

Rapport de Data sciences

Etude de la mortalité maternelle au Bénin, pour améliorer la santé des femmes et l'intervention des ONG



Par l'équipe ASM (Améliorer la Santé Maternelle) - Erell WILSON, Whitney Asyc-Cattan, Jaffar Gura, Victoire Choi.

Sommaire

Remerciements.....	3
I. Introduction.....	4
1. Les enjeux de santé publique.....	4
2. Objectifs du projet.....	5
3. Outils utilisés.....	6
II. Analyse statistique.....	8
1. Modèle, variables étudiées, test utilisé.....	8
2. Résultats du test Anova.....	9
3. Analyse des résultats	10
III. Apprentissage automatique.....	11
1. Collecte de données et nettoyage des données.....	11
2. Modèle de regression.....	11
3. Analyse des résultats.....	13
IV. Conclusion / Résumé.....	13
VI. Bibliographie/Webographie.....	14

Remerciements

Chacun des membres de l'équipe du projet, Erell, Whitney, Jaffar et Victoire, adresse ses remerciements particuliers à Pascal Rigolet, professeur en charge d'encadrer l'UE Data Sciences, pour tous ses cours, ses encouragements et son dévouement pour nous apprendre les bases des Data Sciences, ainsi que nous guider dans notre projet.

“À Monsieur Pascal RIGOLET,

Nous tenons à vous dédier ce message en reconnaissance de votre engagement envers l'enseignement des sciences de données. Votre approche singulière, alliant une pédagogie solide à une pertinence sans faille, a fait de chaque cours une expérience enrichissante et éducative.

Votre passion pour les données et votre volonté de nous former non seulement en tant que simples étudiants, mais en tant qu'acteurs de demain, est une source d'inspiration constante. Vous nous avez appris à voir au-delà des chiffres et des graphiques, à déceler les histoires qui se cachent derrière.

Nous sommes non seulement mieux préparés pour affronter le monde de la data science, mais nous sommes également motivés à repousser les limites de ce que nous pensons possible.

Merci pour votre patience, votre sagesse et votre dévouement. Nous sommes honorés d'apprendre de vous et sommes impatients de mettre en pratique dans la vie réelle les leçons que vous nous avez enseignées.

Avec toute notre gratitude,

Erell, Whitney, Jaffar et Victoire”

I. Introduction

1. Les enjeux de santé publique^[1-7].

La santé maternelle et infantile en Afrique de l'Ouest représente un défi de santé publique, en raison des diverses difficultés rencontrées dans les pays. Du fait des conditions de pauvreté, du manque d'hygiène, des guerres, de l'absence d'accès aux formations nécessaires, ou encore des inégalités d'accès aux structures de soins, les populations sont plus facilement exposées aux maladies. Dans notre projet, nous nous sommes intéressés à la République populaire, et notamment à la mortalité des femmes enceintes ainsi qu'à la mortalité infantile. Dans ce pays, environ 1500 décès maternels et plus de 12 000 décès de nouveau-nés sont enregistrés par année.

La santé de la population béninoise est un sujet de préoccupation croissante pour les acteurs nationaux et internationaux impliqués dans la promotion et la protection de la santé des populations. Les défis auxquels le pays est confronté comprennent une gamme de problèmes liés à l'accès aux soins, à la qualité des services de santé, aux inégalités en matière de santé et aux maladies infectieuses et non transmissibles. Parmi ces défis, la mortalité maternelle et néonatale est un des problèmes majeurs auxquels le pays doit faire face.

Selon l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), la mortalité maternelle est définie comme « le décès d'une femme survenu au cours de la grossesse ou dans les 42 jours après sa terminaison quelle qu'en soit la durée ou la localisation, pour une cause quelconque déterminée ou aggravée par la grossesse ou les soins qu'elle a motivés, mais ni accidentelle, ni fortuite. » Elle représente un indicateur clé de la qualité et de l'efficacité des systèmes de santé. Selon les estimations de l'OMS, en 2020, le Bénin avait un taux de mortalité maternelle de 405 décès pour 100 000 naissances vivantes, et un taux de mortalité néonatale de 23 décès pour 1 000 naissances vivantes en 2021. Ces chiffres sont nettement supérieurs à ceux des pays développés, mettant en évidence la nécessité d'interventions ciblées, et efficaces pour améliorer la santé maternelle.

Pour répondre à ce défi de lutte contre la mortalité maternelle et infantile, le gouvernement du Bénin a élaboré le Plan Opérationnel de Réduction de la Mortalité Maternelle et Néonatale (PORMMN), pour la période de 2018 à 2022. Celui-ci vise à mettre en œuvre des stratégies et des interventions fondées sur des preuves, pour réduire la mortalité maternelle et néonatale dans le pays. Parmi les principales interventions proposées figurent l'amélioration de l'accès aux services de santé maternelle et infantile, la formation du personnel médical, la promotion de l'accouchement en présence de personnel qualifié et l'amélioration de la qualité des soins pré et postnataux.

Dans cette perspective, une approche efficace pour réduire la mortalité maternelle consiste à s'appuyer sur :

- Les décideurs politiques et responsables gouvernementaux : étant des bénéficiaires clés, ils peuvent s'appuyer sur notre projet, ainsi que sur les données de nombreuses études, pour élaborer des politiques et des programmes de santé, visant à améliorer la santé maternelle. Ils peuvent se baser sur le lien entre les taux de mortalité maternelle

régionaux et l'effectif des sage-femmes diplômées d'État pour mettre en place des programmes de formations, et ainsi prendre des décisions éclairées.

- Les organisations internationales de santé, telles que l'OMS, le Fonds des Nations Unies pour la population (UNFPA) et d'autres agences internationales, qui mettent en place des actions concrètes de terrain, et effectuent des rapports annuels sur la santé maternelle dans divers pays en voie de développement, tels que le Bénin. Ils peuvent bénéficier de notre projet, et utiliser nos données pour orienter leurs interventions, et leurs programmes de santé maternelle au Bénin. Ces derniers pourront alors être répertoriés sur leur sites Web, permettant de rendre compte de leurs activités en cours dans le domaine de la santé maternelle.
- Les professionnels de la santé et les organisations locales : Les médecins, les sage-femmes, et autres professionnels de la santé, ainsi que les organisations locales impliquées dans la santé maternelle, qui sont les acteurs qui agissent au quotidien sur le terrain pour promouvoir la santé des populations. Ils peuvent utiliser les résultats de notre projet pour renforcer leurs efforts dans la réduction de la mortalité maternelle. Ces informations leur permettront de plaider en faveur de ressources supplémentaires, de formations et d'autres interventions visant à améliorer les soins de santé maternelle dans différentes régions du Bénin.

2. Objectifs du projet

Notre projet vise à améliorer le travail des ONG, en apportant des informations précises sur les besoins de chaque région du Bénin pour améliorer la santé maternelle, afin que les organismes puissent intervenir efficacement.

Pour cela nous allons analyser les données de mortalité maternelle au Bénin pour identifier les facteurs qui contribuent à ces taux élevés, afin de mieux comprendre les tendances, et l'association possible entre les différents facteurs identifiés. Ceci permettra alors un suivi épidémiologique, et d'identifier les besoins réels de chaque région. Nous cherchons à mettre en évidence l'importance du personnel de santé qualifié, en particulier des sage-femmes diplômées d'État (SFE), dans la réduction de la mortalité maternelle. Pour cela, nous analyserons la variabilité des effectifs de SFE en fonctions de régions de décès des femmes enceintes¹.

Les résultats de notre projet seront également bénéfiques pour sensibiliser le publics, les professionnels de la santé, et les décideurs, sur le rôle crucial des sage-femmes dans l'amélioration des soins maternels. Nous avons comme aspiration que ce projet permette d'amener les décideurs politiques à accorder davantage de ressources pour la formation de sage-femmes qualifiées, et d'améliorer les conditions de travail dans les régions où les effectifs de sage-femme est insuffisant.

¹ Afin de faciliter la compréhension, nous appellerons "femmes enceintes décédées " toutes femmes décédées durant l'accouchement ou la grossesse, ou toutes femmes décédés des suites de l'accouchement.

Enfin, notre projet est innovant, car il vise à apporter un suivi et une évaluation en continue et en temps réel des indicateurs de santé maternelle grâce à un programme d'apprentissage automatique, afin d'évaluer les progrès réalisés, et l'impact des décisions mises en œuvre, dans la réduction de la mortalité maternelle et néonatale.

Nous présenterons premièrement les outils utilisés et notre base de données, en détaillant les étapes de sa réalisation, puis nous décrirons l'analyse statistique que nous avons effectué pour notre étude. Enfin, nous aborderons la partie apprentissage automatique.

3. Outils utilisés

Pour créer la base de données, nous avons utilisé le site “dbdiagram.io”^[8], afin de pouvoir faire les liens entre les différentes variables que nous avons prises en compte dans notre projet. Pour la partie analyse statistique de nos données, nous avons réalisé un programme à l'aide du logiciel RStudio. Les programmes réalisés pour la partie apprentissage automatique ont été effectués avec le logiciel Python.

À l'aide d'Excel, une carte 3D interactive a pu être réalisée, pour mettre en évidence le potentiel lien entre deux indicateurs : le taux de SFE et le taux de mortalité des femmes en couche par régions du Bénin.

Pour faire connaître notre projet au public, la création d'un site a été effectuée à l'aide de Webnode^[9].

Étapes de réalisation de notre base de données :

Dans le cadre du projet, diverses caractéristiques et indicateurs ont été pris en compte, notamment le niveau de formation des sage-femmes ayant pris en charge des femmes enceintes décédées ou encore les niveaux d'éducation des sage-femmes et les raisons du décès de la mère en couche (voir figure 3 ci-dessous). Le but de ce travail consiste à élaborer une base de données qui va rassembler des informations concernant les caractéristiques de la mère décédée, des sage-femmes suivant (ou non) la mère, des régions du lieu de décès, ainsi que sur l'évènement (le décès) en lui-même.

Afin de créer notre base, nous avons réalisé un “brain storming” :

Mots clés : Mortalité maternelle, Sage-femmes, Bénin, ONG, Lien, Formation, Patientes, Allocations des ressources, Sensibilisation, Régions, Evenement, Accessibilité, Suivi, Politiques, Décideurs, Afrique, Aide, Soins.

Par la suite nous avons établi un modèle conceptuel des données (MCD) :

Partie	Sujet	Verbe	Complément
Partie 1	③ Sage-femme	Assiste	② Evènement
Partie 2	① Patiente	Subit	② Evènement
Partie 3	② Evènement	Se produit	① (Chez) une patiente
Partie 4	④ Région	Enregistre	② Evènement
Partie 5	③ Sage-femme	Intervient	① (Auprès d'une) patiente

Figure 1 : MCD. L'évènement est défini comme le décès d'une femme enceinte

Phrases simples :

Une **sage-femme** assiste un **évènement**

Une **patiente** subit un **évènement**

Un **évènement** est subit par une **patiente**

Une **région** enregistre un **évènement**

Phrases contextuelles :

Une **sage-femme** assiste un **évènement** subit par une **patiente**

Une **patiente** subit un **évènement** enregistré dans une **région** spécifique

Un **évènement** est subit par une **patiente** et est assisté par une **sage-femme**

Une **région** enregistre un **évènement** étant subit par une **patiente**, assisté par une **sage-femme** qui elle-même intervient dans la **région**.

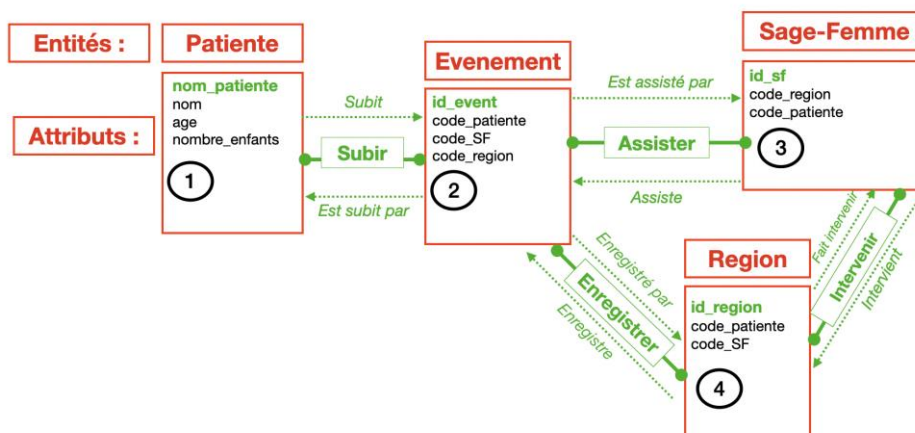


Figure 2 : Modèle Conceptuel des données

Tout cela nous a permis de réaliser notre base de données définitive :

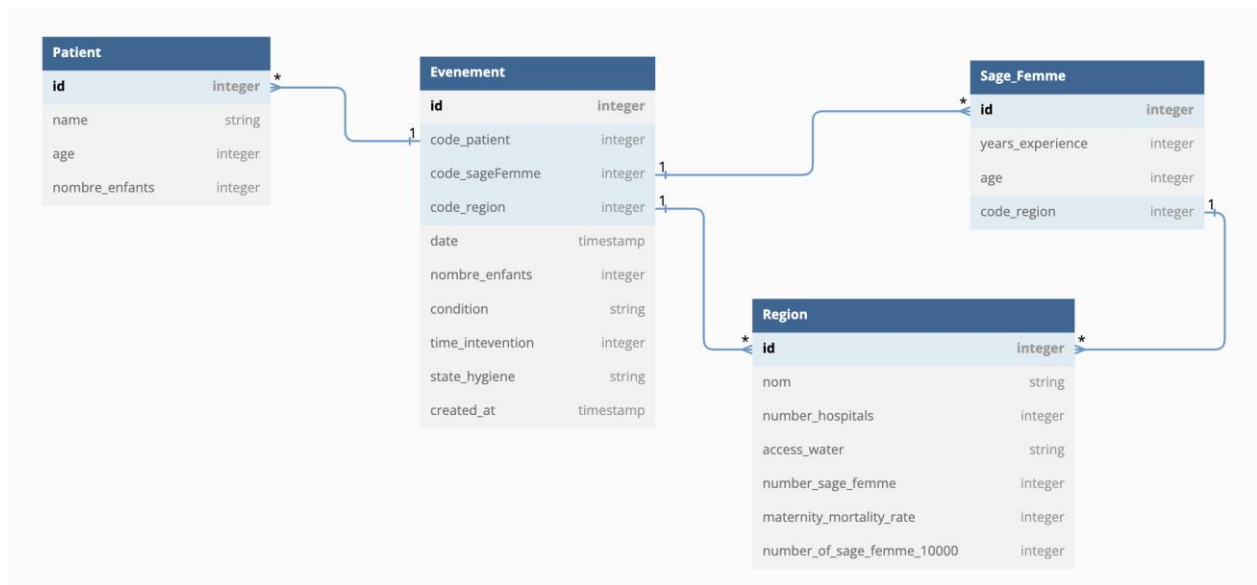


Figure 3 : Base de données (effectuée à l'aide du site "dbdiagram.io")

Nous pouvons suggérer qu'en pratique, ces données seront récoltées et mises à jour en temps réel à partir des dossiers médicaux, des registres de personnes décédées, de la banque mondiale (OMS), et grâce à une plateforme comme DHIS2 ^[10].

II. Analyse Statistique

1. Modèle, variables étudiées, test utilisé

Modèle :

La première population étudiée est constituée des femmes enceintes décédées au Bénin. L'échantillon étudié comporte les femmes enceintes décédées qui ont été répertoriés dans notre base de données. L'individu étudié est une femme enceinte décédée répertoriée dans notre base de données.

La seconde population étudiée est constituée des régions du Bénin.

Variables :

X : "Région dans laquelle est décédée la femme enceinte " est une variable qualitative (indépendante) qui peut prendre comme valeurs {Alibori ; Atacora ; Atlantique ; Borgou ; Collines ; Couffo ; Donga ; Littoral ; Mono ; Oueme ; Plateau ; Zou}

Y : "Effectif de SFE pour 100 000 habitants dans une région en 2016 d'après l'OMS " est une variable quantitative continue (dépendante).

Hypothèses :

Nous n'avons pas pu vérifier dans le temps imparti que la variable Y suit une distribution normale. Nous allons supposer que cette condition a été vérifiée. Nous souhaitons savoir si la

variable X dépend de la variable Y (facteur). Pour cela, nous allons poser les hypothèses suivantes :

Ho : Les effectifs moyens de SFE pour 100 000 habitants sont égaux dans chaque région.

H1 : les effectifs moyens de SFE pour 100 000 habitants sont différents en fonctions des régions.

Test statistique :

Pour vérifier ces hypothèses, nous allons effectuer une analyse de la variance (ANOVA) bivariée (à un facteur), à l'aide d'un test F de Fisher à 11 degrés de liberté, et au seuil 5%.

region_deces	effectifs_SFE	SFE_pour_100000_habitants
Alibori	35	4.0
Atacora	52	6.0
Atlantique	268	17.0
Borgou	136	10.0
Collines	44	6.0
Couffo	41	5.0
Donga	36	6.0
Littoral	350	46.0
Mono	61	11.0
Oueme	254	21.0
Plateau	48	7.0
Zou	82	9.0
Benin	1407	10.0

Tableau 1 : Table de données des effectifs de SFE pour 100 000 habitants, par région au Bénin
- Données provenant de l'OMS ^[11]

2. Résultats du test ANOVA

A/

```

1 # Charger les données à partir d'un fichier csv
2 library(readr)
3 library(car)
4
5 region_SFE <- read.csv("C:/Users/erell/Documents/L3BS/S6/Data sciences/region_SFE.csv"
6                       ,sep = ";", header=T)
7 print(region_SFE)
8 # Supprimer les lignes et la colonne inutiles
9 region_SFE <- region_SFE[,-1]
10 region_SFE <- region_SFE[-13,]
11 print(region_SFE)
12
13 # stocker les variables dont on a besoin pour le test
14 SFE <- region_SFE$SFE_pour_100000_habitants
15 region=region_SFE$region_deces|
16 print(SFE)
17 print(region)
18
19
20 #effectuer le test ANOVA
21 modele_anova <- aov(SFE ~ region, data = region_SFE)
22 summary.aov(modele_anova)
23

```

B/

```
> print(region_SFE)
  region_deces effectifs_SFE SFE_pour_100000_habitants
1      Alibori           35                4
2      Atacora           52                6
3  Atlantique          268               17
4      Borgou          136               10
5      Collines          44                6
6      Couffo           41                5
7      Donga            36                6
8      Littoral          350               46
9      Mono             61               11
10     Oueme            254               21
11     Plateau           48                7
12      Zou             82                9
>
> # stocker les variables dont on a besoin pour le test
> SFE <- region_SFE$SFE_pour_100000_habitants
> region=region_SFE$region_deces
> print(SFE)
[1] 4 6 17 10 6 5 6 46 11 21 7 9
> print(region)
[1] "Alibori" "Atacora" "Atlantique" "Borgou" "Collines" "Couffo"
" Donga" "Littoral" "Mono" "Oueme" "Plateau" "Zou"
>
>
> #effectuer le test ANOVA
> modele_anova <- aov(SFE ~ region, data = region_SFE)
> summary.aov(modele_anova)
region      Df Sum Sq Mean Sq
region      11  1521   138.2
> |
```

Figure 4 : Programmation du test ANOVA avec le logiciel_RStudio. **A** : Lignes de commande du programme. **B** : Sortie des résultats après l'exécution du programme.

3. Analyse des résultats

D'après les résultats obtenus, la somme des carrés est de 1521 et la moyenne des carrés est de 138,2. La statistique de test est donc très élevée. Nous pouvons alors rejeter notre hypothèse H_0 au seuil 5% et nous en déduisons qu'il y a une variation considérable d'effectif de SFE pour 100 000 habitants en fonction des régions de décès des femmes enceintes au Bénin. Cependant, pour que ces résultats soient fiables, il est nécessaire de vérifier que les variables suivent une loi normale. De plus, la sortie du test ne permet pas de déterminer la p-value, afin de la comparer à notre seuil. Il faudrait obtenir cette valeur pour pouvoir confirmer nos résultats et leur significativité.

Pour avoir une meilleure représentation des résultats, dans la figure suivante, nous avons représenté le taux de SFE pour 100 000 habitants et le taux de mortalité en couche pour 100 000 habitants dans chaque région. Nous pouvons voir qu'il y a une grande disparité entre les régions, avec des régions ayant des effectifs de SFE très élevé et un taux de mortalité très faible (comme la région du littoral), et des régions avec un taux de mortalité particulièrement élevé et des effectifs de SFE très faibles (comme la région de Alibori en haut à droite).

Nous pouvons donc suggérer que le nombre de SFE pour 100 000 habitants est un des facteurs ayant un impact sur la mortalité maternelle. Cependant, il ne faut pas omettre qu'il y a de nombreux facteurs entrant en compte, notamment les conditions d'hygiène, l'accès à l'eau potable, ou encore le niveau d'éducation des femmes.

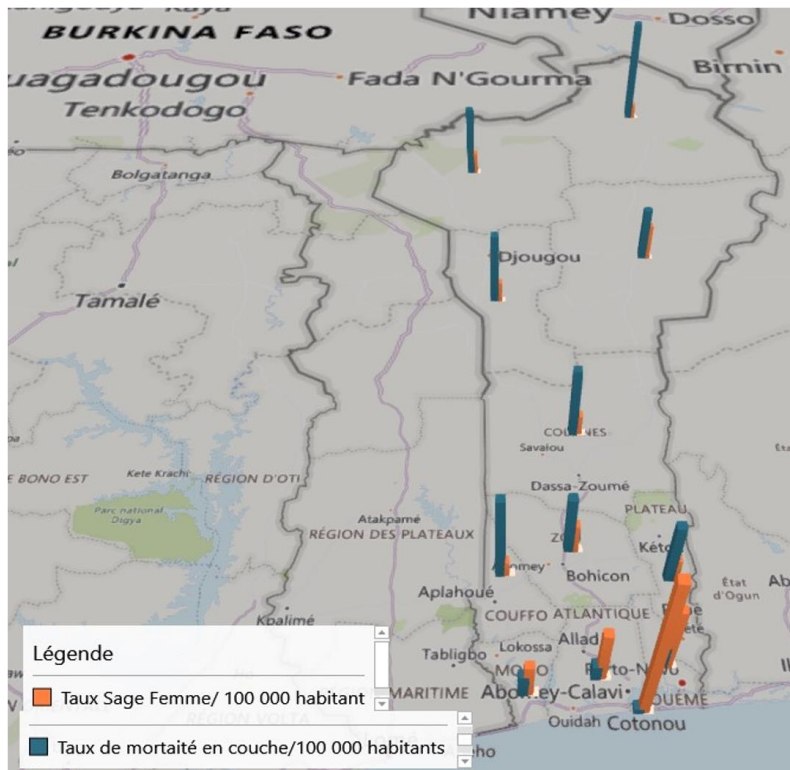


Figure 5 : Carte interactive 3D des taux de SFE pour 100 000 habitants et des taux de mortalité en couche pour 100 000 habitants en fonctions des régions du Bénin.

III. Apprentissage automatique

1. Collecte et nettoyage des données

Notre modèle d'apprentissage automatique a été construit en collectant les données du nombre de sage-femmes pour 100 000 habitants. Ces données ont été combinées avec des informations contextuelles du Bénin et ajoutées à plusieurs fichiers ".csv", nous permettant une utilisation optimale de l'apprentissage automatique. Nous avons créé chaque tableau sous forme d'un 'Pandas data frame' que nous avons ensuite converti en fichier ".csv", afin de conserver les relations.

13 lines (13 sloc) | 521 Bytes

Raw

Blame

Q Search this file...

	id	nom	number_hospitals	access_water	number_of_sage_femme	number_of_sage_femme_10000	maternal_mortality_rate	access_to_education
1	1	Alibori	12	0.23	35	0.4	109	0.85
2	2	Atakora	8	0.88	52	0.6	67	0.85
3	3	Atlantique	6	0.23	268	1.7	53	0.24
4	4	Borgou	14	0.71	136	1.0	53	0.38
5	5	Collines	14	0.97	44	0.6	55	0.93
6	6	Donga	5	0.9	36	0.5	187	0.62
7	7	Kouffo	12	0.2	41	0.6	43	0.92
8	8	Littoral	13	0.33	350	4.6	85	0.4
9	9	Mono	10	0.44	61	1.1	98	0.67
10	10	Ouémé	9	0.89	254	2.1	160	0.52
11	11	Plateau	8	0.69	48	0.7	58	0.17
12	12	Zou	7	0.73	82	0.9	118	0.81

Figure 6 : Dataset des données correspondant à aux régions. Lien de l'intégralité et le cahier de la base de données : https://github.com/Jaffar-Hussein/Benin_Infanticide/blob/master/benin_final/generation_data.ipynb, Lien des divers résultats générés : https://github.com/Jaffar-Hussein/Benin_Infanticide/tree/master/benin_final/data.

2. Modèle de régression

Nous avons effectué une analyse rigoureuse de la corrélation entre notre base de données en utilisant la fonction “pandas library's corr()” et en générant des cartes de chaleur (voir figure 7 ci-dessous), comme nous pouvons le voir dans le cahier de régression. À partir de nos résultats, nous avons pu développer un modèle d'apprentissage automatique prenant en compte le nombre d'hôpitaux, l'accès à l'eau, le nombre de sage-femmes et l'accès à l'éducation, pouvait nous permettre de prédire précisément le taux de mortalité maternelle par région. Après avoir effectué un nettoyage des données, nous avons vérifié l'exactitude de notre modèle, en utilisant l'erreur quadratique moyenne et la racine carrée de l'erreur quadratique moyenne. Nous avons obtenu une prédiction de 64%, comme nous pouvons le voir dans le code (voir figure 8 ci-dessous).

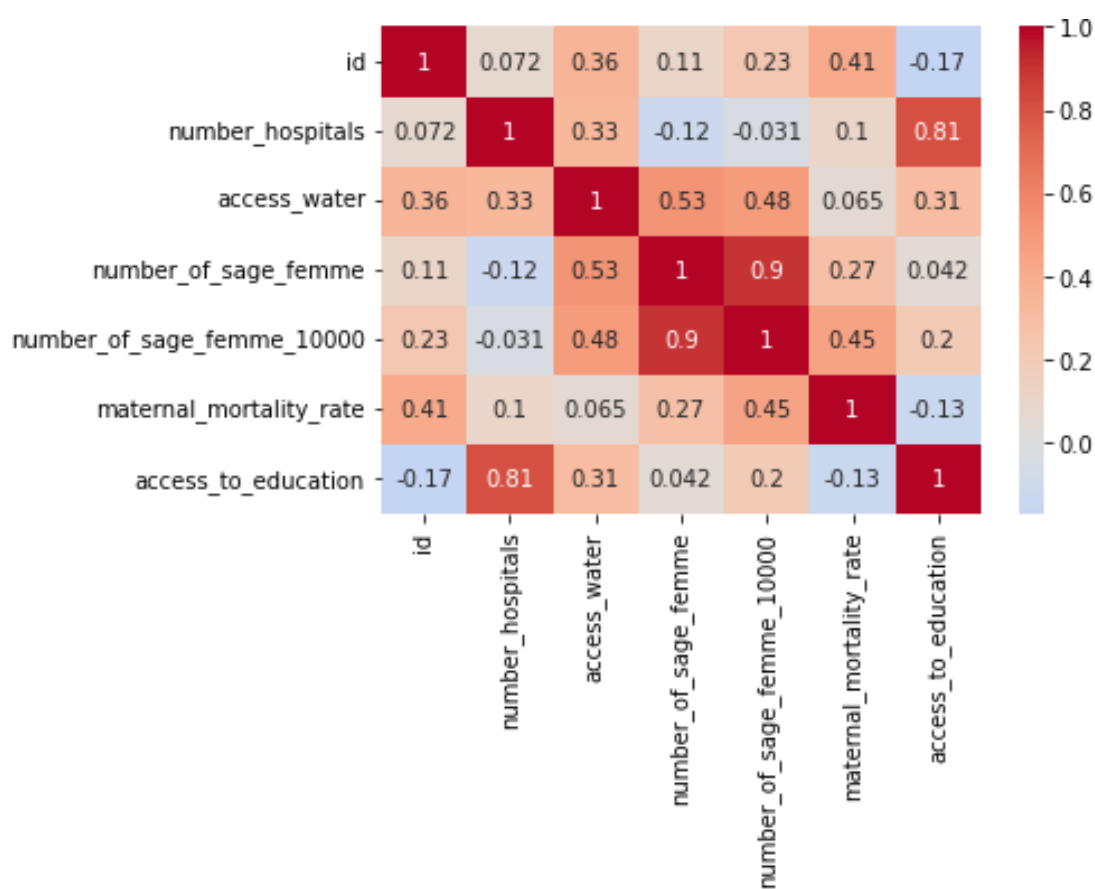


Figure 7: Carte de chaleur du taux de mortalité (allant de 0 en bleu à 1 en rouge) en fonctions des caractéristiques des régions. Le script pour obtenir cette carte est accessible via le lien suivant https://github.com/Jaffar-Hussein/Benin-Infanticide/blob/master/benin_final/regression_model.ipynb

```

# Define the features and target variable
features = ["number_of_sage_femme_10000", "number_hospitals", "access_water", "access_to_education"]
target = "maternal_mortality_rate"

# Split the data into training and test sets
X_train, X_test, y_train, y_test = train_test_split(
    region_df[features], region_df[target], test_size=0.2
)

# Create a random forest regressor
model = RandomForestRegressor()

# Train the model on the training data
model.fit(X_train, y_train)

# Make predictions on the test data
y_pred = model.predict(X_test)
print(y_pred)

# Evaluate the model's performance
mse = mean_squared_error(y_test, y_pred)
rmse = np.sqrt(mse)
print(f"Root Mean Squared Error: {rmse}")

```

```

[ 90.43 112.89  85.64]
Root Mean Squared Error: 64.16314258721019

```

Figure 8 : Script et résultats de la prédiction du taux de mortalité maternelle en fonction de caractéristiques régionales (features).

3. Analyse des résultats

En intégrant des données réelles supplémentaires et en développant le nombre de paramètres, la précision et la fiabilité des données peuvent être améliorées. Cela permettrait d'obtenir un modèle pouvant précisément prédire la variation du taux de mortalité en fonction des paramètres de chaque région. L'utilisation de telles prédictions seraient précieuses pour le gouvernement du Bénin, les décideurs politiques, et les ONG, en vue de déterminer l'impact des décisions politiques et actions de terrain mis en œuvre. Par exemple, nous pourrions prédire l'impact de l'amélioration de l'accès à l'eau dans la région Donga, sur le taux de mortalité maternelle, et identifier si cette amélioration aura un impact réel ou non.

IV. Conclusion

En conclusion, notre projet vise à améliorer la santé maternelle et infantile au Bénin, en analysant les facteurs qui contribuent à la mortalité maternelle élevée et en mettant en évidence l'importance des sage-femmes diplômées d'État dans la réduction de cette mortalité. Nous avons créé une base de données comprenant des informations sur les caractéristiques des femmes décédées, des sage-femmes impliquées, des régions de décès et des événements eux-mêmes. En utilisant des outils tels que dbdiagram.io, RStudio et Python, nous avons analysé les données et identifié des tendances et des associations potentielles.

Les résultats de notre projet sont bénéfiques à plusieurs parties prenantes. Les décideurs politiques et les responsables gouvernementaux peuvent utiliser nos données pour élaborer des

politiques et des programmes de santé ciblés, notamment grâce à notre programme d'apprentissage automatique. Les organisations internationales de santé peuvent orienter leurs interventions et programmes de santé maternelle au Bénin en utilisant nos résultats. Les professionnels de la santé et les organisations locales peuvent renforcer leurs efforts en plaidant pour des ressources supplémentaires et des interventions visant à améliorer les soins de santé maternelle. Notre projet est innovant car il propose un suivi et une évaluation continus, en temps réel, des indicateurs de santé maternelle grâce à un programme d'apprentissage automatique. Cela permet d'évaluer les progrès réalisés et l'impact des décisions mises en œuvre dans la réduction de la mortalité maternelle et néonatale.

Enfin, notre projet a également pour objectif de sensibiliser le public, les professionnels de la santé et les décideurs à l'importance des sage-femmes dans l'amélioration des soins maternels. En effet, notre analyse statistique a permis de mettre en évidence une ébauche de liens entre les régions de décès des femmes enceintes et les effectifs de SFE dans ces régions. Nous espérons que cela conduira à l'allocation de ressources accrues pour la formation de sage-femmes qualifiées et à l'amélioration des conditions de travail dans les régions où les effectifs de sage-femme sont insuffisants.

Nous espérons que nos résultats auront un impact sur la réduction de la mortalité maternelle et contribueront à l'amélioration des soins de santé pour les femmes enceintes en Afrique de l'Ouest.

Résumé :

Notre projet vise à relever les défis de la santé maternelle et infantile au Bénin, en particulier en identifiant les causes de la mortalité maternelle élevée et en mettant en évidence le lien entre ces taux de mortalité et le nombre de sage-femmes agréées par l'État. Nous utilisons des outils tels que l'analyse de données, les méthodes statistiques et l'apprentissage automatique pour créer un système de surveillance épidémiologique en temps réel. Nous fournissons également des informations précises sur les besoins spécifiques de chaque région pour améliorer la santé maternelle. Notre projet contribue à la sensibilisation et encourage l'allocation de ressources supplémentaires pour la formation des sage-femmes et l'amélioration des conditions de travail. Les résultats de notre projet seront utiles aux décideurs politiques, aux organisations de santé internationales, aux professionnels de santé locaux et aux organisations impliquées dans la santé maternelle.

Abstract :

Our project aims to address the challenges of maternal and child health in Benin, particularly by identifying the causes of high maternal mortality and highlighting the link between these mortality rates and the number of state-certified midwives. We utilize tools such as data analysis, statistical methods, and machine learning to create a real-time epidemiological surveillance system. Additionally, we provide accurate information on the specific needs of each region to improve maternal health. Our project contributes to raising awareness and encourages the allocation of additional resources for midwife training and improving working conditions. The results of our project will be valuable to policymakers, international health organizations, local healthcare professionals, and organizations involved in maternal health.

Resumen :

Nuestro proyecto tiene como objetivo abordar los desafíos de la salud materna e infantil en Benin, especialmente al identificar las causas de la alta mortalidad materna y resaltar la relación entre estas tasas de mortalidad y el número de matronas certificadas por el Estado. Utilizamos herramientas como el análisis de datos, métodos estadísticos y aprendizaje automático para crear un sistema de vigilancia epidemiológica en tiempo real. También proporcionamos información precisa sobre las necesidades específicas de cada región para mejorar la salud materna. Nuestro proyecto contribuye a la concientización y fomenta la asignación de recursos adicionales para la formación de matronas y la mejora de las condiciones de trabajo. Los resultados de nuestro proyecto serán útiles para los tomadores de decisiones políticas, organizaciones de salud internacionales, profesionales de la salud locales y organizaciones involucradas en la salud materna.

Bibliographie/Webographie

[1] <https://www.prb.org/wp-content/uploads/2020/06/Benin-Plan-Operationnel-de-Reduction-de-la-Mortalite-Maternelle-et-Neonatale-au-Benin.pdf>

[2] Population Reference Bureau. (2020). Plan opérationnel de réduction de la mortalité maternelle et néonatale au Bénin 2018-2022. <https://www.prb.org/wp-content/uploads/2020/06/Benin-Plan-Operationnel-de-Reduction-de-la-Mortalite-Maternelle-et-Neonatale-au-Benin.pdf>

[3] Accélérer la Réduction de la Mortalité Maternelle au Bénin, <https://msh.org/resources/accelerer-la-reduction-de-la-mortalite-maternelle-au-benin/#:~:text=La%20mortalit%C3%A9%20maternelle%20constitue%20un,naissances%20vivantes%20en%202017%2D2018.>

[4] Plan opérationnel de réduction de la mortalité maternelle et néonatale au Bénin.* - 2018-2022, <https://www.prb.org/wp-content/uploads/2020/06/Benin-Plan-Operationnel-de-Reduction-de-la-Mortalite-Maternelle-et-Neonatale-au-Benin.pdf>

[5] Evaluation à mi-parcours de la mise en œuvre du PNDS, 2009-2018 - https://evaluation.gouv.bj/uploads/Synthese_RAPPORTFINAL_EVA_PNDS_02_09_2016.pdf

[6] Mortalité maternelle – OMS, 2018 - <https://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/maternal-mortality>

[7] Evaluation de la mortalité maternelle – OMS, 2019 - <https://apps.who.int/iris/rest/bitstreams/1285575/retrieve>

[8] <https://dbdiagram.io/>

[9] Lien de notre site web : https://mortalite-des-femmes-au-benin.webnode.page/our-story/?_ga=2.167410875.445541701.1684178455-1984400923.1684178455

[10] Informations sur la plateforme DHIS2 : <https://dhis2.org/fr/about/>

[11] Annuaire statistiques 2006 et 2016, OMS - https://files.who.int/afahobckpcontainer/production/files/annuaire_2016_vf.pdf