

UNIVERSITE  
AMADOU MAHTAR MBOW  
DE DAKAR

Plus qu'une formation, un avenir à construire

**Université Amadou Mahtar MBOW de Diamniadio**

**École Supérieure des Sciences et Techniques de l'Ingénieur  
Département Sciences Appliquées et Technologies Émergentes**

**École Supérieure des Mines, de la Géologie et de l'Environnement  
Département Géosciences et Environnement**

Année Académique **2022 - 2023**

---

## **RAPPORT DE PROJET TRANSVERSAL**

---

**Présenté par**

Ndeye Amy MBAYE (ESMGE)

Maimouna MBALLO (ESMGE)

Mouhamed LEYE (ESTI)

Mouhamadou Moustapha NDIAYE (ESTI)

**SUJET :**

**Optimisation de la Gestion Environnementale à Diamniadio à travers l'Application de la  
Science de Données**

**Professeur :**

Docteur Ousmane KHOUMA

Enseignant – chercheur

## Table des matières

Introduction.....	4
I. Collecte de Données Environnementales .....	5
II. Résultats, analyses et interprétation .....	5
1. Analyse des modèles climatiques.....	6
2. Surveillance de la biodiversité.....	9
Conclusion .....	13

Table des illustrations

Figure 1- Illustration des valeurs prédites du polluant PM1 vs les valeurs réelles de ce dernier	6
Figure 2 - Illustration des valeurs prédites du polluant PM2.5 vs les valeurs réelles de ce dernier	6
Figure 3- Illustration des valeurs prédites du polluant PM10 vs les valeurs réelles de ce dernier	7
Figure 4 - Diagramme des fréquences réelles et celles prédites	9
Figure 5 - Matrice de confusion des valeurs prédites et des valeurs réelles	10

## Introduction

Le projet d'optimisation de la gestion environnementale à Tivaoune Peul et Ngazobil s'inscrit dans un contexte crucial. Tivaoune Peul, avec ses nombreuses industries, activités anthropiques et densité de transport, est confrontée à des défis majeurs en matière de qualité de l'air. D'autre part, Ngazobil, riche en biodiversité, est menacée par diverses pressions environnementales. La forêt de Ngazobil, étendant sur 27 hectares dans la zone soudanienne atlantique, est un précieux vestige de l'écosystème forestier originel de la région naturelle de la petite côte, jouant un rôle essentiel en tant que témoin de la biodiversité passée de la région. En parallèle, la station de mesure de la qualité de l'air à Tivaouane Peul Niaga, située près du lac dans le département de Rufisque, est un élément clé de surveillance environnementale dans la région. Ces deux sites revêtent une importance capitale dans le cadre de notre projet qui vise à utiliser la science des données pour collecter, analyser et interpréter les données environnementales afin d'optimiser la gestion des ressources et promouvoir un développement durable dans les localités de Tivaouane Peul et Ngazobil.

## I. Collecte de Données Environnementales

À Tivaouane Peul Niaga, la collecte de données environnementales se fait par le biais d'une station de mesure, la station poste 5 Niague Peul. Cette station utilise des capteurs pour mesurer les particules PM 10, PM 2.5 et PM 1. Les données sont collectées toutes les 3 à 5 minutes pour obtenir un suivi précis de la qualité de l'air dans la région.

Pour caractériser la flore et la végétation ligneuses de Ngazobil, une méthode d'inventaire a été mise en place. Quinze transects ont été définis, comprenant onze dans la direction E-W espacés de 300 mètres et quatre dans la direction N-S espacés de 200 mètres. Les points d'intersection des transects E-W et N-S déterminent les centres des placettes d'inventaire. Au total, 29 placettes de 441 m<sup>2</sup> chacune ont été établies. Au sein de ces placettes, les espèces ligneuses et les individus présents ont été identifiés, inventoriés, et leur fréquence et densité ont été relevés. De plus, les paramètres climatiques des espèces et la menace ont été évalués. Les résultats ont révélé un peuplement ligneux riche de 29 espèces réparties en 25 genres et 19 familles.

Les données environnementales collectées à Tivaouane Peul Niaga et Ngazobil ont été consignées dans des fichiers Excel soigneusement organisés. Ces fichiers ont été nettoyés pour éliminer les erreurs et les valeurs aberrantes, ce qui facilite l'exploitation des données et garantit la fiabilité des analyses qui en seront tirées. Cette étape de nettoyage est essentielle pour assurer la qualité et la précision des résultats obtenus à partir de ces données.

## II. Résultats, analyses et interprétation

Dans cette section dédiée aux résultats, analyses et interprétations, nous approfondirons notre compréhension des données environnementales collectées à Tivaouane Peul Niaga et Ngazobil. Nous commencerons par analyser les modèles climatiques, en examinant les résultats obtenus et en envisageant les implications potentielles des changements climatiques pour la région. Ensuite, nous aborderons la surveillance de la biodiversité, en présentant les résultats de notre évaluation et en proposant des mesures de conservation pour préserver la richesse biologique de la région.

## 1. Analyse des modèles climatiques

### ❖ Présentation des résultats obtenus :

Les codes, les résultats obtenus, commentaires et explications sont fournis dans le document « projettransversal5\_ModClimat.pdf »

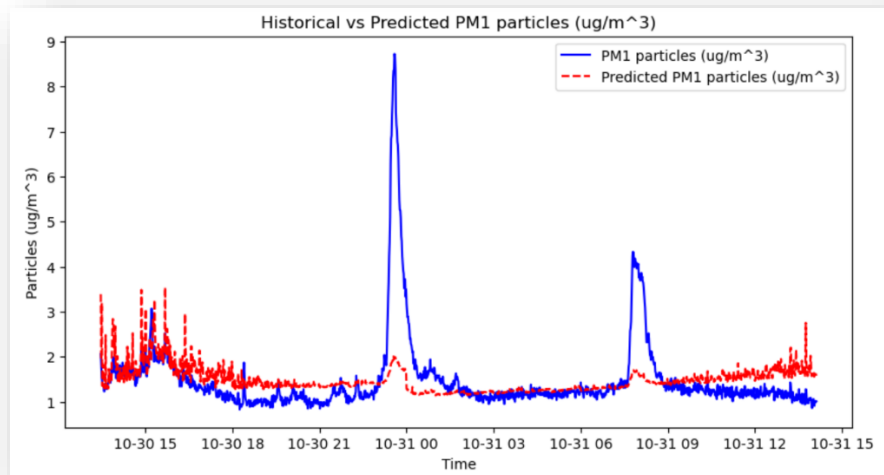


Figure 1- Illustration des valeurs prédites du polluant PM1 vs les valeurs réelles de ce dernier

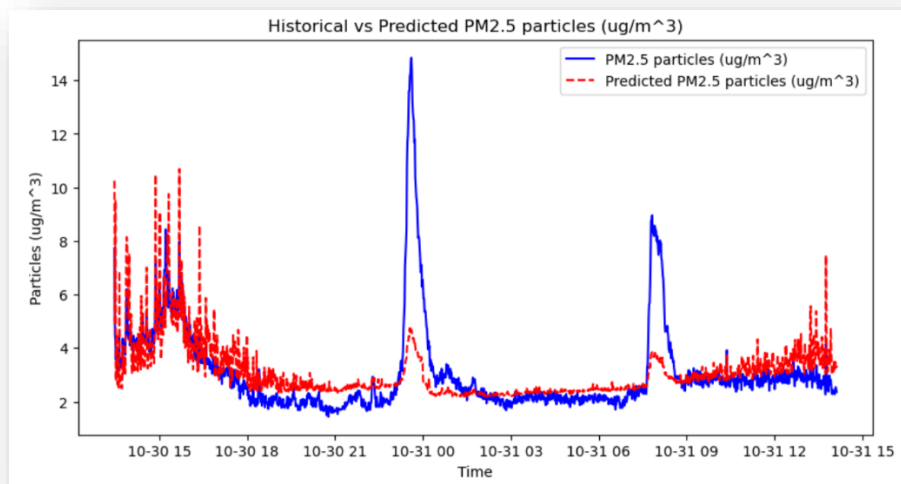


Figure 2 - Illustration des valeurs prédites du polluant PM2.5 vs les valeurs réelles de ce dernier

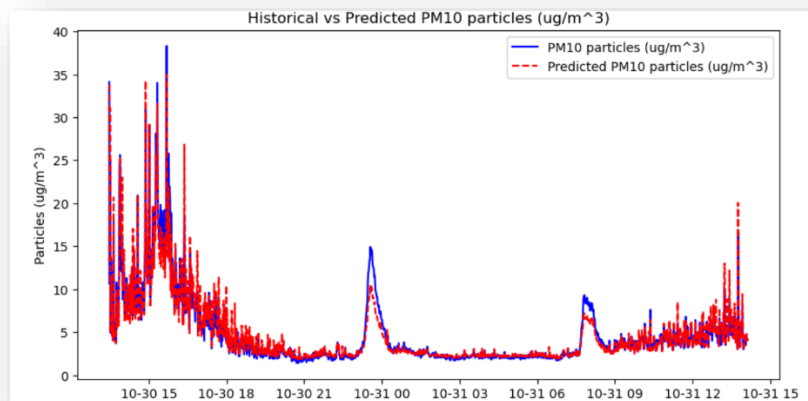


Figure 3- Illustration des valeurs prédites du polluant PM10 vs les valeurs réelles de ce dernier

#### ❖ Interprétation des résultats et prévisions de changements climatiques potentiels

Cette analyse met en évidence les concentrations de trois particules atmosphériques, à savoir les PM10, les PM2.5 et les PM1, à différents moments de la journée. Les données indiquent qu'il y a trois pics de concentration pour ces particules, qui se produisent généralement entre 12h et 15h, entre 23h et 00h, et entre 06h et 09h.

Cependant, ce qui est particulièrement notable, c'est que le pic le plus important se produit généralement à 00h, avec des valeurs qui dépassent le seuil pour chaque type de particule. Plus précisément, la concentration de PM2.5 atteint son maximum à 00h, dépassant le seuil de 15. De même, la concentration de PM10 atteint son maximum à 15h, dépassant le seuil de 25. Enfin, la concentration de PM1 atteint son maximum à 00h, dépassant le seuil de 8.

Ces résultats suggèrent que les niveaux de pollution atmosphérique sont particulièrement élevés à minuit, avec des concentrations de particules dépassant les seuils de sécurité établis. Cela peut indiquer une combinaison de facteurs tels que les émissions industrielles, les émissions de véhicules et les conditions météorologiques nocturnes qui favorisent l'accumulation des particules dans l'air. Il est important de prendre en compte ces données dans les plans d'adaptation et de mettre en place des mesures spécifiques pour réduire les émissions et améliorer la qualité de l'air pendant ces périodes critiques, afin de protéger la santé publique et l'environnement.

### ❖ Plans d'adaptation en cas de risques environnementaux

La pollution de l'air est un problème mondial qui peut avoir de graves conséquences sur la santé humaine et l'environnement. Il est donc important de mettre en place des plans d'adaptation pour faire face aux risques associés à la pollution de l'air. Voici quelques suggestions de mesures qui peuvent être prises :

- **Surveillance de la qualité de l'air** : Mettre en place un système de surveillance de la qualité de l'air afin de détecter les niveaux de pollution et d'alerter la population en cas de dépassement des seuils acceptables. Cela peut être réalisé en installant des capteurs dans différentes zones de la ville ou du pays, ainsi qu'en développant des partenariats avec des organismes de surveillance de l'environnement.
- **Sensibilisation et éducation** : Informer et sensibiliser la population aux risques liés à la pollution de l'air, ainsi qu'aux mesures qu'ils peuvent prendre pour se protéger. Cela peut inclure des campagnes de sensibilisation dans les écoles, les médias et les lieux publics, ainsi que la distribution d'informations sur les effets de la pollution de l'air et les précautions à prendre.
- **Réduction des émissions** : Mettre en œuvre des politiques et des mesures visant à réduire les émissions de polluants atmosphériques. Cela peut inclure des réglementations plus strictes sur les émissions des véhicules, des normes plus strictes pour les industries polluantes, ainsi que des incitations financières pour encourager l'utilisation de sources d'énergie propres.
- **Promotion des transports durables** : Encourager l'utilisation des transports en commun, du covoiturage, de la marche et du vélo pour réduire les émissions provenant des véhicules. Cela peut être réalisé en développant des infrastructures adaptées, en offrant des incitations financières et en sensibilisant la population aux avantages des transports durables.
- **Aménagement urbain** : Concevoir et planifier les zones urbaines de manière à réduire l'exposition aux polluants atmosphériques. Cela peut inclure la création



de zones piétonnes, de parcs et d'espaces verts, ainsi que l'éloignement des sources de pollution des zones résidentielles.

- **Mesures de protection individuelle** : Encourager l'utilisation de masques respiratoires et d'autres équipements de protection individuelle lorsque la qualité de l'air est mauvaise. Fournir des informations sur les types d'équipement appropriés et les méthodes d'utilisation efficaces.
- **Plan d'urgence** : Mettre en place un plan d'urgence pour faire face aux pics de pollution de l'air. Cela peut inclure des mesures temporaires telles que la réduction du trafic, la fermeture des écoles et des activités en plein air, ainsi que la mobilisation des ressources médicales supplémentaires en cas de besoin.

## 2. Surveillance de la biodiversité

### ❖ Présentation des résultats obtenus

Les codes, les résultats obtenus, commentaires et explications sont fournis dans le document « projettransversal5-biodiv.pdf

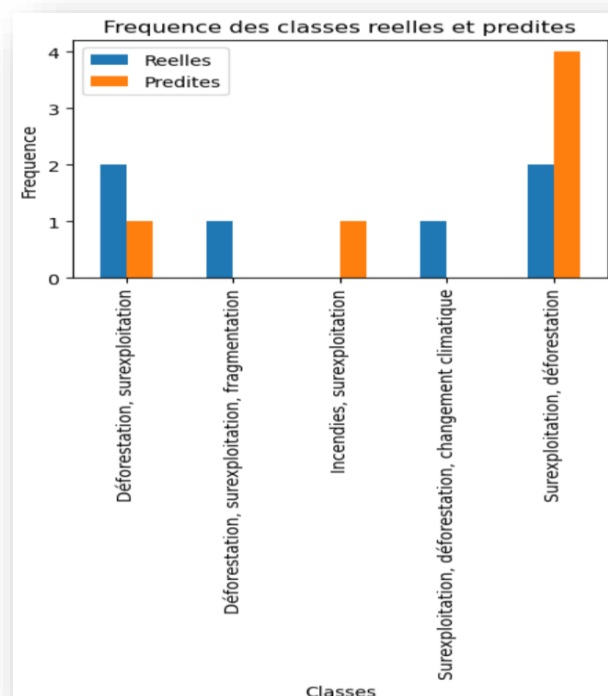


Figure 4 - Diagramme des fréquences réelles et celles prédites

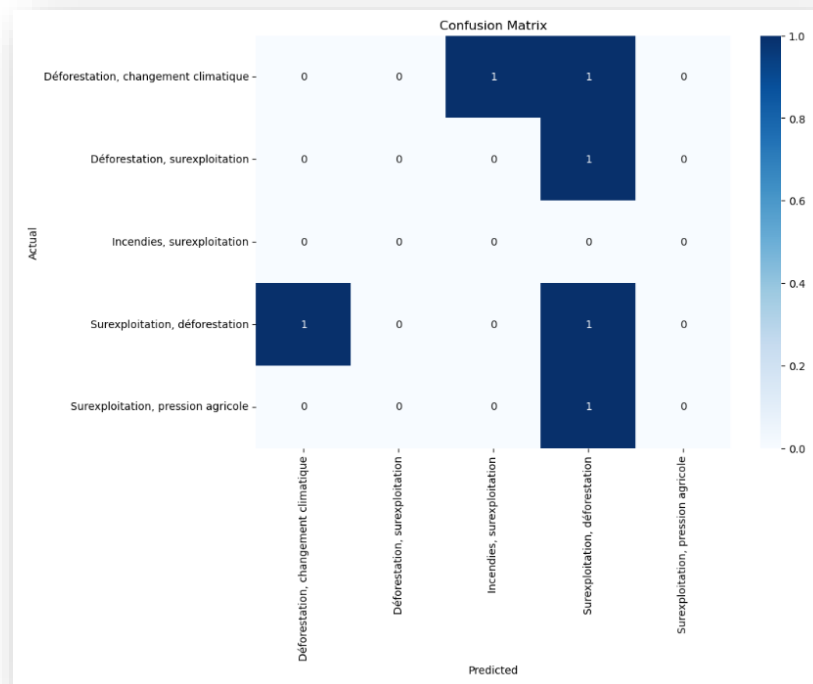


Figure 5 - Matrice de confusion des valeurs prédites et des valeurs réelles

### ❖ Interprétation des résultats

La matrice de confusion présentée montre les prédictions du modèle de classification pour cinq catégories différentes de menaces environnementales. Les prédictions sont comparées aux valeurs réelles pour évaluer l'exactitude du modèle.

La première ligne et la première colonne représentent les prédictions et les valeurs réelles de la catégorie "Déforestation, changement climatique", respectivement. Il y a eu deux échantillons dans cette catégorie, et le modèle a prédit correctement zéro d'entre eux.

La deuxième ligne et la troisième colonne représentent les prédictions et les valeurs réelles de la catégorie "Déforestation, surexploitation", respectivement. Il y a eu un échantillon dans cette catégorie, et le modèle l'a correctement prédit.

La troisième ligne et la quatrième colonne représentent les prédictions et les valeurs réelles de la catégorie "Incendies, surexploitation", respectivement. Il y a eu zéro échantillon dans cette catégorie, et le modèle l'a correctement prédit.

La quatrième ligne et la cinquième colonne représentent les prédictions et les valeurs réelles de la catégorie "Surexploitation, déforestation", respectivement. Il y a eu un échantillon dans cette catégorie, et le modèle l'a manqué.

La cinquième ligne et la sixième colonne représentent les prédictions et les valeurs réelles de la catégorie "Surexploitation, pression agricole", respectivement. Il y a eu un échantillon dans cette catégorie, et le modèle l'a correctement prédit.

Dans l'ensemble, le modèle a correctement prédit trois des cinq échantillons, ce qui donne un taux de précision de 0,6. Cependant, le taux de rappel pour la catégorie "Surexploitation, déforestation" est de zéro, ce qui signifie que le modèle n'a pas prédit correctement un échantillon important de cette catégorie. Il est donc important de continuer à travailler sur l'amélioration du modèle pour obtenir de meilleurs résultats.

#### ❖ Proposition de mesures de conservation

La conservation de la biodiversité végétale est essentielle pour préserver l'équilibre des écosystèmes et assurer la survie des plantes. Voici quelques propositions de mesures de conservation pour faire face aux risques qui pèsent sur la biodiversité végétale :

**Établissement de zones protégées** : Créer des réserves naturelles, des parcs nationaux et d'autres zones protégées pour préserver les écosystèmes végétaux. Ces zones permettent de préserver les habitats naturels des plantes et de limiter les activités humaines susceptibles de les dégrader.

**Conservation in situ** : Mettre en place des programmes de conservation in situ, qui consistent à protéger les populations de plantes menacées dans leur habitat naturel. Cela peut inclure des mesures telles que la réglementation de l'exploitation forestière, la gestion durable des terres agricoles, la lutte contre les espèces envahissantes et la restauration des habitats dégradés.

**Conservation ex situ** : Établir des collections de plantes ex situ, c'est-à-dire en dehors de leur habitat naturel. Les jardins botaniques, les banques de semences et les conservatoires de plantes permettent de préserver des espèces rares ou menacées en les

cultivant dans des conditions contrôlées. Ces collections peuvent servir à des programmes de réintroduction dans la nature ou à des études scientifiques.

**Sensibilisation et éducation** : Sensibiliser le public à l'importance de la biodiversité végétale et aux menaces qui pèsent sur elle. Des campagnes de sensibilisation, des programmes éducatifs dans les écoles et des activités communautaires peuvent aider à promouvoir la conservation des plantes et à encourager des pratiques respectueuses de l'environnement.

**Collaboration internationale** : Encourager la coopération internationale pour la conservation de la biodiversité végétale. Les échanges d'informations, les partenariats scientifiques et les accords internationaux peuvent faciliter la conservation des plantes à l'échelle mondiale.

**Protection des habitats** : Préserver et restaurer les habitats naturels des plantes. Cela peut inclure la régénération des forêts, la réhabilitation des zones humides, la protection des prairies et la préservation des zones côtières. Il est également important de prendre en compte les effets du changement climatique sur les habitats et d'adopter des mesures d'adaptation appropriées.

**Lutte contre le commerce illégal** : Combattre le commerce illégal des espèces végétales menacées. Renforcer les réglementations et les contrôles pour prévenir le trafic illégal de plantes et de produits dérivés, et collaborer avec les autorités compétentes pour poursuivre les contrevenants.

## Conclusion

Le projet d'optimisation de la gestion environnementale à Tivaouane Peul et Ngazobil a démontré l'importance cruciale des outils de sciences des données et du machine learning dans la lutte contre les défis environnementaux.

Les résultats de l'analyse des données climatiques à Tivaouane Peul Niaga ont révélé des niveaux de pollution atmosphérique préoccupants, notamment pendant les heures nocturnes. L'évaluation de la biodiversité à Ngazobil a permis de mettre en évidence le niveau de richesse de la flore, ainsi que les menaces qui pèsent sur cet écosystème précieux.

Ces résultats sont notamment visibles et interprétables depuis les informations générées à partir de l'application des outils de datascience. Le machine learning a permis d'analyser de grandes quantités de données complexes et d'en extraire des informations précieuses. Nous avons donc pu :

- Comprendre les modèles climatiques et identifier les sources de pollution atmosphérique.
- Évaluer la biodiversité et identifier les espèces menacées.
- Développer des modèles prédictifs pour anticiper les risques environnementaux.

En plus des mesures citées précédemment, il est important de poursuivre la recherche et le développement de technologies innovantes pour la surveillance environnementale et la protection de la biodiversité. De plus, il est crucial de renforcer les capacités locales en matière de gestion environnementale et de promouvoir une culture d'éco-responsabilité au sein des populations.