

RÉPUBLIQUE DU SÉNÉGAL

Un Peuple - Un But - Une Foi

MINISTÈRE DE L'ÉCONOMIE
DU PLAN ET DE LA COOPÉRATION



Ecole nationale de la
Statistique et de l'Analyse
économique – Pierre NDIAYE

RAPPORT DU COURS DE PYTHON AVANCE

Analyse de quelques indicateurs macroéconomiques au sein de l'UEMOA et en particulier au Sénégal

Rédigé par :

Tamsir NDONG et Khadidiatou Coulibaly

Élève Ingénieur statisticien économiste

Supervisé par :

Dr Pape Adama Mboup

Informaticien/Chercheur

Février 2025

DECHARGE

L'Ecole nationale de la Statistique ainsi que le professeur encadreur n'entendent donner aucune approbation, ni improbation aux idées émises dans ce rapport. Elles sont propres à l'auteur et doivent être considérées comme telles.

SOMMAIRE

DECHARGE	2
SOMMAIRE	3
LISTE DES GRAPHIQUES	4
RESUME.....	5
INTRODUCTION.....	7
CHAPITRE 1: GESTION DES DONNÉES	8
CHAPITRE 2: STATISTIQUES DESCRIPTIVES ET VISUALISATION	13
CHAPITRE 3: STATISTIQUE DESCRIPTIVE AVANCÉE	19
CONCLUSION	22

LISTE DES GRAPHIQUES

Graphique 1: Boxplot pour PIB	11
Graphique 2: Histogramme pour la variable Dette Publique	13
Graphique 3: évolution de la dette publique entre 2000 et 2020.....	14
Graphique 4: Répartition spatiale des évènements politiques	15
Graphique 4: Répartition spatiale des évènements politiques	16
Graphique 7: Evolution du PIB de 2000 à 2022.....	18

RESUME

Ce rapport présente une analyse approfondie des indicateurs macroéconomiques et des événements politiques au sein de l'Union Économique et Monétaire Ouest-Africaine (UEMOA), avec un focus particulier sur le Sénégal. L'objectif principal est d'explorer les interactions entre les variables économiques et politiques pour mieux comprendre les dynamiques socio-économiques de la région.

La première partie du rapport détaille les étapes de gestion des données, incluant l'importation, l'exploration, et le nettoyage des bases de données macroéconomiques et événementielles. Les données macroéconomiques couvrent des indicateurs tels que le PIB, la dette publique, et l'inflation, tandis que les données événementielles recensent les conflits, manifestations, et autres troubles politiques. Des méthodes rigoureuses, comme l'utilisation de boxplots pour détecter les valeurs aberrantes et l'imputation par la médiane pour gérer les valeurs manquantes, ont été appliquées pour garantir la qualité des analyses.

La deuxième partie se concentre sur l'analyse descriptive et la visualisation des données. Les tendances économiques, telles que l'évolution du PIB et de la dette publique, sont examinées. Par exemple, le PIB du Sénégal est passé de 2000 milliards en 2000 à 16000 milliards en 2020, reflétant une croissance économique significative. Cependant, la dette publique a également augmenté, passant de 1000 milliards à près de 2000 milliards sur la même période. Les événements politiques, notamment les manifestations, montrent une concentration à Dakar et Ziguinchor, avec une augmentation notable entre 2000 et 2020.

La troisième partie explore les relations entre les différentes variables à travers une matrice de corrélation et des graphiques en nuage de points. Une corrélation positive forte est observée entre les manifestations et les émeutes, suggérant que ces événements ont tendance à se produire ensemble. De même, une corrélation modérée entre l'inflation et les conflits armés indique une possible interaction entre les conditions économiques et les tensions politiques. Le graphique en nuage de points entre le total des événements et le PIB suggère une tendance croissante, bien que la force de cette relation nécessite une analyse plus approfondie.

Cette étude met en lumière les interactions complexes entre les indicateurs économiques et les événements politiques au sein de l'UEMOA, en particulier au Sénégal. Les résultats soulignent l'importance d'une gestion rigoureuse des données et d'une analyse approfondie pour

comprendre les dynamiques socio-économiques. Ces insights peuvent éclairer les décideurs politiques dans la formulation de stratégies pour une croissance économique inclusive et durable, tout en tenant compte des réalités socio-politiques locales.

INTRODUCTION

L'Union Économique et Monétaire Ouest-Africaine (UEMOA) regroupe huit pays d'Afrique de l'Ouest, dont le Sénégal, autour d'une monnaie commune, le Franc CFA, et d'objectifs économiques partagés. Ces pays, bien que diversifiés dans leurs structures économiques, font face à des défis communs tels que la gestion de la dette publique, la lutte contre l'inflation, et la stimulation de la croissance économique. Le Sénégal, en particulier, a connu une croissance économique notable au cours des deux dernières décennies, avec un Produit Intérieur Brut (PIB) passant de 2000 milliards en 2000 à 16000 milliards en 2020. Cependant, cette croissance s'accompagne de défis socio-économiques, notamment une dette publique en augmentation constante, passant de 1000 milliards en 2000 à près de 2000 milliards en 2020, et des tensions politiques récurrentes.

Dans ce contexte, il est essentiel de comprendre les interactions entre les indicateurs macroéconomiques et les événements politiques pour évaluer la stabilité et la durabilité de la croissance économique. Comment les variables économiques telles que le PIB, la dette publique, et l'inflation interagissent-elles avec les événements politiques, tels que les manifestations et les conflits, au sein de l'UEMOA et particulièrement au Sénégal ? Quelles sont les implications de ces interactions pour la politique économique et la gouvernance ?

Cette étude vise à analyser les dynamiques économiques et politiques au sein de l'UEMOA, en mettant un accent particulier sur le Sénégal. Elle se concentre sur trois axes principaux :

Gestion des données macroéconomiques et événementielles : Importation, exploration, et nettoyage des données pour garantir leur qualité et leur pertinence.

Analyse descriptive et visuelle : Étude des tendances et des distributions des indicateurs économiques et politiques.

Analyse des relations entre variables : Exploration des corrélations entre les indicateurs économiques et les événements politiques pour identifier des patterns et des insights stratégiques.

CHAPITRE 1: GESTION DES DONNÉES

L'analyse économique fiable repose sur une gestion rigoureuse des données. Ce chapitre présente les différentes étapes du traitement des données macroéconomiques et événementielles pour l'UEMOA et le Sénégal. Nous détaillerons l'importation des bases, l'exploration initiale des données, ainsi que la gestion des valeurs aberrantes et des valeurs manquantes. Ces étapes sont fondamentales pour garantir la qualité et la pertinence des analyses économiques ultérieures.

I. Importation des Bases de Données

I.1. Mise en place de l'environnement de travail

L'importation des bases de données nécessite une configuration préalable de l'environnement de travail. Dans ce cas, l'environnement est structuré de la manière suivante :

- ✓ Définition d'un répertoire racine contenant les sous-dossiers pour les scripts, les sorties et les bases de données.
- ✓ Chargement des bibliothèques essentielles telles que pandas, **numpy**, **matplotlib**, et **seaborn**.

La configuration de l'environnement de travail est essentielle pour organiser les scripts et les sorties analytiques. Cette approche garantit une reproductibilité optimale des analyses, un aspect crucial pour les études économiques.

- ✓ Définition d'un répertoire de travail structuré en sous-dossiers (**base_sn**, **outputs**, **PY_scripts**).
- ✓ Importation des bibliothèques essentielles pour la manipulation des données, la visualisation et les calculs statistiques.

```
import pandas as pd
import numpy as np
import os
import matplotlib.pyplot as plt
import seaborn as sns
```


I.2. Chargement des données

Les bases de données utilisées comprennent : Une base contenant des indicateurs macroéconomiques des pays de l'UEMOA. Une base listant les événements politiques survenus dans ces pays. Les données macroéconomiques et événementielles constituent une base essentielle pour capturer la dynamique économique de l'UEMOA.

- **Données macroéconomiques:** Contiennent des informations telles que les exportations, les importations, le PIB, et les dettes publiques pour les pays membres.
- **Données événementielles:** Listent les événements politiques majeurs tels que les conflits, manifestations, et actes de violence.

```
um_base_sn = pd.read_excel(os.path.join(datapath, "donnees_UEMOA.xlsx"), sheet_name="base_events")
events = pd.read_csv(os.path.join(datapath, "Points_data.csv"))
```

II. Exploration des Bases de Données

II.1. Analyse préliminaire des données

Objectif : Fournir une compréhension initiale de la structure des données, identifier la présence de variables manquantes et détecter d'éventuelles incohérences.

- Visualisation des premières lignes des bases via **head()**.
- Identification des types de colonnes (**info()**), nombre de lignes, et statut des valeurs nulles.

II.2. Identification des variables pertinentes

Pour chaque base, les variables pertinentes sont sélectionnées :

- ✓ Variables macroéconomiques : **exportations, importations, PIB, population, taux d'inflation**, etc.
- ✓ Variables événementielles : type d'événement, acteurs impliqués, nombre de victimes, etc.

La sélection de variables comme le PIB, les exportations et les dettes publiques permet de construire des indicateurs synthétiques reflétant la santé économique des pays membres de l'UEMOA.

```
print(um_base_sn['VARIABLES'].unique().tolist())
```

III. Gestion des Valeurs Aberrantes

III.1. Visualisation des valeurs aberrantes

L'utilisation de boxplots permet de détecter les valeurs aberrantes pour les indicateurs macroéconomiques. Cette visualisation permet d'identifier les valeurs extrêmes qui pourraient biaiser les statistiques descriptives et fausser l'analyse économique.

```
for var in our_vars:
    plt.figure(figsize=(6, 3))
    plt.boxplot(base_sn[var].dropna())
    plt.xlabel(var)
    plt.ylabel('Valeur')
    plt.title(f'Boxplot_{var}')
    plt.show()
```

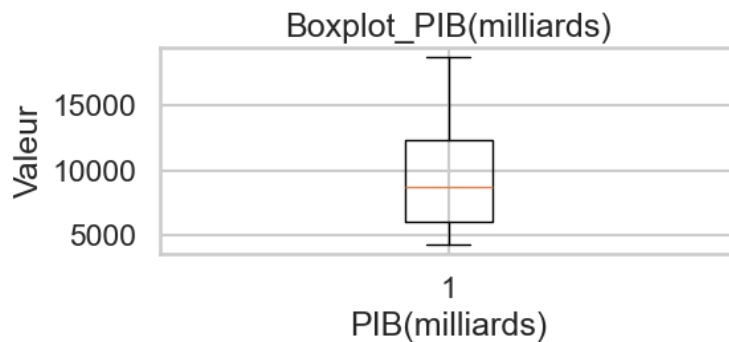
III.2. Traitement des valeurs aberrantes

En utilisant la méthode de Tukey, les valeurs extrêmes sont remplacées par les bornes définies à partir des quartiles. Le traitement des valeurs aberrantes garantit des analyses statistiques robustes et fiables. Cette étape est essentielle dans le contexte économique où les erreurs de saisie peuvent fausser les conclusions.

```
for var in our_vars:
    inter_q = (base_sn[var].dropna().quantile(0.75) - base_sn[var].quantile(0.25)) / 2
    lower_bound = base_sn[var].dropna().quantile(0.25) - inter_q
    upper_bound = base_sn[var].dropna().quantile(0.75) + inter_q

    base_sn[var] = np.where(base_sn[var] < lower_bound, lower_bound, base_sn[var])
    base_sn[var] = np.where(base_sn[var] > upper_bound, upper_bound, base_sn[var])
```

Graphique 1: Boxplot pour PIB



Le boxplot présenté montre la distribution des valeurs du PIB (en milliards) du Sénégal. La boîte centrale représente l'intervalle interquartile (IQR), délimitant les 25 % et 75 % des observations, avec une médiane légèrement au-dessus de 10 000 milliards. Les extrémités des moustaches indiquent les valeurs minimales et maximales sans valeurs aberrantes apparentes, ce qui suggère une distribution relativement concentrée et régulière du PIB. L'absence de points en dehors des moustaches indique une stabilité des observations sans anomalies significatives. Cette structure reflète une évolution économique relativement contrôlée pour le Sénégal sur la période étudiée. Il serait intéressant de compléter cette analyse avec une comparaison inter-annuelle.

IV. Gestion des Valeurs Manquantes

IV.1. Identification des valeurs manquantes

La fonction **info()** met en évidence les colonnes présentant des valeurs manquantes. Dans cette étude, seules les variables macroéconomiques sont concernées. Dans cette étude, seules les variables macroéconomiques présentent des valeurs manquantes.

IV.2. Imputation des valeurs manquantes

Une imputation par la médiane est effectuée pour combler les données manquantes. Imputation par la médiane, car cette mesure est moins sensible aux valeurs extrêmes. Cette méthode assure la continuité temporelle des séries macroéconomiques sans introduire de biais significatif.

```
base_sn.fillna(base_sn.median(), inplace=True)
```

L'application de ce processus rigoureux de gestion des données garantit une base propre et structurée pour analyser les dynamiques économiques et politiques des pays de l'UEMOA, en mettant un accent particulier sur le Sénégal. Cette gestion préalable des données est un prérequis essentiel pour des analyses fiables et exploitables.

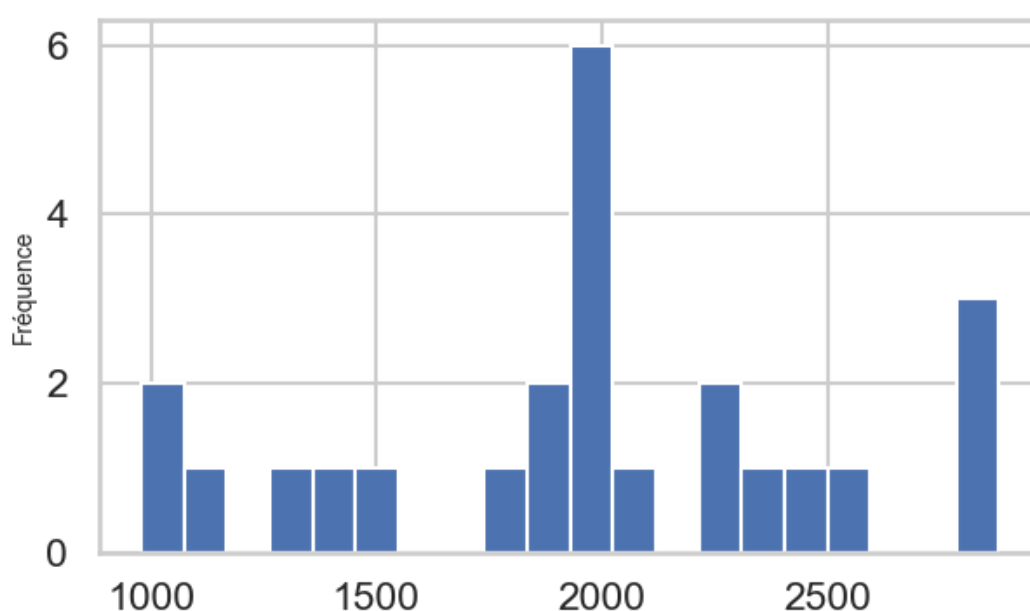
CHAPITRE 2: STATISTIQUES DESCRIPTIVES ET VISUALISATION

I. Dettes Publiques

La dette publique représente l'ensemble des emprunts contractés par un État pour financer ses dépenses lorsque ses recettes sont insuffisantes. Elle inclut les obligations, prêts et autres instruments financiers détenus par des créanciers internes et externes. L'étude de la dette publique est cruciale car elle permet d'évaluer la soutenabilité financière d'un pays, de comprendre son impact sur la croissance économique et de prévoir les besoins futurs en matière de politique budgétaire et fiscale. Une dette mal maîtrisée peut engendrer des crises financières et limiter la capacité d'investissement public.

I.1. Analyse statique de la variable “Dette publique”

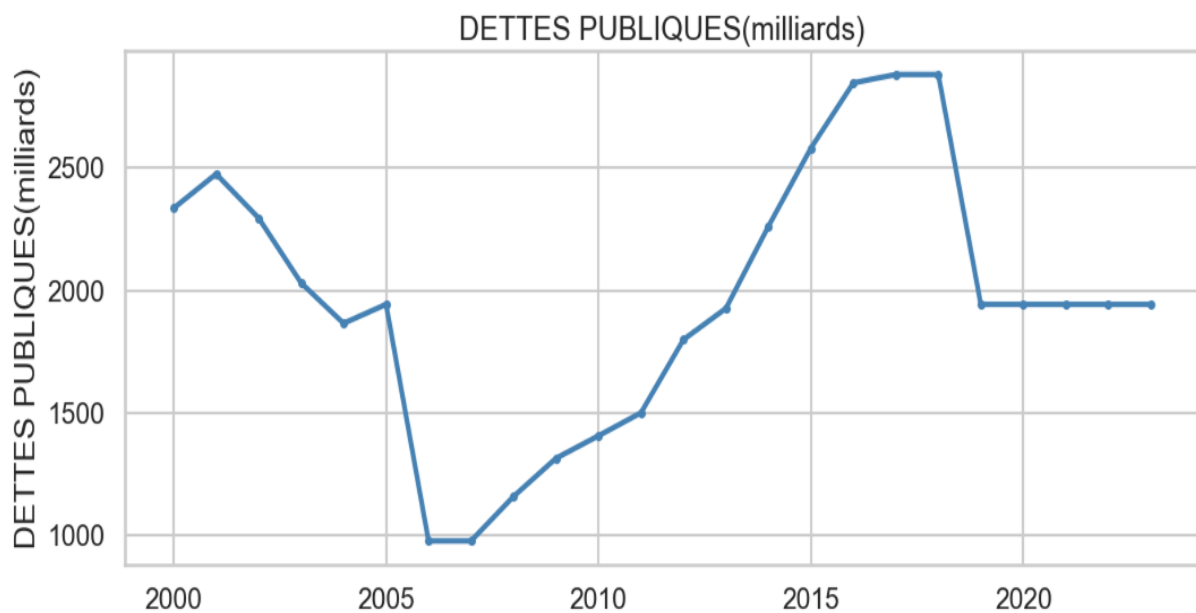
Graphique 2: Histogramme pour la variable Dette Publique



Le graphique présente une distribution de fréquences pour une variable quantitative. La modalité la plus fréquente se situe autour de 2000, avec une fréquence maximale de 6, ce qui suggère une concentration significative des observations à ce niveau. Les autres valeurs sont dispersées avec des fréquences faibles et relativement stables, notamment autour de 1000 et 2500. Cette distribution semble unimodale, indiquant une prédominance d'une seule plage de valeurs. Une analyse plus approfondie permettrait de confirmer si cette concentration est due à une structure économique spécifique ou à une mesure répétée sur une période particulière.

I.2. Analyse temporelle de la variable “Dette publique”

Graphique 3: évolution de la dette publique entre 2000 et 2020



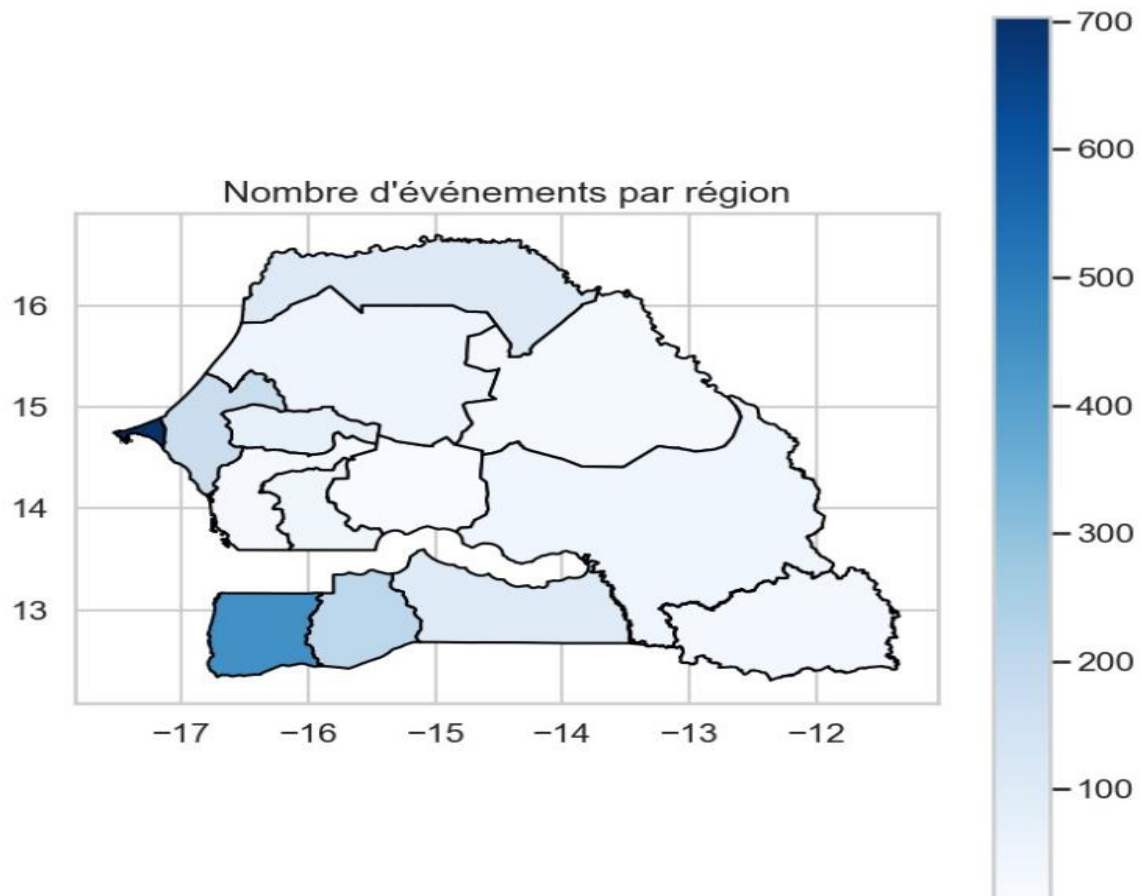
Le graphique 3 montre l'évolution de la dette publique du Sénégal en milliards sur une période de 20 ans, de 2000 à 2020. En 2000, la dette publique était relativement faible, mais elle a connu une augmentation significative au fil des années. Entre 2005 et 2010, la dette a presque doublé, passant d'environ 1000 à près de 2000 milliards. Cette tendance à la hausse s'est poursuivie jusqu'en 2020, où la dette a atteint un niveau record. Cette augmentation peut être attribuée à des facteurs tels que les investissements publics, les crises économiques et les emprunts internationaux. L'évolution de la dette publique reflète les défis économiques auxquels le Sénégal a été confronté, ainsi que les efforts pour stimuler la croissance et le développement. Il est crucial pour le pays de gérer cette dette de manière durable pour éviter des impacts négatifs à long terme sur l'économie.

II. Les événements politiques au Sénégal

Étudier l'impact des événements politiques au Sénégal est crucial pour comprendre les dynamiques socio-économiques et les transformations du pays. Les décisions politiques influencent directement les politiques économiques, les investissements publics et la stabilité sociale. Analyser ces événements permet d'évaluer leur effet sur la gouvernance, la démocratie et les droits des citoyens. Cela aide également à anticiper les répercussions sur le développement durable et la coopération internationale. Enfin, une telle étude offre des insights pour renforcer la résilience institutionnelle et promouvoir une participation citoyenne éclairée.

II.1 Analyse statique des évènements politiques au Sénégal

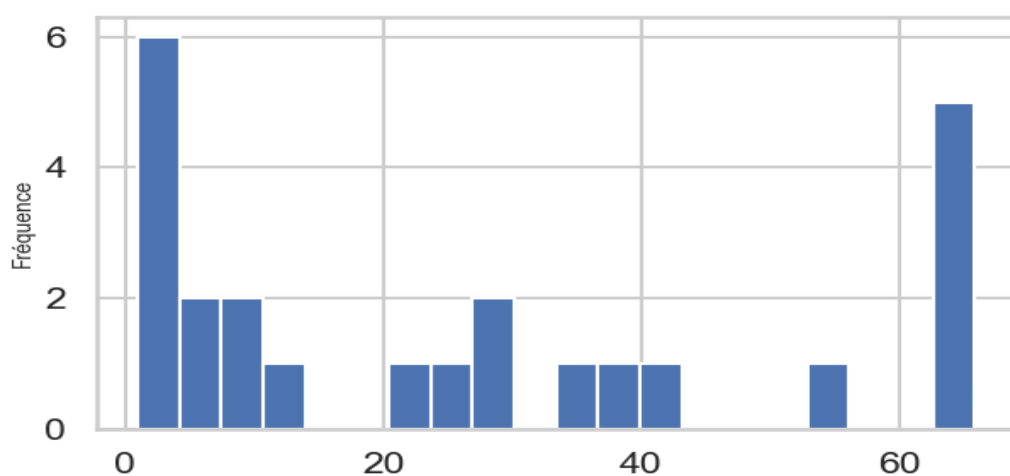
Graphique 4: Répartition spatiale des évènements politiques



Le graphique montre une concentration d'événements, probablement des manifestations ou des troubles, à Dakar et Ziguinchor. Dakar, en tant que capitale, est souvent le centre des manifestations en raison de son importance politique et économique. Ziguinchor, en revanche, est marquée par des tensions historiques et des mouvements de rébellion, notamment liés au conflit en Casamance. Ces événements reflètent des revendications politiques, sociales et économiques, ainsi que des tensions persistantes sur l'autonomie régionale. Comprendre ces dynamiques est crucial pour analyser les défis de gouvernance, de sécurité et de cohésion sociale au Sénégal.

II.2 Histogramme pour la variable protestations

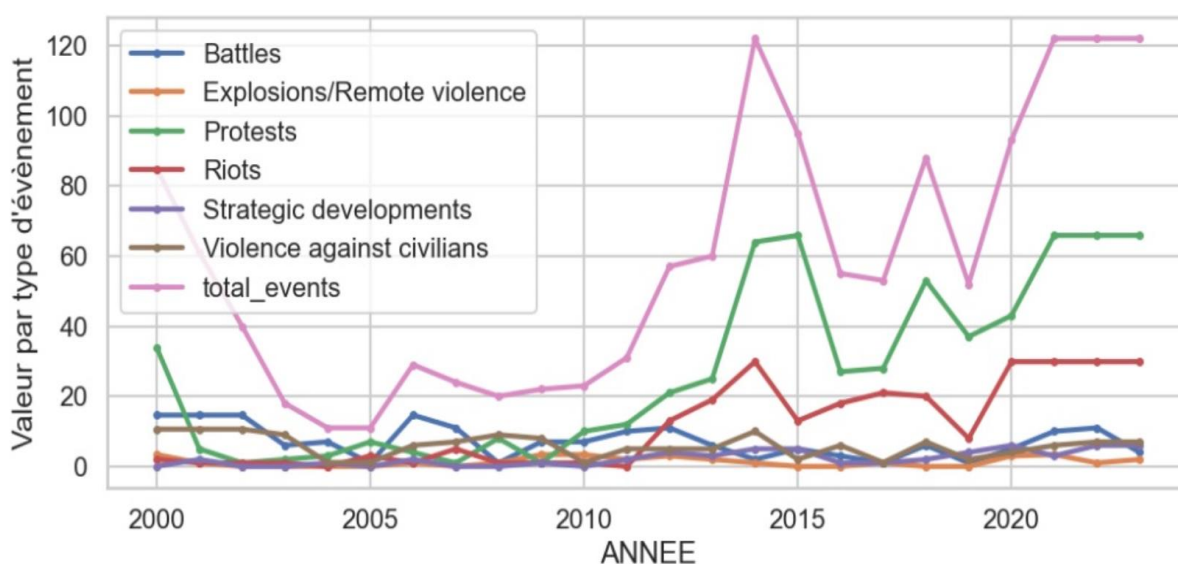
Graphique 4: Répartition spatiale des évènements politiques



Cette distribution pourrait refléter des périodes de stabilité relative (valeurs basses) et des phases de tensions ou d'activité politique intense (valeurs élevées). L'histogramme permet d'identifier les moments critiques où les événements politiques sont plus fréquents, ce qui peut être utile pour analyser les dynamiques politiques et sociales.

II.3 Evolution temporelle pour la variable “évènements politiques”

Graphique 5: évolution temporelle des évènements politiques

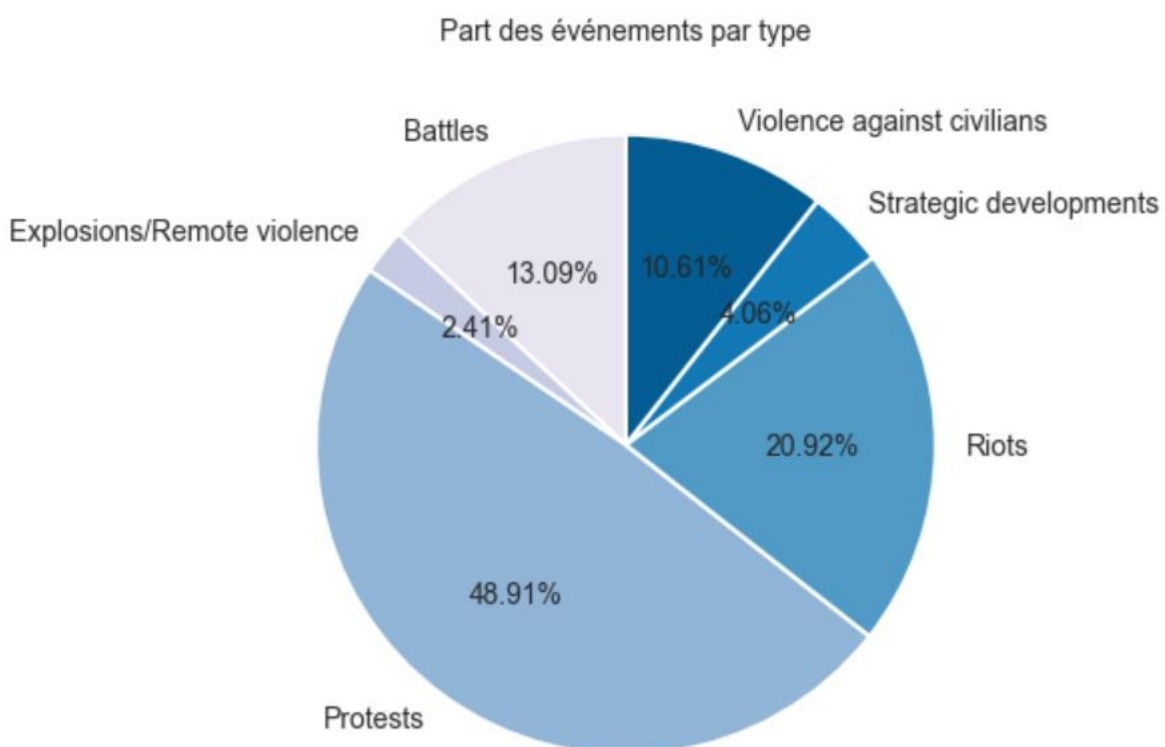


Le graphique illustre l'évolution des manifestations au Sénégal de 2000 à 2020, avec des points de données pour les années 2000, 2005, 2010, 2015 et 2020. Il semble montrer une augmentation progressive du nombre ou de l'intensité des manifestations au fil des années. Cette

tendance pourrait refléter des tensions politiques, sociales ou économiques croissantes, ainsi qu'une participation citoyenne plus active. Les pics observés en 2010 et 2020 pourraient correspondre à des périodes électorales ou à des crises spécifiques. En résumé, le graphique suggère que les manifestations sont devenues un outil important d'expression politique et sociale au Sénégal, marquant des moments clés de l'histoire récente du pays.

II.4 les différents types pour la variable protestations

Graphique 6: Répartition des évènements politiques selon le type



Le graphique présente la répartition des événements par type, mettant en évidence trois catégories principales : "Violence against civilians" (Violence contre les civils), "Explosions/Remote violence" (Explosions/Violence à distance), et "Strategic developments" (Développements stratégiques). Les pourcentages indiqués sont de 13,09 % pour la violence contre les civils et de 20,92 % pour les explosions/violence à distance.

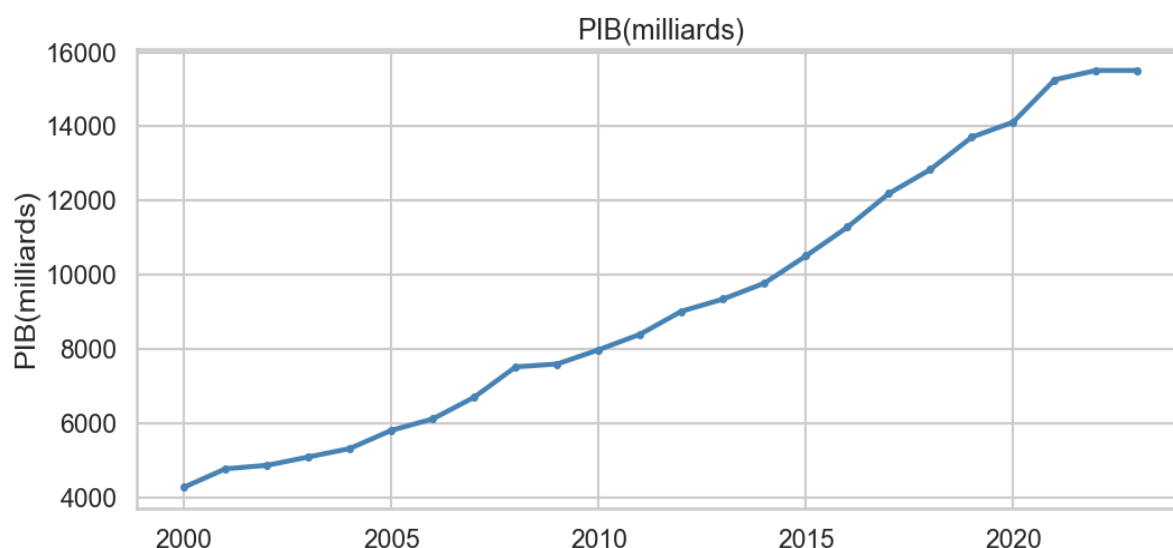
Cette répartition suggère que les explosions et la violence à distance constituent la catégorie la plus fréquente, suivie de la violence contre les civils. Les développements stratégiques, bien que non quantifiés ici, pourraient représenter une part significative des événements. Cette

analyse met en lumière les types de conflits ou de troubles prédominants, reflétant potentiellement des enjeux de sécurité et de stabilité dans la région concernée.

III. Le Produit Intérieur Brut (PIB)

III.1 Evolution du Produit Intérieur Brut (PIB)

Graphique 7: Evolution du PIB de 2000 à 2022



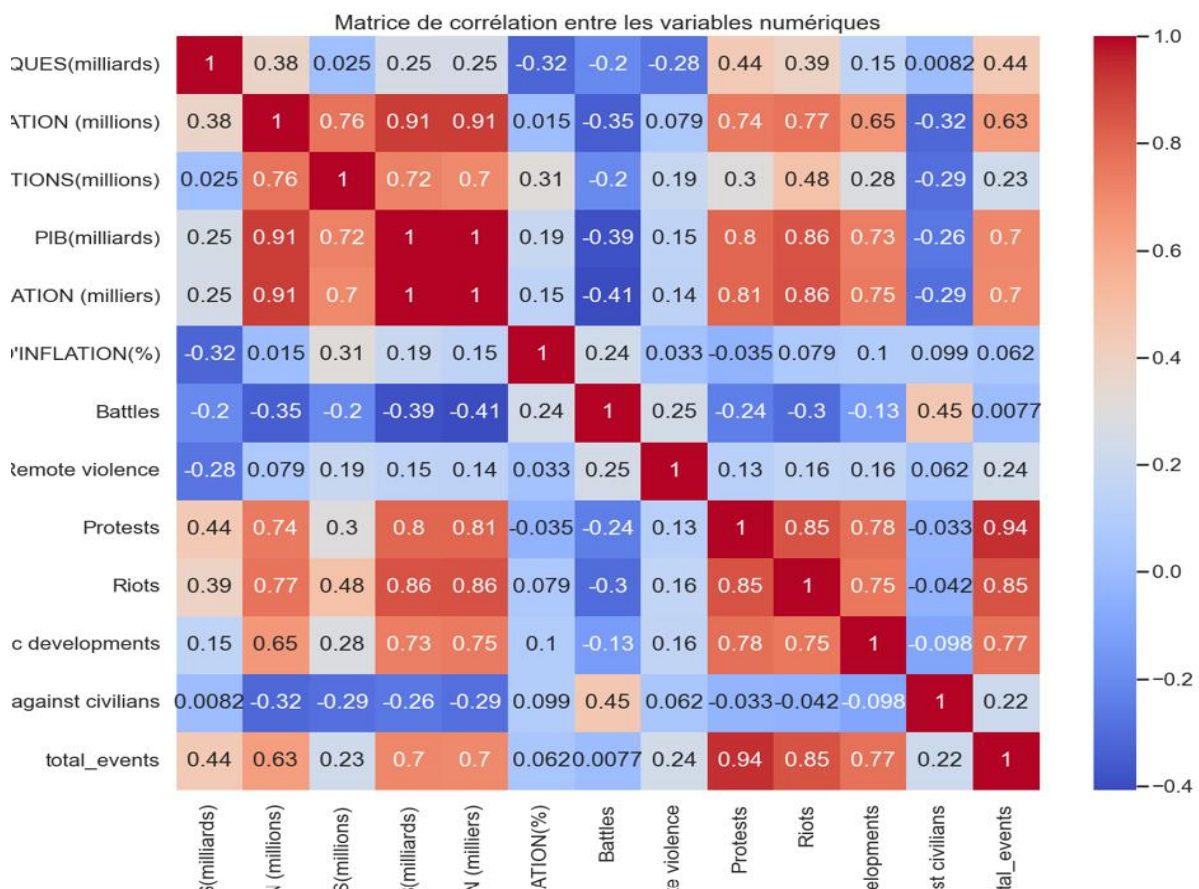
Le graphique montre l'évolution du PIB du Sénégal en milliards de 2000 à 2020. En 2000, le PIB était relativement bas, mais il a connu une croissance significative au fil des années, passant de 2000 milliards en 2000 à 16000 milliards en 2020. Cette croissance reflète le développement économique du pays, stimulé par des investissements publics, des réformes structurelles et une diversification de l'économie. Les périodes de 2010 à 2020 montrent une accélération notable de cette croissance, probablement due à des projets d'infrastructure et à une augmentation des secteurs comme les services et l'agro-industrie. En résumé, le Sénégal a connu une progression économique importante, bien que des défis persistent pour assurer une croissance inclusive et durable.

CHAPITRE 3: STATISTIQUE DESCRIPTIVE AVANCÉE

I. La relation entre les différentes variables

I.1 La matrice de corrélation

La matrice de corrélation est essentielle pour analyser les relations linéaires entre plusieurs variables. Elle permet d'identifier les dépendances, les redondances ou les indépendances entre les variables, ce qui est crucial en statistique et en apprentissage automatique. En finance, elle aide à diversifier les portefeuilles en mesurant les corrélations entre les actifs. En sciences des données, elle facilite la sélection de caractéristiques pertinentes pour les modèles prédictifs. Elle est également utilisée pour détecter la multicollinéarité dans les régressions. En résumé, elle offre une vision synthétique des interactions entre variables, guidant les décisions et les analyses.

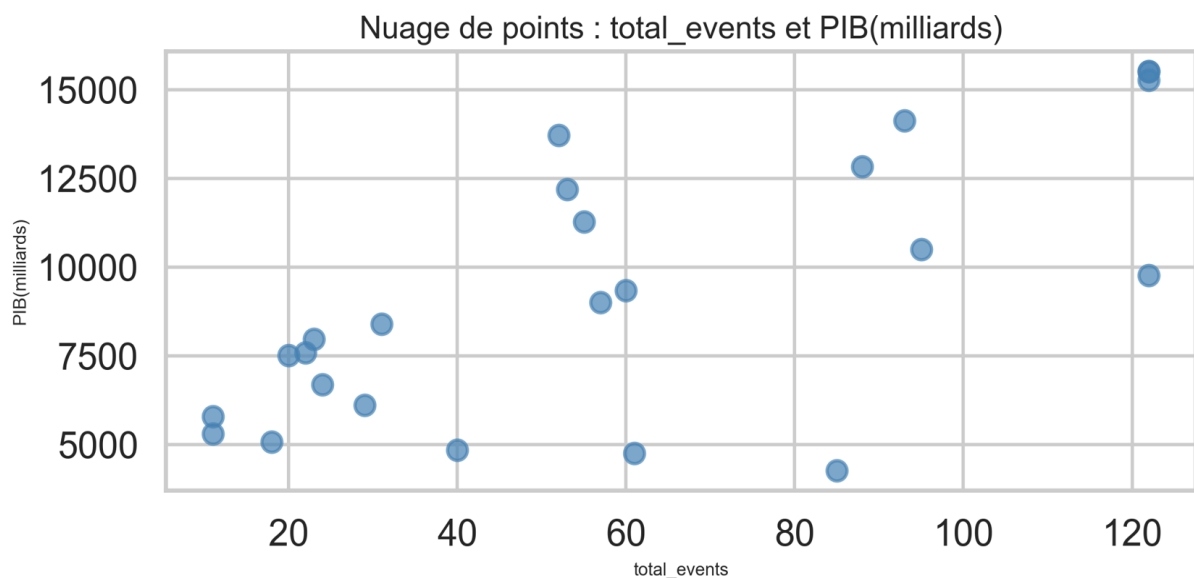


Cette matrice de corrélation montre les relations entre différentes variables économiques et sociales. Voici une analyse des corrélations les plus fortes :

1. **PIB (milliards)** et **INFLATION (milliers)** : Ces deux variables ont une corrélation parfaite (1.0), indiquant une relation linéaire directe. Cela suggère que le PIB et la population (ATION) évoluent de manière synchronisée.
2. **Protests** et **Riots** : Ces variables montrent une forte corrélation positive (0.85 et 0.94 avec d'autres variables), indiquant que les manifestations et les émeutes ont tendance à se produire ensemble dans des contextes similaires.
3. **INFLATION (%)** et **Battles** : Ces variables ont une corrélation positive modérée (0.24), suggérant que l'inflation et les conflits armés pourraient être liés dans certains contextes.
4. **strategic developments** et **total_events** : Ces variables montrent également une forte corrélation positive (0.78), indiquant que les développements sociaux et les événements totaux sont étroitement liés.

En résumé, cette matrice révèle des relations significatives entre des variables économiques comme le PIB et la population, ainsi que des variables sociales comme les manifestations et les émeutes. Ces informations peuvent être cruciales pour comprendre les dynamiques socio-économiques et pour la prise de décision stratégique.

I.2 Relation entre le total_events et PIB



Ce graphique en nuage de points montre la relation entre **total_events** (événements totaux) et **PIB(milliards)**. Les points semblent répartis de manière à suggérer une tendance croissante,

indiquant que les événements totaux augmentent généralement avec le PIB. Cependant, sans les valeurs exactes pour **total_events**, il est difficile de déterminer la force de cette relation. Une tendance polynomiale ou exponentielle pourrait mieux expliquer cette croissance si les données montrent une courbure. En résumé, le graphique suggère une corrélation positive entre le PIB et le nombre d'événements totaux.

CONCLUSION

Cette étude a permis d'explorer en profondeur les dynamiques économiques et politiques au sein de l'Union Économique et Monétaire Ouest-Africaine (UEMOA), avec un focus particulier sur le Sénégal. À travers une gestion rigoureuse des données, des analyses descriptives détaillées et une exploration des relations entre variables, plusieurs insights clés ont émergé, offrant une compréhension approfondie des enjeux socio-économiques de la région.

Croissance Économique et Dette Publique : Le Sénégal a connu une croissance économique significative, avec un PIB passant de 2000 milliards en 2000 à 16000 milliards en 2020. Cependant, cette croissance s'est accompagnée d'une augmentation substantielle de la dette publique, qui a presque doublé sur la même période. Cette tendance souligne l'importance d'une gestion prudente de la dette pour assurer une croissance durable.

Événements Politiques : Les données montrent une concentration des événements politiques, notamment des manifestations, à Dakar et Ziguinchor. L'augmentation du nombre de ces événements entre 2000 et 2020 reflète des tensions socio-politiques croissantes, qui peuvent avoir des implications significatives pour la stabilité et la gouvernance.

Interactions Économiques et Politiques : L'analyse des corrélations a révélé des relations importantes entre les indicateurs économiques et les événements politiques. Par exemple, une corrélation positive forte entre les manifestations et les émeutes suggère que ces événements ont tendance à se produire ensemble. De même, une corrélation modérée entre l'inflation et les conflits armés indique une possible interaction entre les conditions économiques et les tensions politiques.

Les résultats de cette étude ont des implications importantes pour les décideurs politiques. La gestion prudente de la dette publique et la mise en œuvre de politiques économiques inclusives sont essentielles pour soutenir une croissance durable. Par ailleurs, la compréhension des dynamiques politiques et sociales peut aider à anticiper et à gérer les tensions, favorisant ainsi une stabilité à long terme.

Pour approfondir ces analyses, des études futures pourraient inclure des données plus granulaires et des méthodes avancées de modélisation pour mieux comprendre les causalités et les interactions complexes entre les variables économiques et politiques. Une approche

comparative avec d'autres pays de l'UEMOA pourrait également fournir des insights supplémentaires sur les dynamiques régionales.

En somme, cette étude contribue à une meilleure compréhension des enjeux économiques et politiques au sein de l'UEMOA, en fournissant des bases solides pour des décisions éclairées et des politiques publiques efficaces. Elle souligne l'importance d'une approche intégrée, combinant rigueur analytique et sensibilité aux contextes locaux, pour relever les défis socio-économiques et promouvoir un développement durable et inclusif.