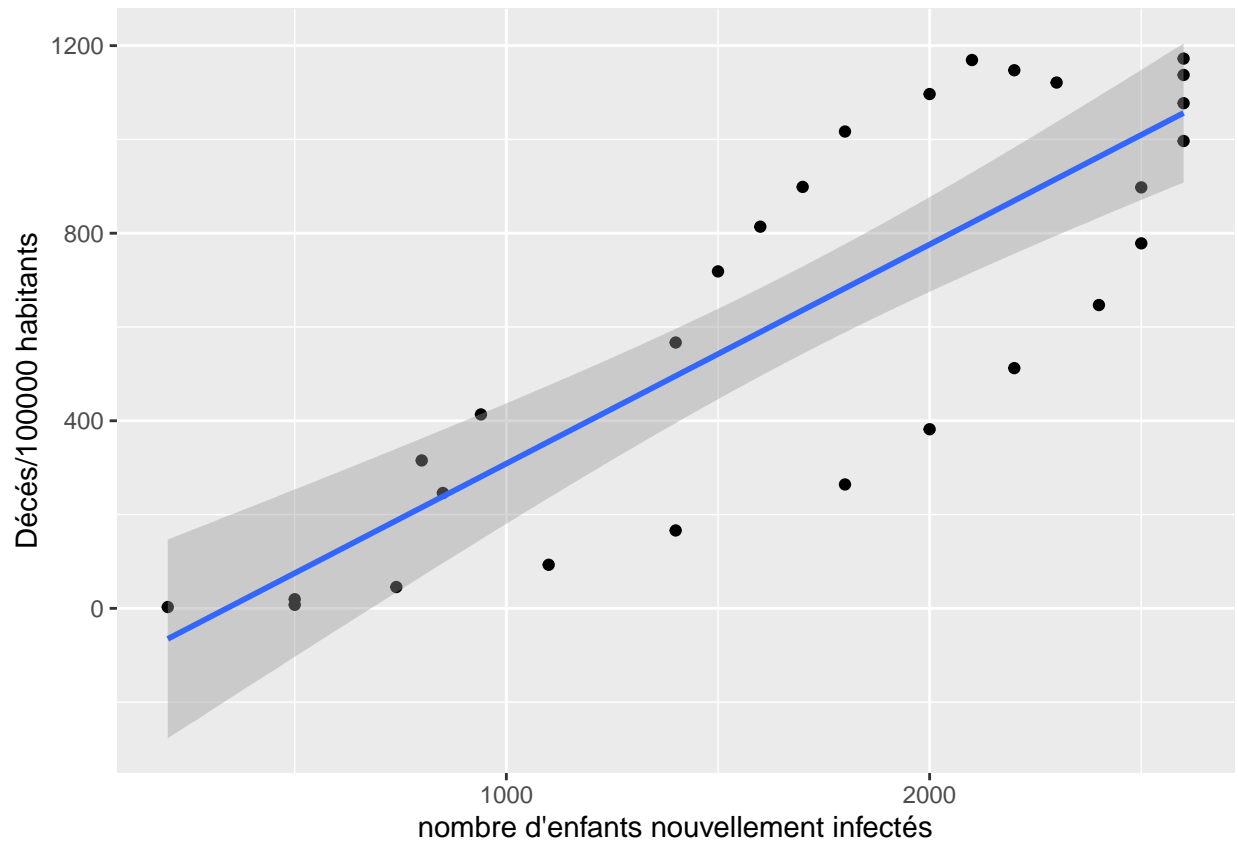


Figure 5: Graphique d'étude de la corrélation entre le taux de décès et le nombre d'enfants nouvellement infecté en Eswatini

Il est possible de lire graphiquement une répartition des points à tendance alignée dans l'ensemble. En effet, contrairement aux deux graphiques précédents, les points sont très proches de la droite de régression ce qui témoigne d'une certaine linéarité. Le test de corrélation révèle un p -valeur de 5.247e-08 permettant de rejeter une fois de plus l'hypothèse nulle et de témoigner de la corrélation entre le nombre de décès et d'enfants infectés en Eswatini.

Discussion:

Tout au long de cette étude, nous avons cherché à aborder nos deux questions initiales. Pour ce faire, nous avons rassemblé un ensemble d'informations que nous avons ensuite traitées. Cependant, en raison de la quantité importante d'informations, il aurait été difficile d'analyser toutes les données dans une seule analyse. Afin d'apporter davantage de sens et de pertinence à nos résultats, nous avons focalisé notre étude sur seulement trois pays.

Notre approche s'est basée sur des pays fortement touchés. Pour les identifier, nous avons initialement calculé la moyenne du taux de décès pour tous les pays en fonction de l'année. Cette méthode nous a permis de regrouper l'ensemble des résultats de notre jeu de données et d'obtenir un graphique de l'évolution mondiale des taux de décès, le plus représentatif et exploitable possible.

L'article provenant de « Our World is Data » indique que le VIH constitue la principale cause de décès dans certains pays d'Afrique subsaharienne. À travers différentes étapes de raisonnement, nous avons confirmé cette information. En focalisant nos recherches sur les pays fortement touchés en 2004, notamment le Zimbabwe, le Botswana et l'Eswatini.

Lors de l'analyse de l'évolution du nombre d'enfants nouvellement infectés par le VIH au Zimbabwe, en Eswatini et au Botswana entre 1990 et 2017, des différences significatives ont émergé. Bien que ces pays soient tous fortement touchés par le virus et situés dans la même zone géographique, la répartition des décès ne suit pas une distribution normale. Bien qu'il aurait été possible de conjecturer que l'impact du VIH dans ces trois pays est similaire, le test de Kruskal-Wallis a révélé une p-valeur de $9.707e-13 \ll 0,05$, démontrant ainsi une différence significative entre les taux de décès dans ces pays.

Afin d'élargir les perspectives, l'étude des pays moins touchés aurait été intéressante. Bien qu'elle n'ait pas contribué directement à répondre à notre problématique, elle aurait permis d'établir des parallèles et de comparer les zones géographiques ainsi que l'évolution de l'ampleur du virus dans ces pays. De plus, cela aurait favorisé une meilleure compréhension des causes de l'expansion exponentielle du virus, telles que le stade de développement des pays ou les disparités d'accès aux soins et aux traitements.

Conclusion:

Nos deux hypothèses sont confirmées par notre étude. Selon nos résultats, les trois nations les plus gravement touchées en termes de décès sont le Zimbabwe, l'Eswatini et le Botswana, des pays africains qui présentent des disparités d'efficacité dans la mise en œuvre de politiques de prévention et de traitement en raison de facteurs socioéconomiques. Cela a été souligné dans un article de "Our World is Data", mettant en lumière les différences de taux de mortalité entre les pays occidentaux et les pays subsahariens en raison du manque d'accès aux soins de santé.

Par la suite, nous avons confirmé, par le biais de tests statistiques, l'existence d'une corrélation positive entre le nombre de décès liés au VIH et le nombre d'enfants nouvellement infectés chaque année. Ces deux constatations soulignent la nécessité de s'alarmer face à la propagation du VIH dans les pays africains, en mettant particulièrement en évidence son impact sur la population pédiatrique. Cela doit mettre en avant des défis persistants, qui englobent non seulement l'accès aux médicaments, mais également la lutte contre la stigmatisation, l'amélioration de l'éducation en matière de santé et la promotion de l'égalité d'accès aux soins pour tous les enfants, quels que soient leur lieu de résidence.

Les recherches futures pourraient se concentrer sur l'identification précise des facteurs influençant les variations observées dans les régions subsahariennes, dans le but de guider des interventions plus ciblées et efficaces. En comprenant mieux l'évolution du VIH, nous sommes mieux équipés pour concevoir des stratégies de santé publique plus efficaces et améliorer la qualité de vie des populations touchées.