

CORRÉLATION ENTRE POLLUTION ATMOSPHERIQUE ET DÉPÉRISSEMENT FORESTIER EN RÉGION PACA MASTER 2 GAED GMS

Membres:

Alia AL MOBARIK
Ange KOTIN
Doha EL HADDADI
Kenneth GALBONI
Maryam BOUHARRAT
Oronx DOUHOU
Souad ARBANE
Walid OUAZIZ
Yichang XING

Référents Défi:

Emeline CARRE
Florent LOMBARD

Géocoach:

Emeline CARRE
Théo Izard

CONTEXTE



Un pin sylvestre dépérissant dans le sud-est de la France (Théo Izard, 2024)



Une forêt d'épicéas du nord-est de la France attaquée par les scolytes (Kunh, 2022)



Enrichissement forestier multi-espèces dans une forêt de pins sylvestres dépérissants sur la commune de Théus

Le dépérissement forestier correspond à une **dégradation de l'état de santé** d'une forêt entraînant le plus souvent la mort des arbres. Ce phénomène est progressif, s'étendant sur plusieurs années, et implique souvent une intervention rapide des forestiers, incluant la surveillance renforcée et l'exploitation des arbres malades (ONF, 2021)



CONSTATS

La pollution atmosphérique n'est pas la seule cause du dépérissement des forêts, mais elle joue un rôle aggravant en :

- **provoquant un vieillissement accéléré**
- **favorisant la défoliation prématurée et la vulnérabilité aux pathogènes.**

Badot, P.-M., Garrec, J.-P., 1990.

D'où l'analyse de l'effet de la pollution sur les dépérissements constatés en zone PACA

PROBLÉMATIQUE

EST-CE QUE LE
DÉPÉRISSEMENT CONSTATÉ
DANS LA RÉGION PACA EST
LIÉ À LA POLLUTION
ATMOSPHERIQUE

?



POUR TROUVER LA RÉPONSE

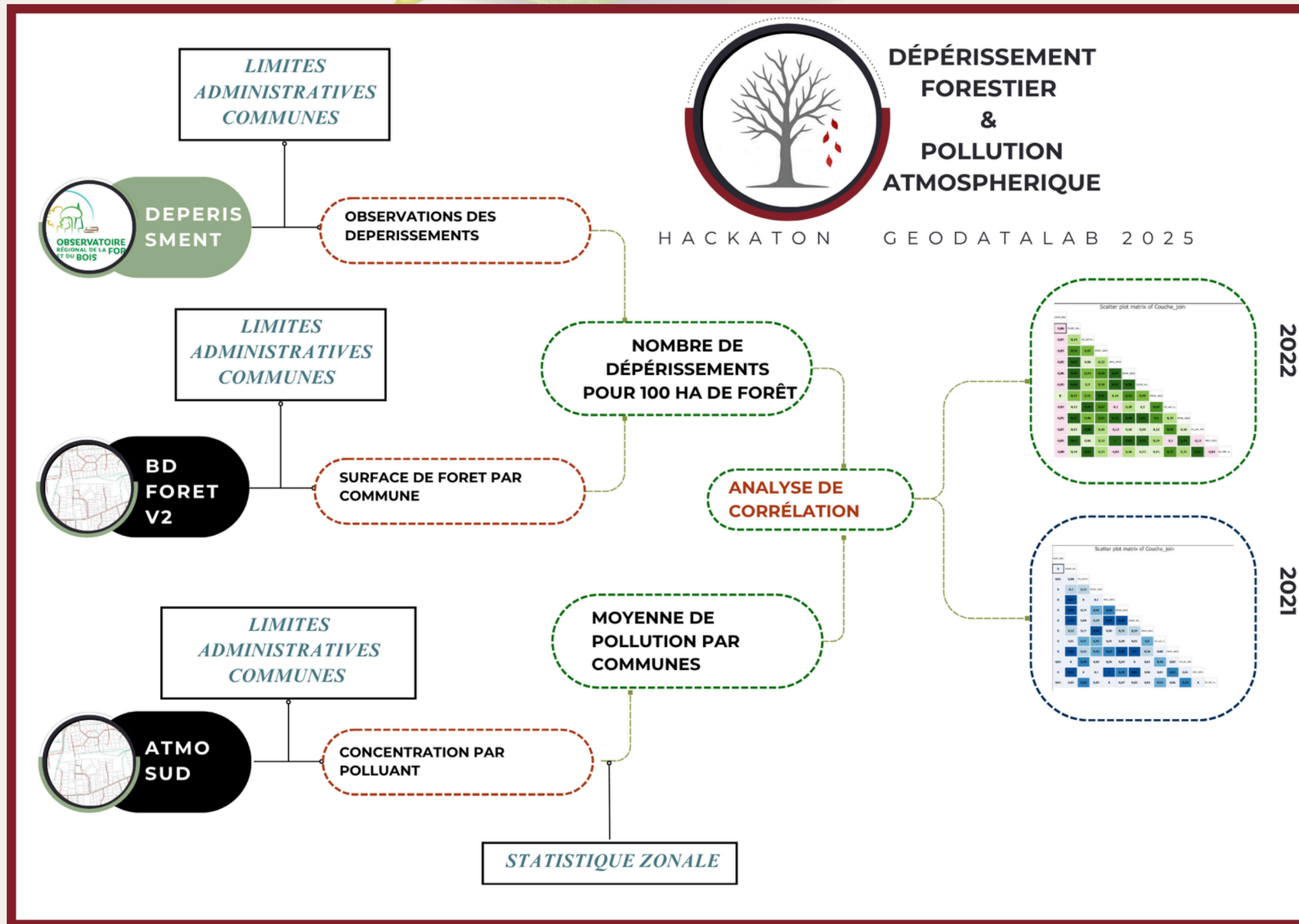
ANALYSE
DE LA CORRÉLATION
ENTRE DES POLLUANTS
ET LA DENSITÉ DU
DÉPÉRISSEMENT DES
ESPÈCES DANS LA RÉGION
PACA




DONNÉES

Nom de la donnée	Type	Source	Echelle	Détails	Année
Qualité de l'Air	Raster	AtmoSud	25m (O ₃ 1 Km)	Carte annuelle de pollution : O ₃ pic saisonnier, O ₃ AOT40 , PM10, NO ₂ , PM2.5, ICAIR 365	2021-2022
Dépérissement forestier	Vecteur (Données ponctuelles)	ONF (Office National des Forêts) DSF (Département Santé des Forêts) IFN (Inventaire Forestier National)	Communale	Observation de dépérissement	2022-2023
BD Forêt	Vecteur (Polygone)	IGN		Surface forestière, Formation végétale	2010

MÉTHODOLOGIE

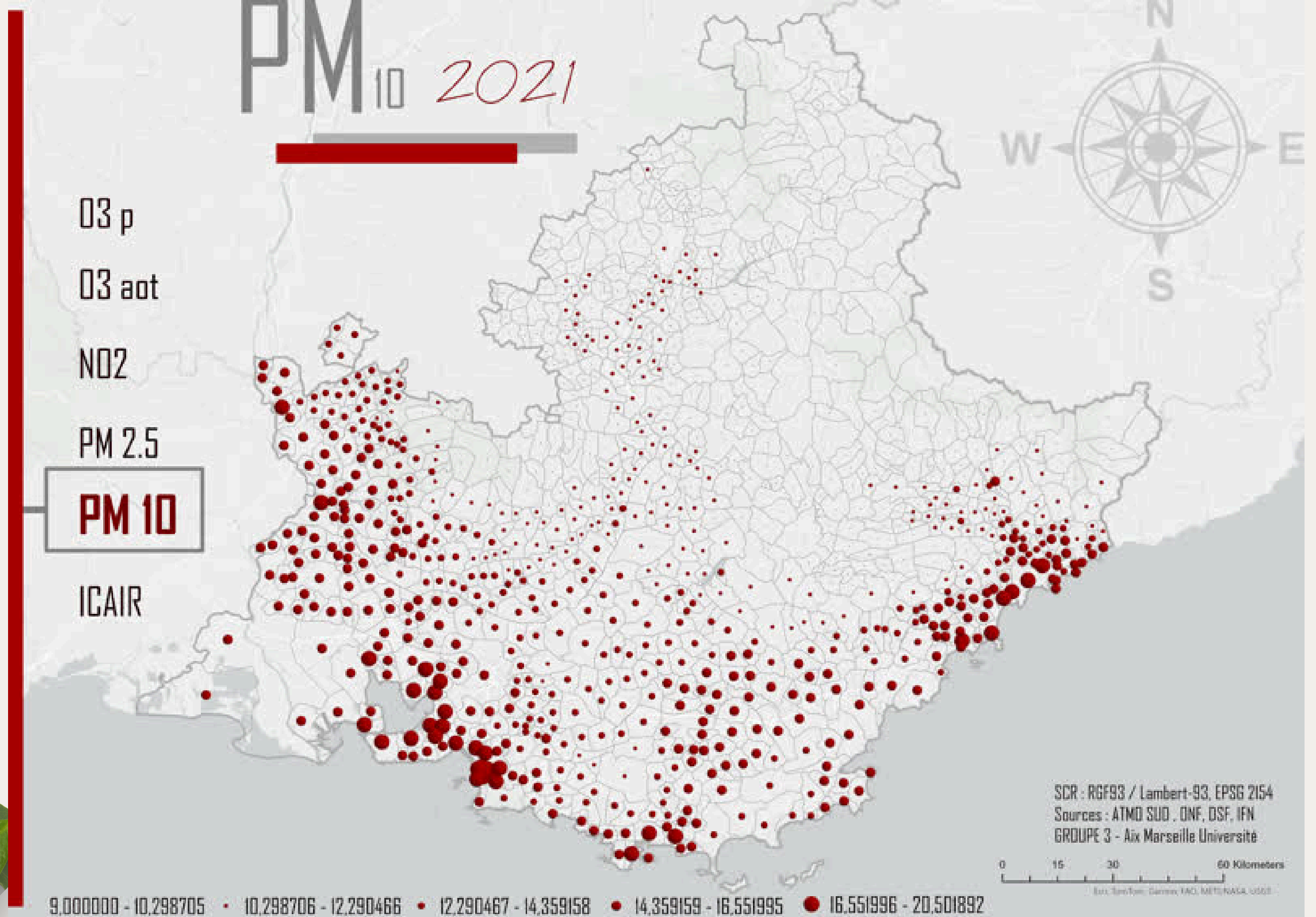


A lush green forest with a dirt path leading through the trees. The scene is dappled with sunlight. There are decorative green leaves in the corners: one in the top right and a cluster in the bottom left.

RESULTATS

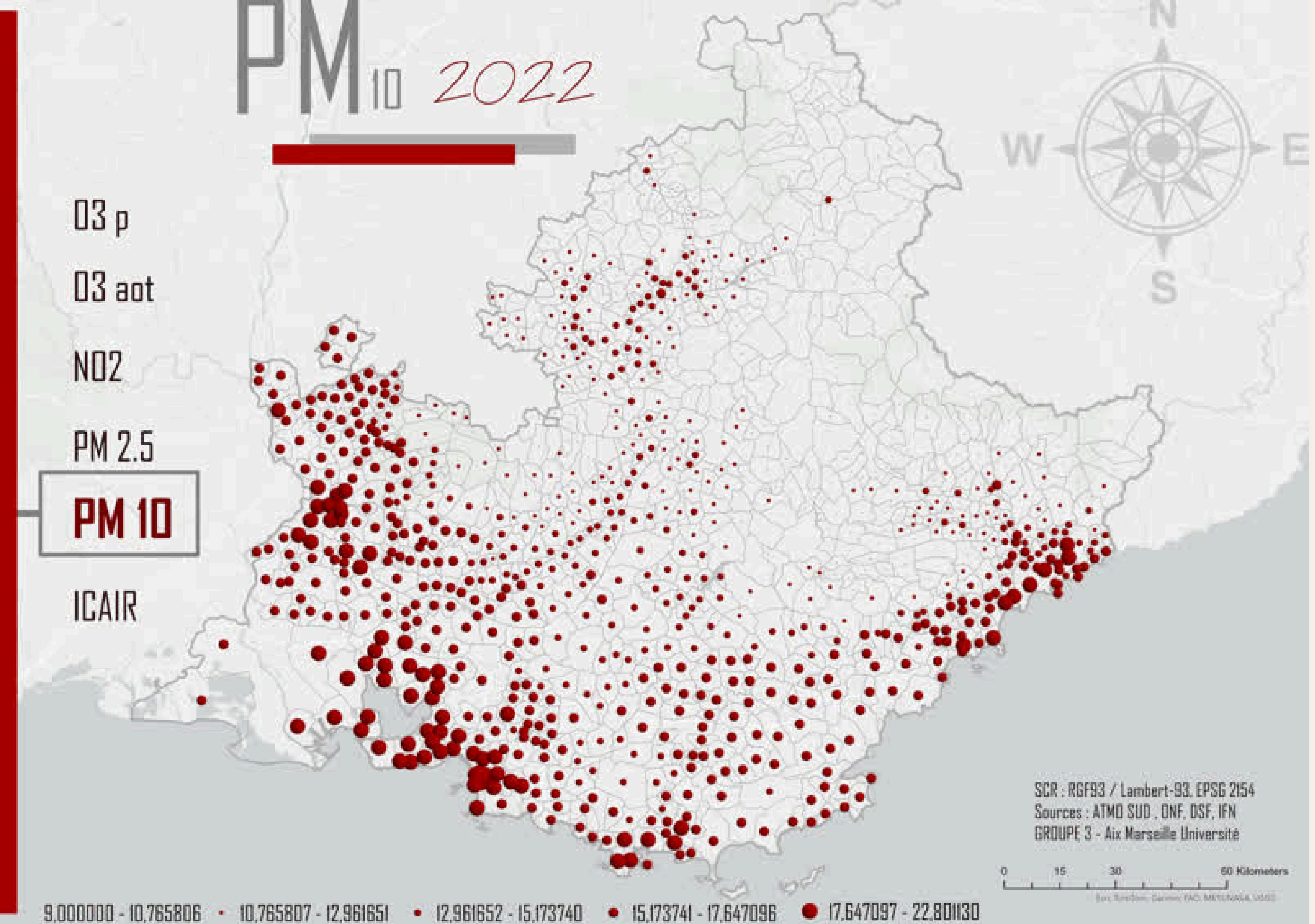
DISTRIBUTION COMMUNALE DES POLLUANTS

2021



DISTRIBUTION COMMUNALE DES POLLUANTS

2022

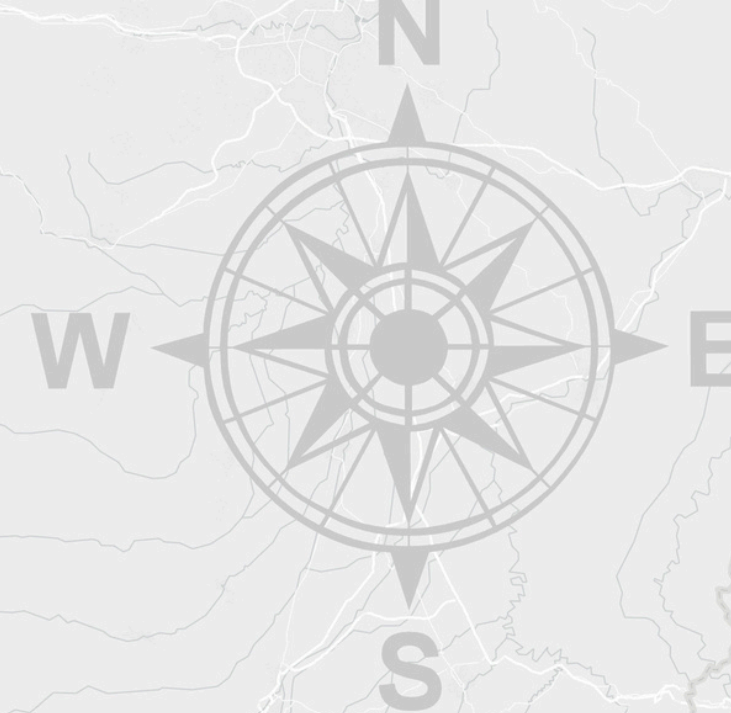


DENSITÉ DE DÉPÉRISSMENT

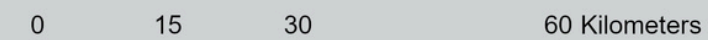


DENSITÉ DE DÉPÉRISSMENT

Nombre de Dépérissement observé
pour 100 ha de Forêt



SCR : RGF93 / Lambert-93, EPSG 2154
Sources : ATMO SUD , ONF, DSF, IFN
GROUPE 3 - Aix Marseille Université

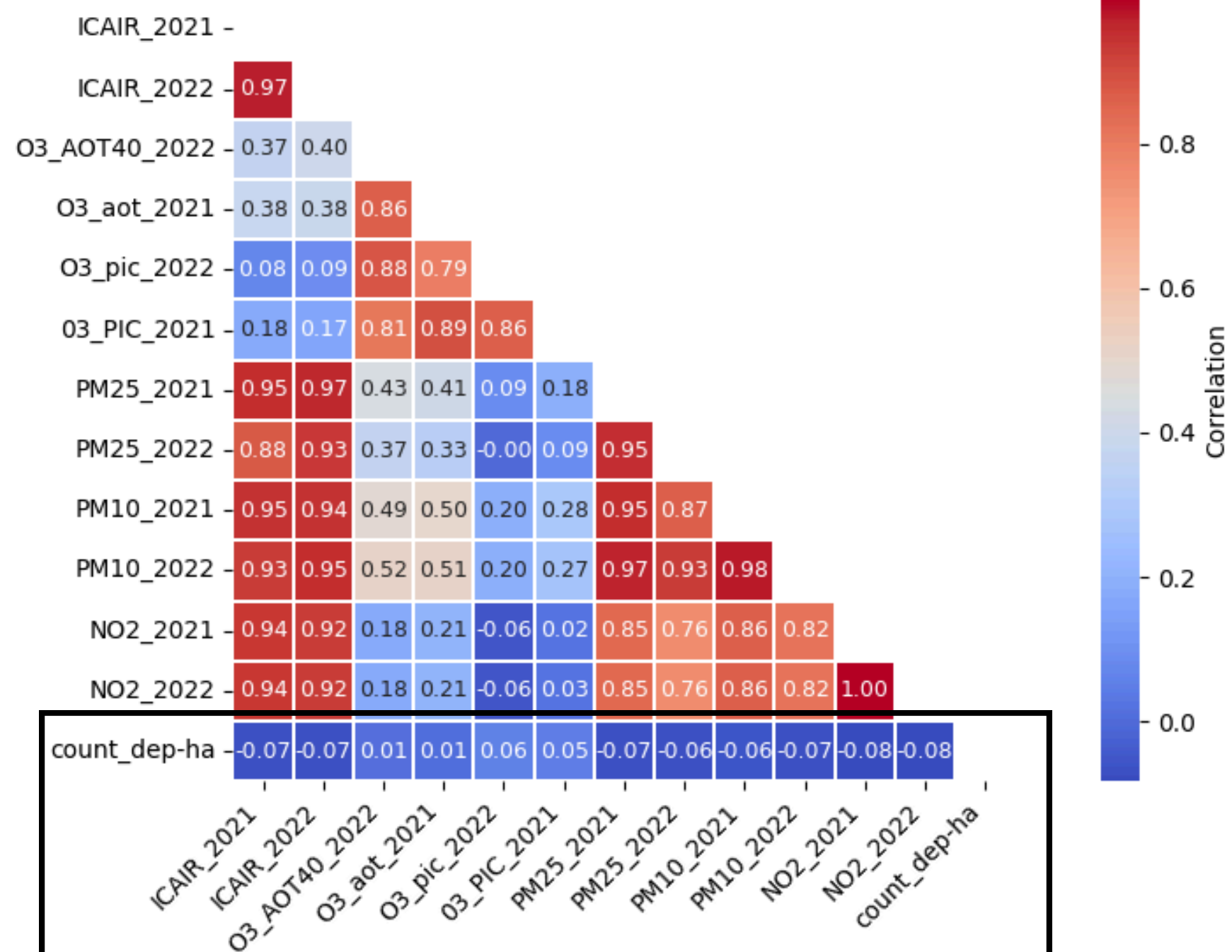


Esri, TomTom, Garmin, FAO, METI/NASA, USGS

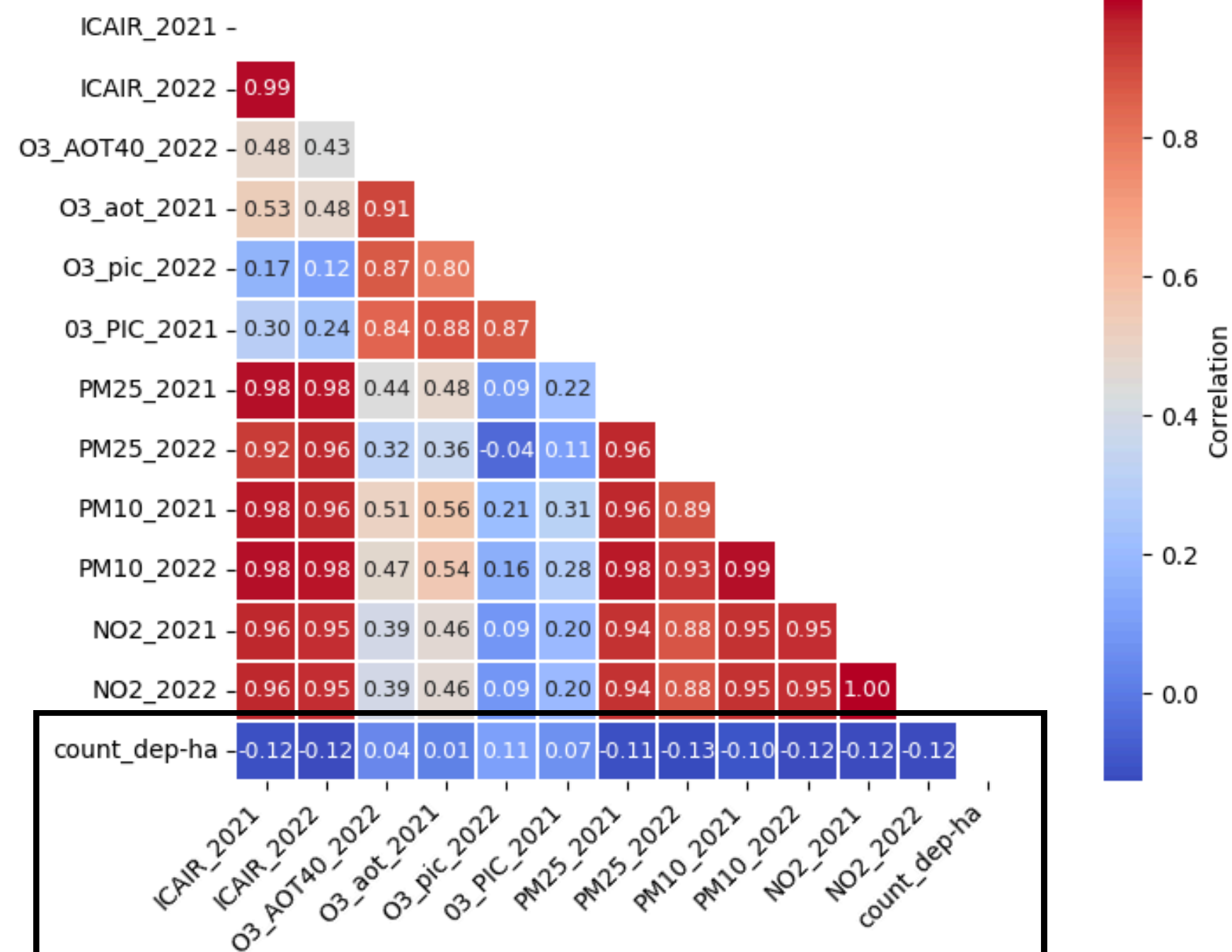
ÉTUDE DES CORRÉLATIONS



Matrice de corrélation (pearson)



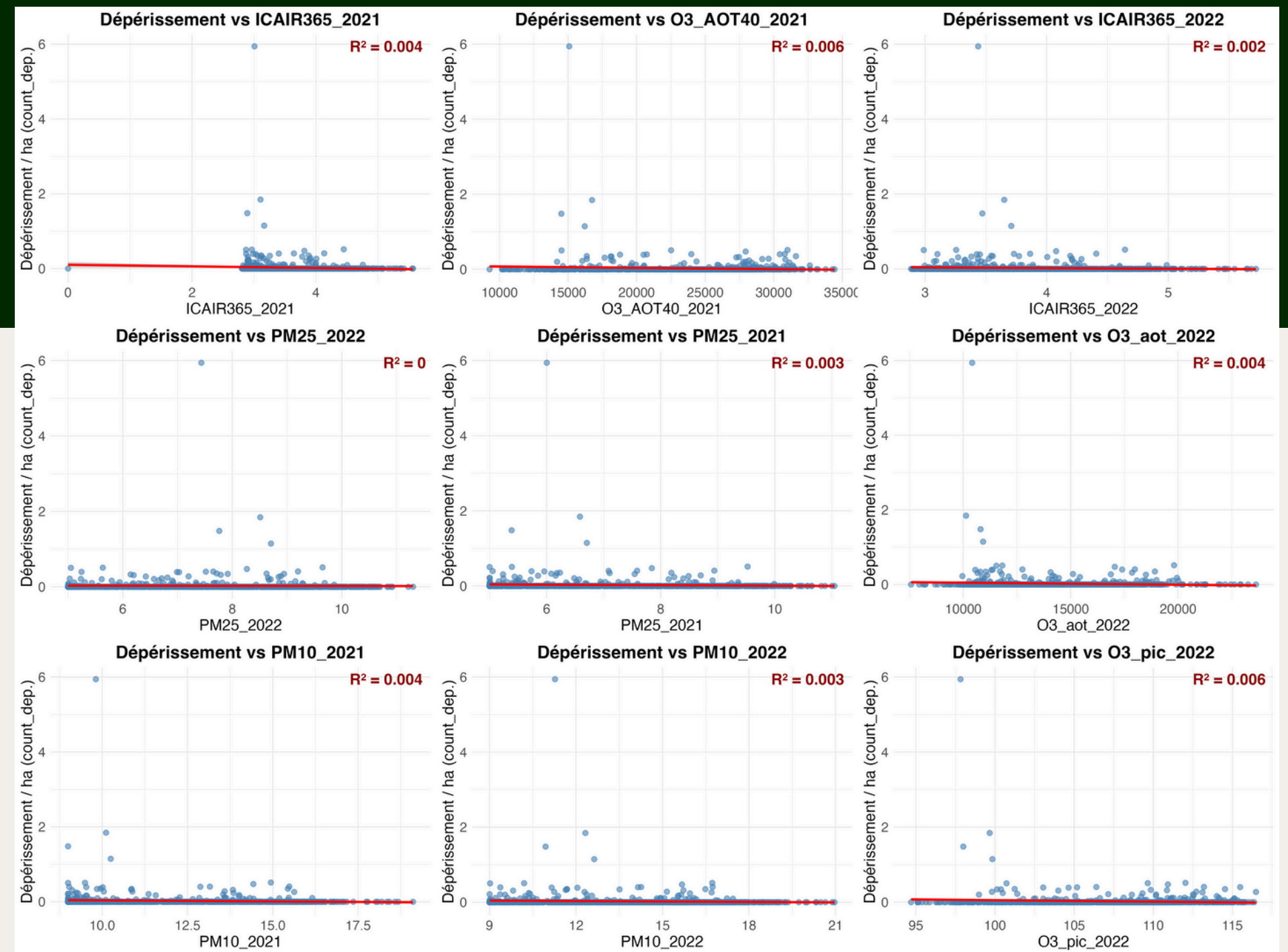
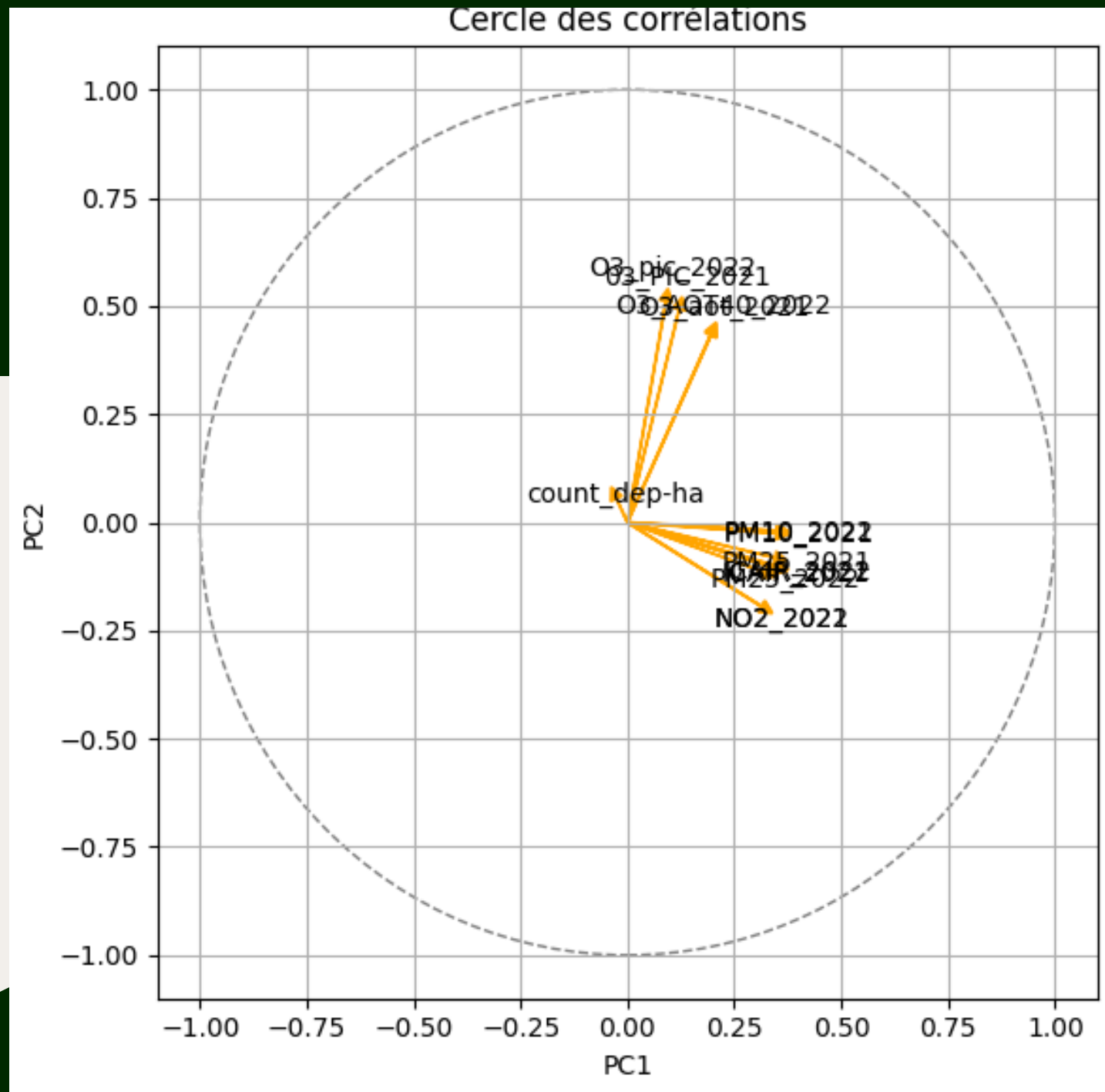
Matrice de corrélation (spearman)



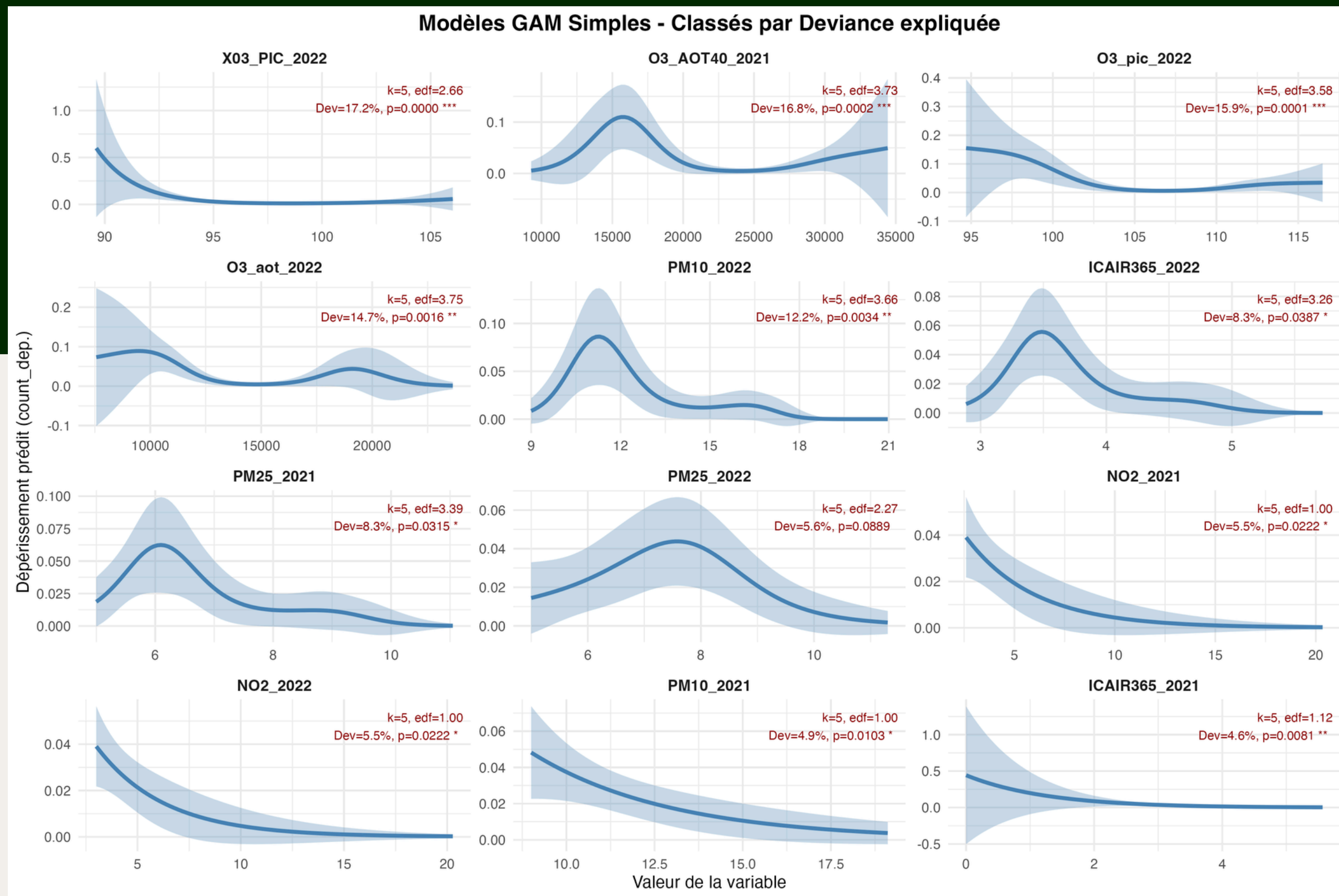
ÉTUDE DES CORRÉLATIONS

Cercle des corrélations entre les variables de pollution et le dépérissement forestier (ACP)

Relations entre les indicateurs de pollution atmosphérique et le dépérissement forestier (2021-2022)



MODÈLE ADDITIF GÉNÉRALISÉ

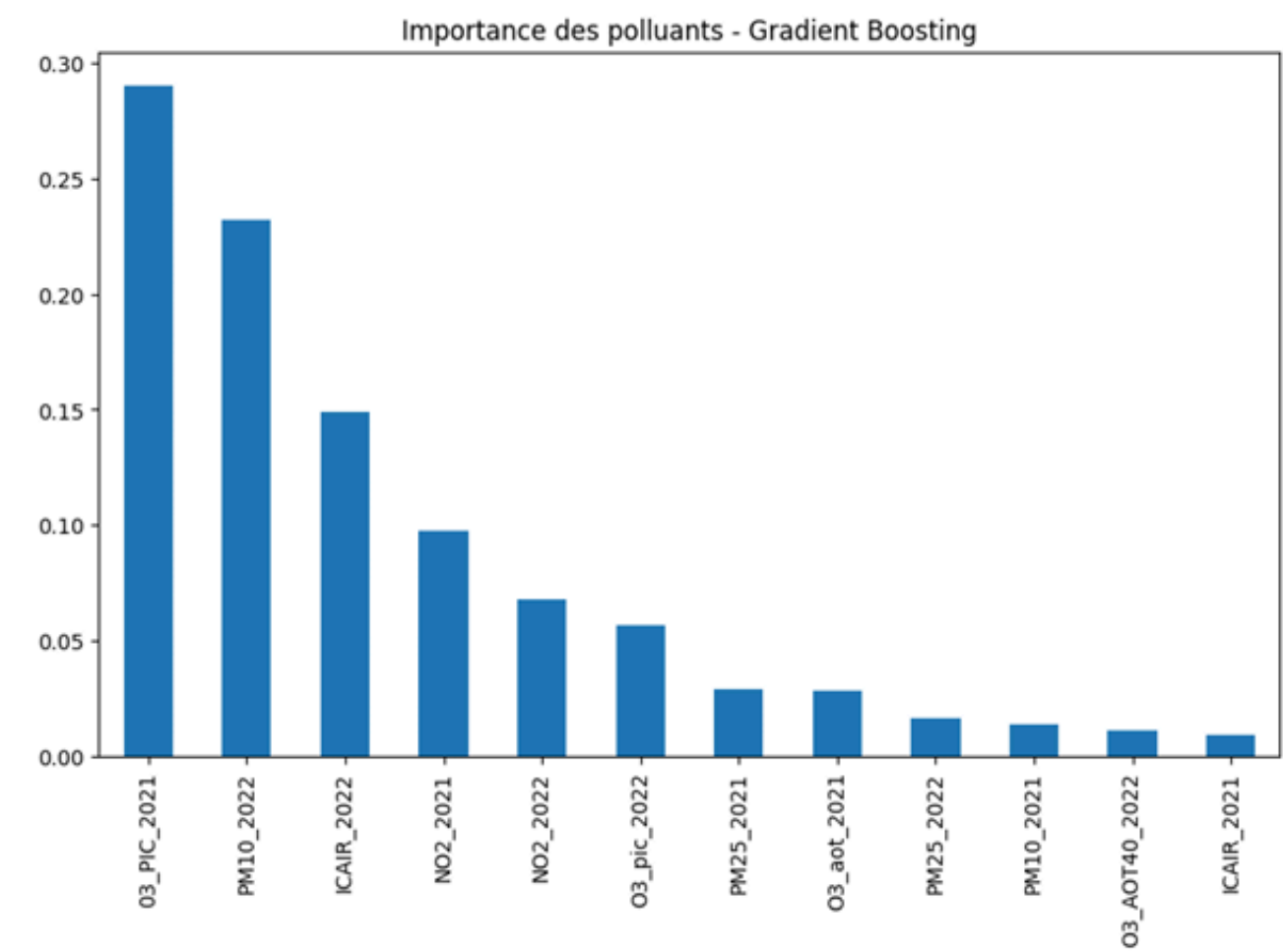
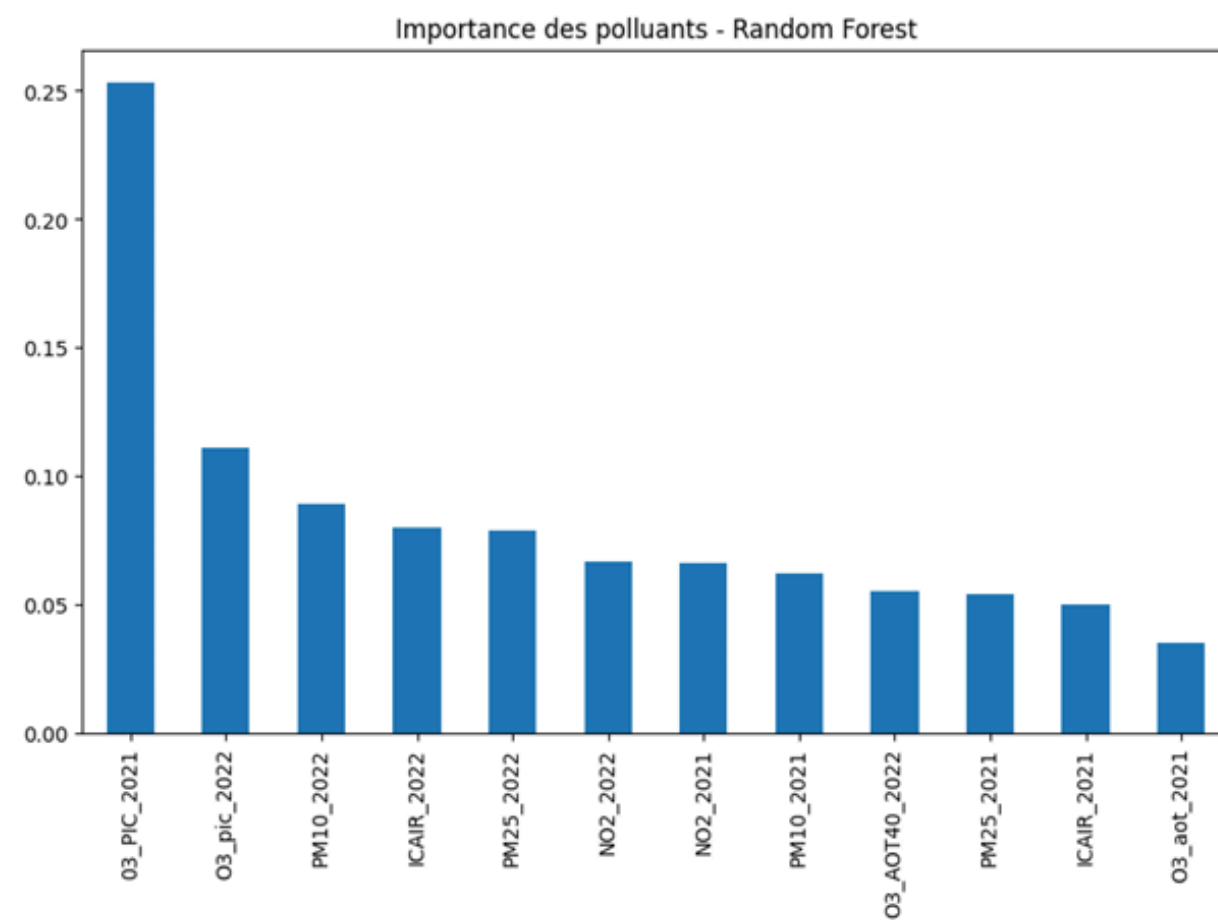


RANDOM FOREST ET GRADIENT BOOSTING



Le modèle Random Forest a produit un RMSE de 1.918 et un R^2 de -1.974

Le modèle Gradient Boosting a donné un RMSE de 1.864 et un R^2 de -1.809



LIMITES ET DIFFICULTÉS



- **les données de dépérissement ne sont pas exhaustives.**
- **les données ne sont pas toutes géoréférencées de la même manière .**



PERSPECTIVES



- **Approfondir l'analyse temporelle** : intégrer plusieurs années de données pour détecter d'éventuels effets différés de la pollution.
- **Coupler pollution et climat** : analyser les interactions entre stress atmosphériques et sécheresse pour comprendre les synergies.
- **Intégrer les données écologiques** : prendre en compte le type d'essence, l'âge du peuplement et la structure du sol.
- **Améliorer les modèles** : tester des modèles hybrides (Random Forest + variables climatiques) et des approches spatiales.



CONCLUSION



- L'étude réalisée sur la **région PACA** n'a pas montré de lien significatif entre la **pollution atmosphérique** et le **dépérissement forestier**.
- Le dépérissement apparaît comme un phénomène multifactoriel, où la pollution joue un rôle secondaire.
- Les conditions **climatiques, la nature du sol** et les caractéristiques des essences qui peuvent influencer davantage la santé des forêts.
- Les forêts méditerranéennes montrent une certaine résilience face à des stress environnementaux multiples.



THANK YOU

