



المدرسة الوطنية للعلوم التطبيقية بتطوان
ⵜⴰⵎⴰⵔⵜ ⵜⴰⵏⵓⵔⴰⵢⵜ ⵜⴰⵖⴰⵏⵏⵜ ⵜⴰⵙⴰⵎⴰⵏⵜ
ÉCOLE NATIONALE DES SCIENCES APPLIQUÉES
DE TÉTOUAN

Rapport sur l'Air Quality Dashboard

Encadré par :
Prof. KASSOU Manar

Préparé par :
KAYOUH Salaheddine
YAHYA Zakariae
MARIR Hamza
HIDA Mohamed




Remerciements

Avant de présenter notre travail, nous souhaitons exprimer notre profonde gratitude envers toutes les personnes qui nous ont soutenus, que ce soit de près ou de loin.

Nous leur adressons ici, collectivement et individuellement, nos sincères remerciements.

Nous tenons à exprimer une reconnaissance toute particulière à la
Prof. KASSOU Manar.

Son enseignement enrichissant et ses précieux conseils ont grandement contribué à notre expérience pendant la période des cours. Nous lui sommes reconnaissants pour toutes les informations qu'elle nous a prodiguées.





Introduction

L'Inde, avec sa population dense et son développement industriel rapide, est confrontée à des défis majeurs en matière de qualité de l'air. L'Indice de Qualité de l'Air (IQA) est un outil essentiel pour évaluer et communiquer l'état actuel de la qualité de l'air de manière compréhensible pour le grand public. L'IQA est une échelle conçue pour convertir les données complexes sur la qualité de l'air, provenant de différents polluants, en une valeur numérique, un code couleur et des termes facilement compréhensibles. Son objectif principal est d'informer et d'alerter le public sur les risques liés à l'exposition quotidienne à la pollution. Notre projet s'est concentré sur l'analyse des données de qualité de l'air pour différentes villes en Inde sur une période de 2017 à 2019. Nous avons utilisé divers outils statistiques et de visualisation pour explorer ces données et identifier les tendances changeantes au fil des années. En examinant l'IQA et les données associées, nous espérons mieux comprendre les défis environnementaux auxquels l'Inde est confrontée et contribuer à des solutions pour améliorer la qualité de l'air dans ce pays dynamique.



Le plan :

- 1 Structure du Dashboard**
- 2 Données et indicateurs clés**
- 3 Présentation générale du Dashboard**
- 4 Démo interactive**
- 5 Problèmes rencontrés et solutions**

1. Structure du Dashboard :

Sections et composants principaux :

Le dashboard est composé de plusieurs éléments essentiels pour visualiser et analyser les données. Voici une description de ces composants :

1. Graphiques :

- Le dashboard utilise différents types de graphiques, notamment des graphiques à barres, des graphiques linéaires, une carte de distribution, une heatmap et une matrice de corrélation.
- Ces graphiques représentent des données telles que l'Indice de Qualité de l'Air (IQA). Les variables pertinentes sont affichées sur les axes, avec les dates en fonction du temps.
- Les principaux insights que l'on peut tirer de ces graphiques incluent les tendances au fil du temps, les corrélations entre différentes variables et les variations saisonnières.

2. Tableaux :

- Le dashboard propose également des tableaux qui affichent des ensembles de données. Vous pouvez télécharger ces données pour une analyse plus approfondie.
- Ces tableaux peuvent contenir des informations telles que les niveaux de polluants.

3. Filtres et Sélecteurs :

- Le dashboard propose des filtres, vous pouvez les utiliser pour affiner vos analyses. Par exemple, vous pouvez filtrer les données par date, par type de polluant ou par région géographique.

En résumé, ce dashboard offre une vue complète des données relatives à la qualité de l'air, permettant aux utilisateurs de prendre des décisions éclairées et de surveiller les tendances au fil du temps.

Organisation de l'information :

La conception d'un dashboard efficace repose sur une organisation soignée des informations. Voici comment nous avons structuré notre dashboard sur la qualité de l'air en Inde :

- **Regroupement par Thématiques :**

- Notre thème central est la qualité de l'air en Inde. Nous avons regroupé les visualisations et les tableaux en fonction de cette thématique.
- Une section dédiée présente tous les graphiques liés à la qualité de l'air, tels que les niveaux de PM2.5, les émissions de NO2, etc.

- **Hierarchie des Informations :**

- Nous avons hiérarchisé les éléments en fonction de leur importance. Les informations essentielles sont mises en avant.
- Les visualisations les plus pertinentes et fréquemment consultées sont placées en haut du dashboard pour une accessibilité optimale.

- **Disposition Spatiale :**

- Nous avons adopté une disposition cohérente. Par exemple, dans la troisième page, à gauche, nous avons positionné la matrice de corrélation et la heatmap, tandis qu'à droite, nous avons intégré la table des précautions.
- L'espacement entre les éléments évite toute surcharge visuelle.

- **Filtres et Interactivité :**

- Nos filtres et sélecteurs sont facilement accessibles près des visualisations correspondantes.
- L'interactivité est au cœur de notre dashboard. Les utilisateurs peuvent explorer les données en cliquant sur des éléments spécifiques.

- **Annotations et Légendes :**

- Chaque visualisation est accompagnée d'annotations et de légendes. Les unités de mesure sont clairement indiquées, et nous mettons en évidence les tendances importantes.

En somme, notre dashboard offre une expérience fluide et une compréhension optimale des données sur la qualité de l'air en Inde.

2. Données et indicateurs clés :

Source de Données :

Notre dashboard s'appuie sur le jeu de données suivant, que nous avons obtenu depuis Kaggle :

- **Titre du Jeu de Données** : Données sur la Qualité de l'Air en Inde (2015 - 2020)
- **Source** : Le jeu de données est accessible au public via le Central Pollution Control Board (CPCB), le portail officiel du gouvernement indien.
- **Description** : Ce jeu de données contient des données sur la qualité de l'air et l'Indice de Qualité de l'Air (IQA) à des niveaux horaires et quotidiens pour différentes stations dans plusieurs villes en Inde. La période couvre de 2015 à 2020.

Link To The Dataset - <https://www.kaggle.com/rohanrao/air-quality-data-in-india>

Principaux Indicateurs et Métriques :

Nous avons concentré notre attention sur les indicateurs clés suivants pour évaluer la qualité de l'air :

- **Indice de Qualité de l'Air (IQA) :**

- L'IQA agrège les données de différents polluants en une seule valeur, fournissant une évaluation globale de la qualité de l'air.
- Calcul : Nous avons utilisé une moyenne pondérée des concentrations de polluants individuels.

- **PM2.5 (Particules Fines) :**

- Les PM2.5 correspondent aux particules en suspension dans l'air avec un diamètre inférieur à 2,5 micromètres.
- Calcul : Nous avons analysé la concentration moyenne de PM2.5 sur des périodes spécifiques.

- **NO2 (Dioxyde d'Azote) :**

- Le NO2 est un gaz principalement émis par les véhicules et les installations industrielles.
- Calcul : Nous avons examiné la concentration moyenne de NO2 sur des périodes spécifiques.

- **CO (Monoxyde de Carbone) :**

- Le CO est un gaz incolore et inodore émis principalement par les véhicules et les appareils de chauffage.
- Calcul : Nous avons évalué la concentration moyenne de CO sur des périodes spécifiques.

En fournissant ces indicateurs et en expliquant les règles de calcul, notre dashboard vise à sensibiliser les utilisateurs aux tendances de la qualité de l'air et à encourager des décisions éclairées concernant la santé et l'environnement.

3. Présentation générale du Dashboard :

Description du Dashboard : Le dashboard interactif sur la qualité de l'air en Inde est conçu pour offrir une visualisation intuitive et détaillée des données sur la pollution atmosphérique dans diverses villes indiennes. Son objectif est de sensibiliser et d'informer les citoyens, les chercheurs et les décideurs sur l'état actuel de la qualité de l'air et son impact sur la santé et l'environnement.

Fonctionnalités principales :

- **Visualisation des Données :** Permet aux utilisateurs de voir les niveaux de pollution en temps réel et leur évolution historique.
- **Filtrage Personnalisé :** Offre la possibilité de filtrer les données par ville, date, et type de polluant.
- **Analyse des Tendances :** Aide à identifier les tendances de la qualité de l'air et les périodes critiques.

Utilisateurs cibles : Ce dashboard est essentiel pour les habitants des villes indiennes, les professionnels de la santé publique, les chercheurs en environnement, et les responsables politiques qui œuvrent pour un avenir plus sain et durable.

Contexte et problématique : Dans le cadre de notre modèle de datavisualisation, nous avons choisi de concentrer nos efforts sur ce dashboard pour aborder la problématique urgente de la pollution de l'air en Inde. En fournissant des données claires et accessibles, nous cherchons à encourager des actions informées et efficaces contre ce fléau environnemental.

4. Démo interactive :

Interprétation des visualisations :



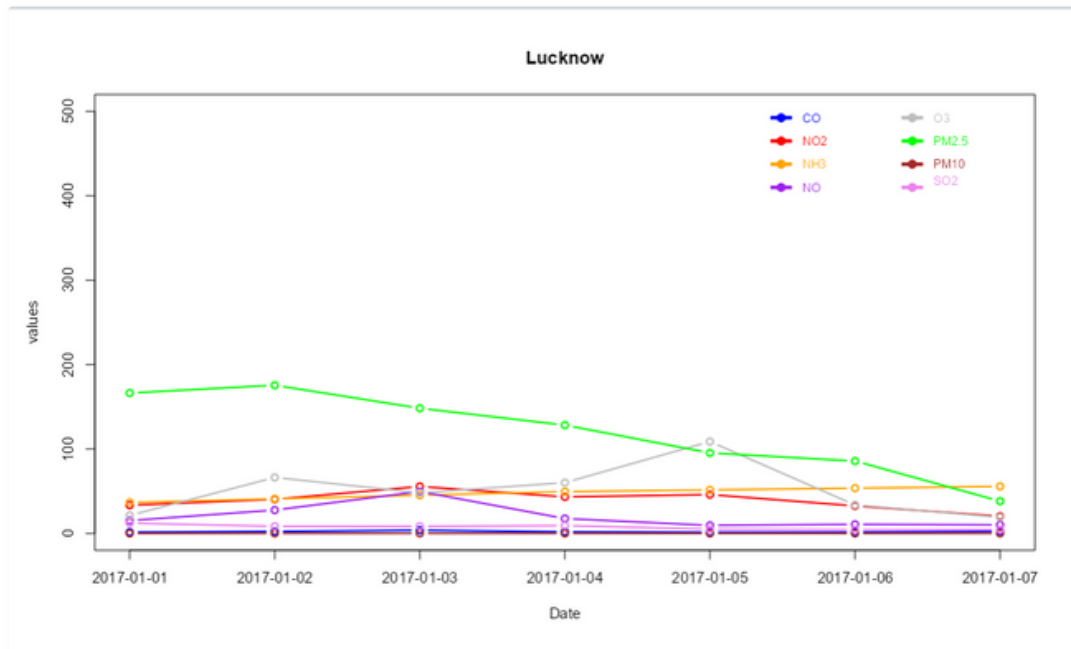
La visualisation de la qualité de l'air en Inde révèle plusieurs insights clés :

- **Disparités Régionales** : Il existe des disparités significatives dans la qualité de l'air entre différentes villes. Delhi, Gurugram et Lucknow présentent une qualité de l'air très médiocre avec un AQI élevé.
- **Qualité Modérée à Satisfaisante** : Bengaluru et Chennai ont une qualité de l'air modérée, tandis que Hyderabad se distingue par une qualité de l'air satisfaisante.
- **Indicateurs Polluants** : Le graphique montre la distribution des différents polluants comme PM2.5, PM10, NO, NO2, NH3, CO, SO2, et O3, qui sont essentiels pour évaluer la qualité de l'air.
- **Niveaux d'AQI** : Les niveaux d'AQI sont représentés par des couleurs différentes, facilitant la compréhension rapide de la situation de la qualité de l'air dans chaque ville.

Ces informations sont cruciales pour les efforts de sensibilisation et les mesures d'atténuation de la pollution de l'air.

Interprétation des visualisations :

Line Graph



La visualisation de la qualité de l'air à Lucknow révèle plusieurs insights clés :

- **Diminution des Polluants** : Une tendance générale à la baisse des niveaux de polluants, indiquant une amélioration potentielle de la qualité de l'air sur la période observée.
- **Variété des Polluants** : La présence de divers polluants tels que CO, NO2, NH3, NOx, PM2.5, et PM10, soulignant la complexité de la pollution atmosphérique.
- **Fluctuations Mineures** : Des fluctuations mineures dans les niveaux de pollution, suggérant des variations quotidiennes ou des événements spécifiques influençant la qualité de l'air.
- **Visualisation Claire** : Le graphique linéaire offre une représentation visuelle facile à comprendre des données, facilitant l'analyse des tendances de la pollution.

Ces informations peuvent aider à évaluer l'efficacité des mesures de contrôle de la pollution et à planifier des stratégies pour une meilleure qualité de l'air.

Interprétation des visualisations :



La visualisation de la matrice de corrélation pour Delhi en 2017 révèle plusieurs insights importants sur la qualité de l'air :

- **Corrélation PM2.5 et AQI** : Une forte corrélation positive entre PM2.5 et l'AQI indique que des niveaux élevés de PM2.5 contribuent significativement à la dégradation de la qualité de l'air.
- **Impact des PM10** : Il existe également une corrélation notable entre PM10 et AQI, suggérant que les particules PM10 sont un facteur important affectant l'AQI.
- **Autres Polluants** : Les corrélations entre les autres polluants (NO, NO2, NH3, CO, SO2, O3) et l'AQI sont modérées à faibles, ce qui implique qu'ils ont un impact moins significatif sur l'AQI par rapport aux particules PM2.5 et PM10.

Ces informations sont cruciales pour comprendre les principaux contributeurs à la pollution de l'air et pour élaborer des stratégies efficaces de gestion de la qualité de l'air.

Interprétation des visualisations :



La visualisation de la matrice de corrélation pour la ville d'Amritsar en 2019 révèle plusieurs insights clés sur la qualité de l'air :

- **Corrélation PM10-AQI** : Une forte corrélation positive entre PM10 et l'indice de qualité de l'air (AQI) suggère que les niveaux élevés de particules PM10 sont un indicateur significatif de la mauvaise qualité de l'air.
- **O3 vs NO2** : La corrélation négative entre l'ozone (O3) et le dioxyde d'azote (NO2) pourrait indiquer que des processus chimiques complexes régissent leurs concentrations dans l'atmosphère.
- **Utilité de la Matrice** : La matrice aide à identifier les polluants qui contribuent le plus à la dégradation de la qualité de l'air, ce qui est essentiel pour élaborer des stratégies de mitigation efficaces.
- **Dendrogramme** : Le dendrogramme à gauche du graphique regroupe les variables similaires, offrant une compréhension visuelle de la relation entre différents polluants.

Ces informations peuvent aider les décideurs et le public à mieux comprendre les dynamiques de la pollution de l'air et à prendre des mesures informées pour améliorer la qualité de l'air.

5. Problèmes rencontrés et solutions :

Au cours de la réalisation de notre dashboard, nous avons été confrontés à plusieurs défis, notamment :

- **Écriture du Code en R** : N'étant pas familiers avec le langage R, l'écriture du code pour créer le dashboard a été une tâche ardue.
 - **Solution** : Nous avons suivi des tutoriels en ligne et consulté la documentation officielle de R pour améliorer notre compréhension du langage.
- **Lecture des Fichiers** : Nous avons rencontré des difficultés pour lire et traiter les fichiers de données.
 - **Solution** : Nous avons utilisé des fonctions spécialisées pour la lecture de données, telles que `read.csv()` pour les fichiers CSV, et avons effectué des pré-traitements pour assurer la compatibilité des données.
- **Gestion du Temps** : Le temps imparti pour terminer le projet était insuffisant, ce qui a ajouté une pression supplémentaire.
 - **Solution** : Pour optimiser notre gestion du temps, nous avons adopté une méthode agile, en décomposant le projet en petites tâches gérables et en priorisant les fonctionnalités essentielles.

Pour l'avenir, nous envisageons d'améliorer notre efficacité en :

- **Planification Préalable** : Établir un plan de projet détaillé avec des échéances réalistes pour chaque étape.
- **Formation Continue** : Investir du temps dans l'apprentissage continu du langage R et des meilleures pratiques en matière de datavisualisation.
- **Tests Automatisés** : Mettre en place des tests automatisés pour détecter et corriger les erreurs de manière proactive.

Ces mesures devraient nous aider à surmonter les obstacles rencontrés et à améliorer la qualité de notre travail.