

Evolution du trafic AERIEN Français de 1990 à 2024 et Prévisions 2025

Trafic passager (-> 12/2024)

Trafic avec Prévisions 2025

Trafic Frêt et Poste

Fréquentation géographique

Indice des prix (-> 08/2025)

Compagnies aériennes

...

Sommaire

- 1. Contexte
- 2. Sources de données
- 3. Dictionnaires des données
- 4. Méthodologie
- 5. Analyse du trafic aérien français
- 6. Prévisions de trafic passager 2025
- 7. Recommandation à l'éco-système

1. Contexte

- **Le contexte** : dans un contexte de développement important, le transport aérien génère autour de lui un écosystème qui dépend fortement de l'activité de ce secteur (taxi, hôtel, carburant, sécurité etc....)
- **L'objectif** : proposer une étude de l'activité du transport aérien en France afin de permettre à tous les acteurs de l'écosystème qui gravitent autour de ce secteur d'avoir une vision géographique, et temporelle du trafic aérien en France mais aussi de prévoir le volume du trafic et donc des passagers à satisfaire lors de certaines périodes de l'année et selon l'aéroport concerné.
- **Cela permettra :**
 - **Pour les compagnies aériennes** : Mesurer et prévoir le nombre de passagers mensuel et observer l'évolution de l'activité de sa propre compagnie et celle de ces concurrents
 - **Pour les gestionnaires d'aéroports** : Mesurer et prévoir le personnel et les ressources nécessaires (carburant par exemple, aiguilleurs du ciel)
 - **Pour professionnels du transport (taxi, VTC, TC)** : Mesurer et Prévoir l'activité autour d'un aéroport à une période donnée de l'année (pouvoir filtrer par année et par lieu)
 - **Pour les hôtels proches d'un aéroport** : prévoir les hausses d'activité en fonction du nombre de réservations potentielles
 - **Pour les sociétés privées de sécurité** : prévoir les potentielles hausse de la demande d'agents de sécurité en fonction de l'afflux de voyageurs

2. Sources de données

- **Les sources :**
- **DGAC via DATA.GOUV.FR :**
<https://www.data.gouv.fr/datasets/search?q=aviation+civile&page=1>
- <https://www.data.gouv.fr/datasets/trafic-aerien-commercial-mensuel-francais-par-paire-daeroports-par-sens-depuis-1990/>
- La série ASP_APT_AAAA (35 fichiers au format csv) présente le trafic aérien commercial mensuel des aérodomes français depuis 1990 jusqu'en 2024. (Nombre de lignes total sur les 35 ans : 37 481 lignes et 12 colonnes)
- La série ASP_CIE_AAAA (format csv) présente le trafic aérien commercial mensuel réalisé en France par transporteur depuis 2010 jusqu'en 2024. (Nombre de lignes total sur les 15 ans : 19 951 lignes et 12 colonnes)
- asp-iptap.xlsx : Suivi de l'évolution des prix à structure de consommation constante. Indice base 100, année référence 2023. Collecte de tarifs aériens mensuellement auprès du système de réservation ("GDS") Travelport et de sites Internet de transporteurs à bas coûts. Les tarifs types permettent le calcul d'indices élémentaires selon la méthode d'agrégation de Jevons; Les indices géographiques mensuels sont calculés par faisceau géographique selon la méthode de Laspeyres. (Nombre de lignes : 104 et 10 colonnes)
- Dans Excel, Chargement de la liste des codes OACI de tous les aérodomes français à partir du site web <https://www.techno-science.net/definition/12174.html> (celui-ci permet de différencier le nom de l'aéroport et de la ville desservie ainsi que le n° du département où il se trouve) et sauvegarde dans le fichier : ListeAeroport.xlsx

3. Dictionnaire des données

- Fichiers ASP_APT_AAAA.csv : [lien vers notice-asp-apt.pdf](#)
- Fichiers ASP_CIE_AAAA.csv : [lien notice-asp-cie.pdf](#)
- Fichier asp-iptables.xlsx : [lien vers asp-iptables-description-v1.xlsx](#)

4. Méthodologie

4.1 Observation et description des fichiers de trafic

- Téléchargement des sources de données et transformation de tous les fichiers csv en xlsx pour faciliter l'observation des données dans excel.
- Comme il y a un fichier par année pour les fichiers ASP_APT_AAAA, il a été choisi de créer un script Python qui concatène toutes les années pour chaque type de fichiers. Au final, on a donc 2 fichiers sur l'activité et 1 sur l'indice des prix.
- Le fichier d'activité par aéroport ASP_APT couvre la période de 1990 à 2024
- Le fichier CIE couvre la période de 2010 à 2024
- Le fichier d'indice des prix de 2017 à 2024

4. Méthodologie

4.2 Premières observations et concaténation des fichiers aéroports (Travail sur Python)

- Création du script « concatenerASP_APT_XXXX.ipynb » qui concatène les 35 fichiers en un fichier nommé **ASP_APT_1990-2024.xlsx**
- Création d'un script Python qui effectue le chargement des données de **ASP_APT_1990-2024.xlsx** dans un dataframe en python pour examiner la description des données ; Résultats :
- Pas de valeurs nulles
- Des moyennes de voyageurs qui semblent cohérentes
- 19 lignes présentent une valeur négative dans le champ APT_FRP_dep ce qui est anormal car cette colonne représente le « Fret et poste au départ (en tonnes) » ; donc celle-ci ne peut être négative. Comme ces valeurs sont comprises entre -0,1 et -0,2 nous choisissons de les passer à 0 car cela n'aura pas un grand impact sur la suite des analyses.
- La recherche d'OUTLIERS n'a pas permis d'identifier à coup sûr des valeurs aberrantes, tant la grandeur des aéroports est éclectique et la période observée est sur 35 ans.

4. Méthodologie

4.3 Prédictions des valeurs 2025 pour le trafic passager

4.3.1 Enrichissement du script de description des données avec Script Python pour machine learning => ML_Prévisionstrafic2025.ipynb (script python principal du projet)

- 4.3.1.1 Entraînement du modèle sur les données du fichier ASP_APT_1990-2024-POUR-ML.xlsx (copie de ASP_APT_1990-2024.xlsx)
- 4.3.1.2 Évaluation du modèle en utilisant un modèle lgbmProcessor
- 4.3.1.3 Génération des prévisions 2025 dans un fichier nommé predictions_passagers_2025.xlsx

4. Méthodologie

4.3.2 Script Python pour concaténer les données de 1990 à 2024 ET les prévisions générées par le modèle de ML : fusionavecprevision2025.ipynb

- Allégement, nettoyage manuelle des colonnes inutiles pour préparer la fusion du fichier réel avec les prévisions : renommage du fichier en ASP_APT_1990-2024-POUR-PREVISIONS.xlsx où on ne retient que 4 colonnes : ANNEE, MOIS, TOT_PASS (total départ + arrivée + transit), APT_NOM (nom de l'aéroport) seules colonnes générées par le ML de prédictions.
- Charge chaque fichier (predictions_passagers_2025.xlsx + ASP_APT_1990-2024-POUR-PREVISIONS.xlsx) dans un dataframe dédié et les concatène dans le fichier ASP_APT_1990-2025-AVEC-PREVISIONS.xlsx

4. Méthodologie

4.4 Chargement et transformation des données sur PowerQuery

- Chargement des données dans PowerQuery des fichiers suivants : ASP_APT_1990-2024.xls, ASP_CIE_2010-2024.xlsx, asp-iptap-2017-2025.xlsx, ASP_APT_1990-2025-AVEC-PREVISIONS.xlsx, ListeAeroport.xlsx
- Exemple de transformation : Passage en type texte de la colonne ANMOIS et Création de 2 colonnes personnalisées : ANNEE et MOIS. Création de la mesure TOTAL PASSAGERS = DEPART + ARRIVEE + TRANSIT, TOTAL TONNES = DEPART + ARRIVEE, MOISTEXTE : passage en texte pour utilisation comme valeur qualitative pour obtenir le mois qui présente la plus forte affluence.

4. Méthodologie

4.5 Création des visuels dans Power BI

- Les axes d'analyse étant multiples, la première page sera un PORTAIL d'accueil qui permet à l'utilisateur de cliquer sur le Tableau de bord :



5. Analyse du trafic aérien français

5.0 Préambule

Que cela soit pour le trafic passager ou le Frêt on voit très nettement l'effondrement de l'activité lors de la crise de la COVID :

- trafic passager : -67% de passagers entre 2019 et 2020
- trafic Frêt : environ -20% de fret entre 2019 et 2020
- En 2024, les niveaux du trafic passager ont presque retrouvé leur niveau d'avant COVID alors que le trafic de fret peine encore à retrouver son niveau d'avant covid (- 200 000 tonnes soit – 10% environ par rapport à 2019)
- En 2024, les JO2024 ont certainement contribué à soutenir l'évolution positive du trafic aérien (+4,26% par rapport à 2023). Pour le confirmer il faudrait affiner en observant l'évolution des types de vols (intérieurs et internationaux à l'arrivée)

5. Analyse du trafic aérien français

5.1 Trafic passager =>2024 (de 1990 à 2024)

Ce Tableau de bord permet à l'utilisateur de visualiser l'évolution du nombre de passager total entre 1990 et 2024. En 35 ans, c'est 5 milliards de passagers cumulés qui ont voyagé en utilisant les aéroports français.

Évolution du trafic pour les 5 aéroports les plus fréquentés

- **Paris-Charles de Gaulle** : Croissance régulière, passant de 22,3 millions (1990) à plus de 70 millions (2024).
- **Paris-Orly** : Stagnation relative, avec un trafic autour de 25 millions par an.
- **Nice-Côte d'Azur** : Hausse constante, dépassant 14 millions en 2024.
- **Lyon-St-Exupéry** et **Marseille-Provence** : Croissance modérée, avec un trafic annuel dépassant 10 millions en 2024

Total Passagers

5.00Md

Nom de l'aérodrome

Tout

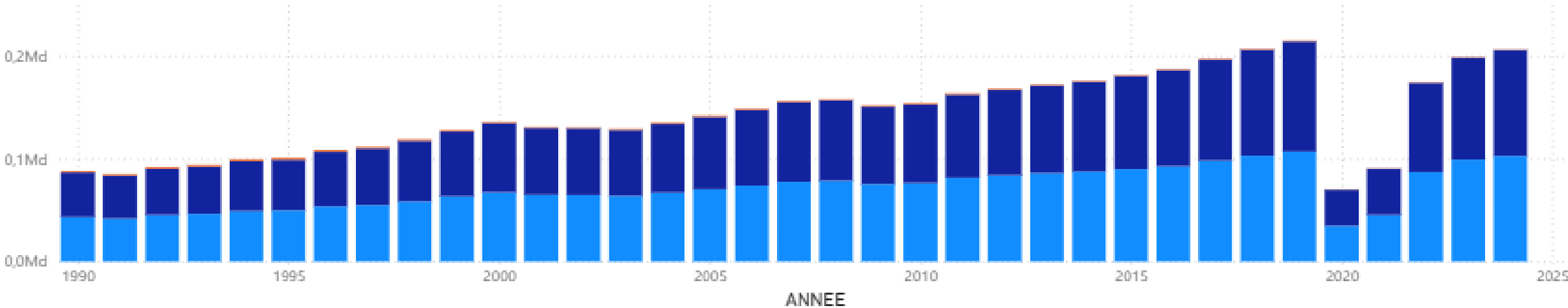
ANNEE

1990

2024

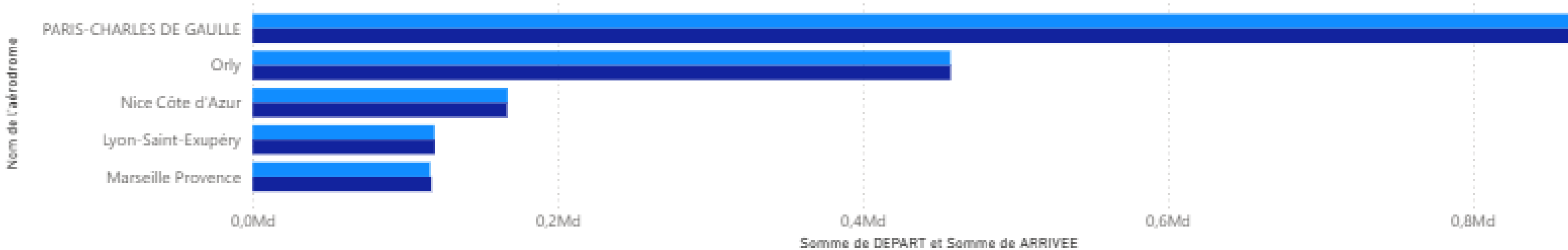
Evolution Totale des passagers (départs + arrivées + transits)

● Somme de DEPART ● Somme de ARRIVEE ● Somme de TRANSIT



TOP 5 des aéroports en terme de fréquentation passager (ARRIVEES et DEPARTS)

● Somme de DEPART ● Somme de ARRIVEE



5. Analyse du trafic aérien français

5.2 Trafic moyen mensuel (de 1990 à 2024)

Accessible à partir de la flèche en haut à droite du trafic Passager, ce Tableau de bord permet à l'utilisateur, de visualiser l'évolution moyenne du nombre de passager de 1990 à 2024, par mois et donc de mesurer l'effet effectif de la saisonnalité.

Filtrable sur un intervalle de mois et d'années.

Idem pour le trafic de Frêt le lien pour atteindre le Tableau de bord **Mensuel** de Frêt et Poste se trouve en haut à droite du Tableau de bord de Frêt et Poste



Activité mensuelle moyenne passagers (1990 - 2024)

APT_NOM

Plusieurs sélections

ANNEE

1990

2024

MOIS

1

12

MOYENNE mensuelle
Passagers (TOTAL)

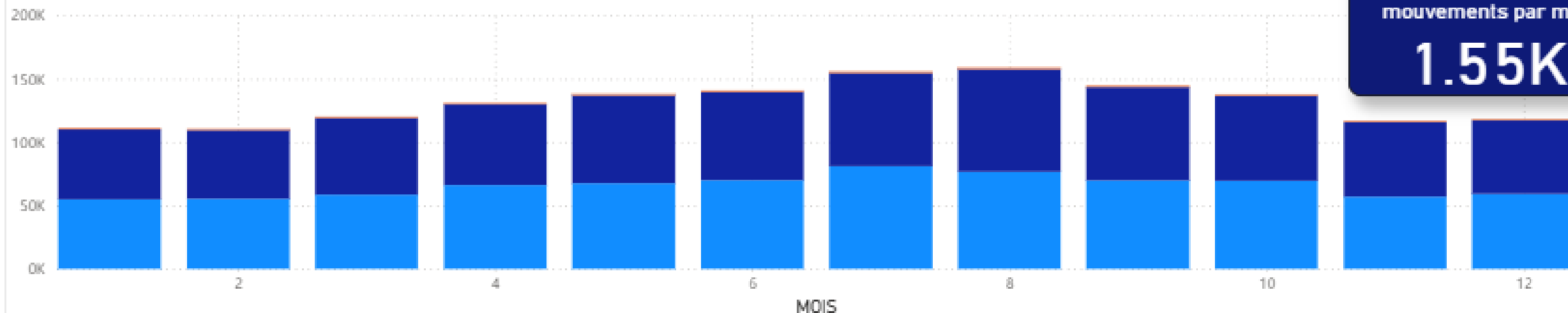
132,06K

Nombre Moyen de
mouvements par mois

1.55K

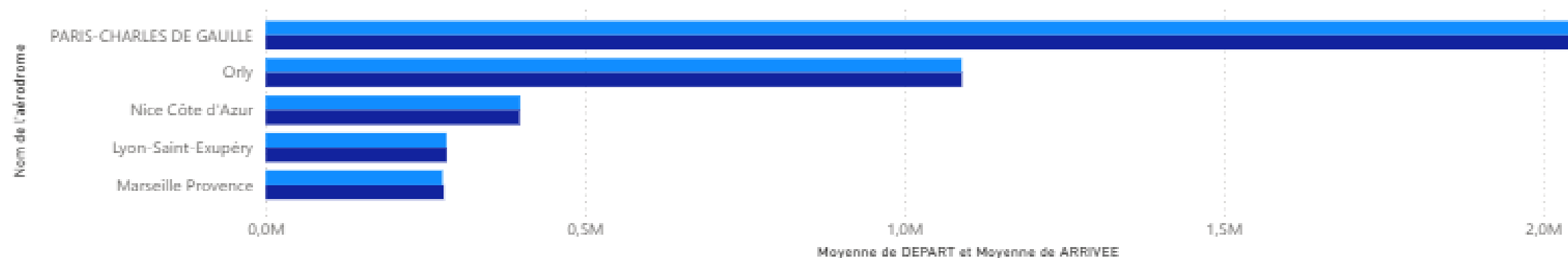
Evolution Totale des passagers (départs + arrivées + tr

● Moyenne de DEPART ● Moyenne de ARRIVEE ● Moyenne de TRANSIT



TOP 5 Moyenne mensuelle en terme de fréquentation passager (ARRIVEES et DEPARTS)

● Moyenne de DEPART ● Moyenne de ARRIVEE



5. Analyse du trafic aérien français

5.3 trafic Frêt et Poste (de 1990 à 2024)

Ce TDB permet à l'utilisateur de visualiser l'évolution du tonnage total de fret et poste entre 1990 et 2024. En 35 ans c'est 78,9 millions de tonnes de fret et poste qui ont voyagé en utilisant les aéroports français.

Évolution du trafic pour les 5 aéroports les plus fréquentés

- **Paris-Charles de Gaulle** : Avec 59,44 Millions de tonnes qui ont voyagé sur les 35 ans par cet aéroport on ne peut que constater que c'est la plateforme logistique de Fret la plus importante de toute en France.
- **Paris-Orly** : Même si sur l'ensemble de la période de 1990 à 2024 c'est le deuxième aéroport en terme de fret (5,57 millions de tonnes), il est important de remarquer qu'il y a une progression jusqu'en 1994 avec 370 milles tonnes atteint cette année là, mais que le trafic de fret est en régression constante depuis pour atteindre 71000 tonnes seulement en 2024
- **Marseille-Provence**: En stagnation de puis la fin des années 90, le tonnage annuel moyen est d'un peu moins de 60000 tonnes pour 1,89 million de tonnes sur 35 ans
- **Toulouse-Blagnac** : avec 1,79 millions de tonnes sur la période arrive en 4^{ème} position. Était en progression légère et constante de 2012 à 2019
- **Basel-Mulhouse-Freiburg** Avec 1,54 millions de tonnes c'est le 5^{ème} plus grand aéroport de fret. La COVID n'a eu qu'un faible impact en 2020 pour cette aéroport en terme de fret

TOTAL TONNAGE

78.93M

Nom de l'aérodrome

Tout

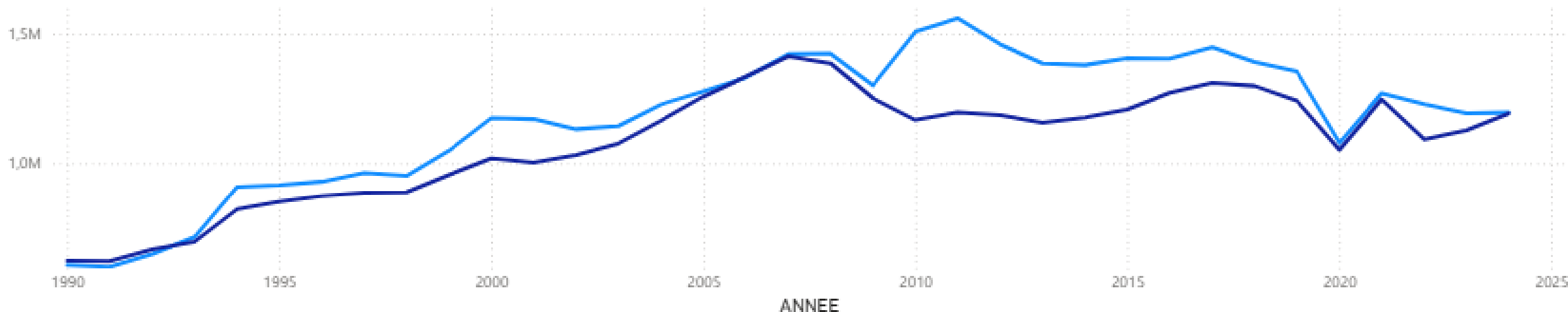
ANNEE

1990

2024

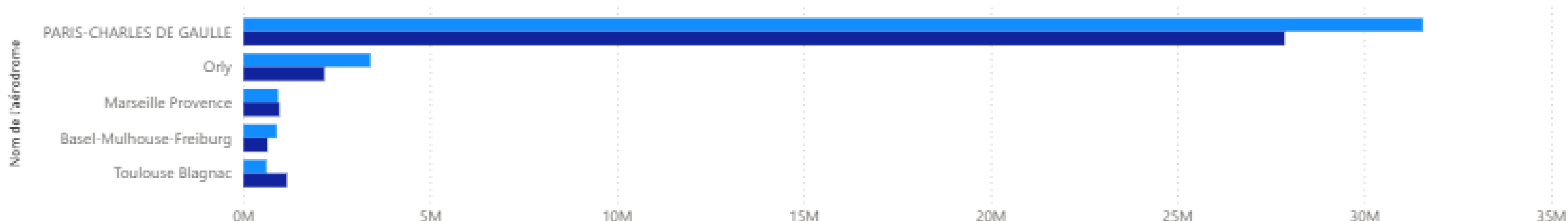
Evolution du Frêt et Poste (départs + arrivées en Tonnes)

Somme de DEPART FRET Somme de ARRIVEE FRET



TOP 5 des aéroports de Frêt et Poste (ARRIVEES et DEPARTS en tonnes)

Somme de DEPART FRET Somme de ARRIVEE FRET





dgac

Activité mensuelle moyenne Frêt et Poste (1990 - 2024)

Nom de l'aérodrome

Tout

ANNEE

1990

2024

MOIS

1

12

Tonnage moyen / mois

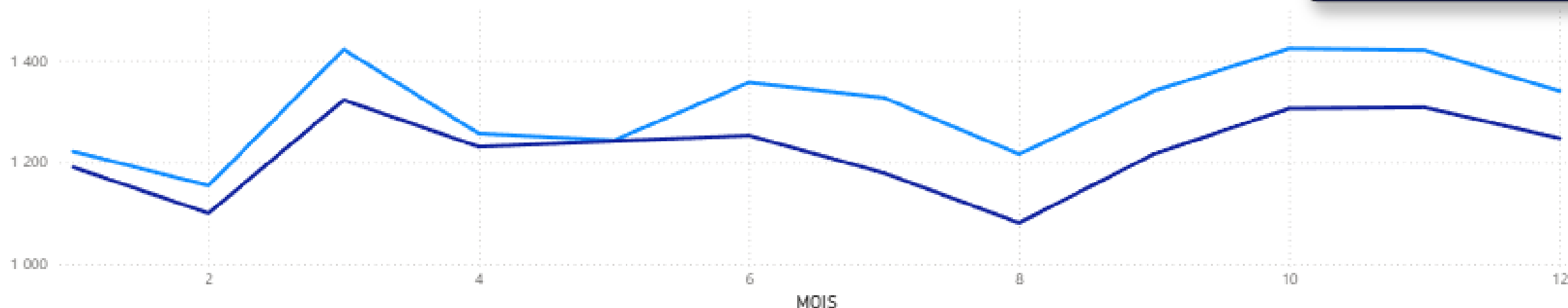
2,53K

Moyenne mvts CARGO / mois

64,54

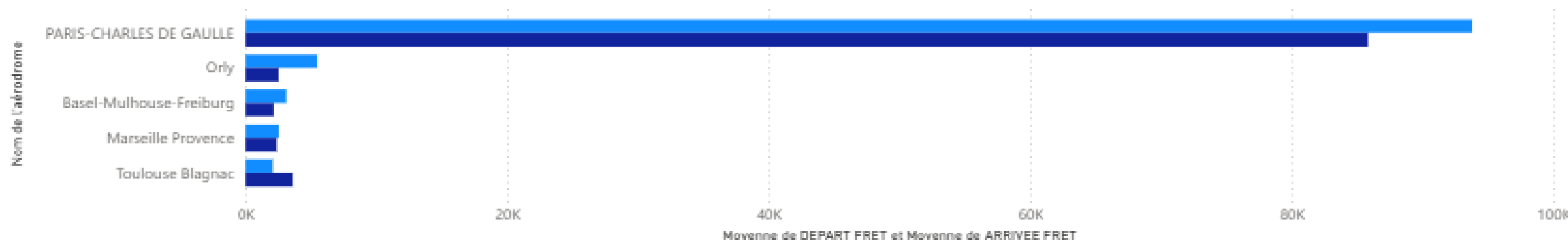
Evolution Totale du tonnage (départs + arrivées)

● Moyenne de DEPART FRET ● Moyenne de ARRIVEE FRET



TOP 5 des aéroports en terme de tonnage Frêt et Poste (ARRIVEES et DEPARTS)

● Moyenne de DEPART FRET ● Moyenne de ARRIVEE FRET



5. Analyse du trafic aérien français

5.4 Visualisation géographique de la moyenne mensuelle de passagers par aéroport

Ce Tableau de bord permet à l'utilisateur de visualiser sur une map monde zoomable la moyenne mensuelle de passagers par aéroport.

Cette représentation permet de visualiser en un coup d'œil, où se situe les principaux aéroports Français en terme de trafic passager, mais aussi quel est l'aéroport avec le trafic mensuel moyen le plus important (sans surprise il s'agit de Paris-CDG), mais aussi le mois le plus important (mois d'août). En cliquant sur la bulle d'un aéroport cela permet d'avoir les insights chiffrés de l'aéroport sélectionné.

Visualisation géographique de la moyenne mensuelle de passagers par aéroport

Période (ANNEE)

1990

2024

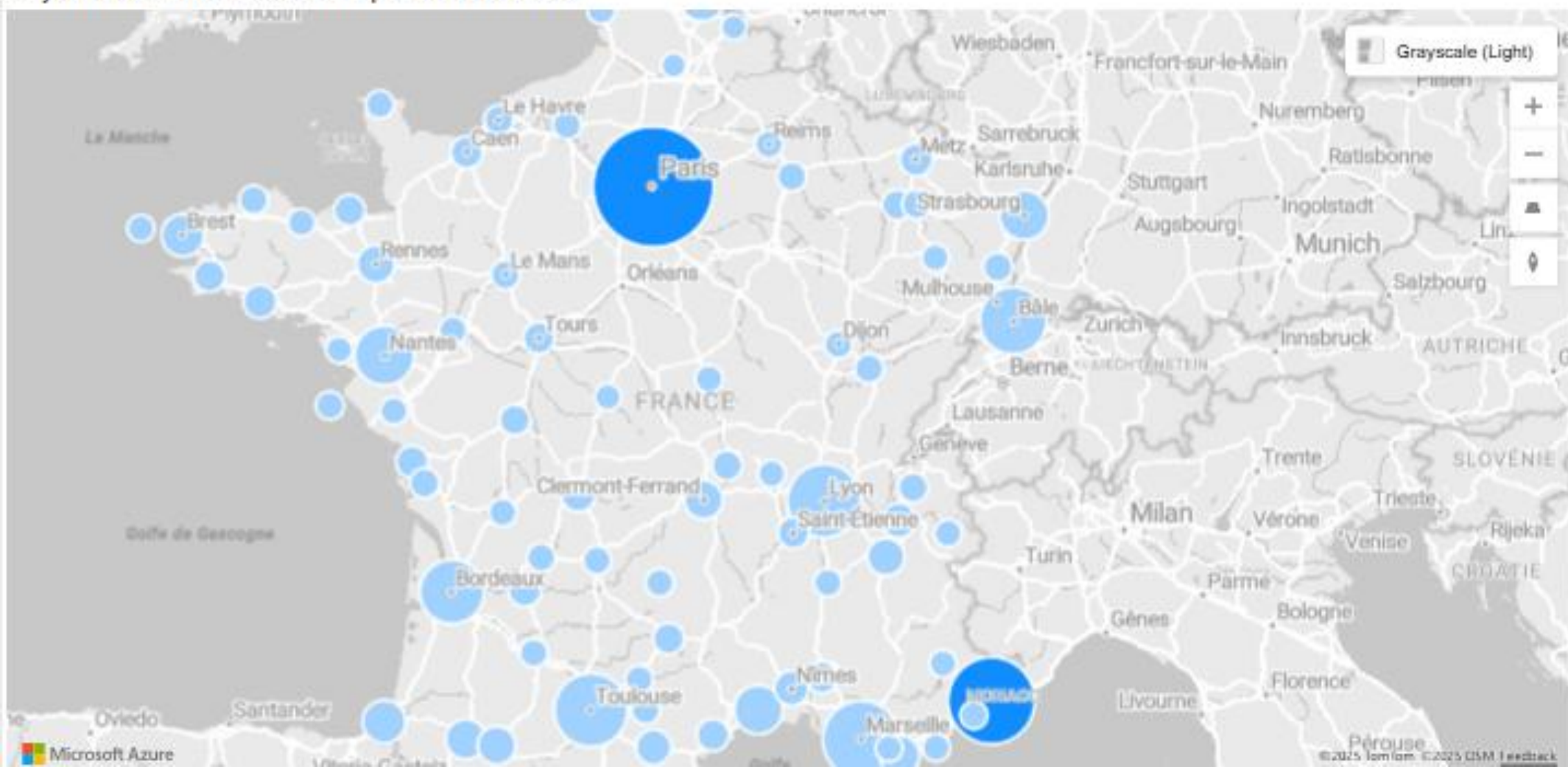
Période (MOIS)

1

12



Moyenne de TOTAL PASSAGERS par Ville desservie



Moyenne passager par mois

132.06K

Aéroport avec la plus forte moyenne

PARIS-CHARLES...

Moyenne MAX passager par mois

7.47M

Moyenne MIN passager par mois

0

Mois le plus fréquenté en moyenne

08

5. Analyse du trafic aérien français

5.5 Evolution de l'indice des prix

- Ce Tableau de bord permet de visualiser l'évolution moyenne annuel et mensuel de l'indice des prix de 2017 à août 2025 pour les vols intérieurs et internationaux vs le total de passager par an et mois.
- La crise du COVID a eu un léger impact à la baisse sur l'indice des prix mais sans commune mesure avec l'impact négatif sur le nombre de passagers.
- On constate par ailleurs que dès la fin du covid l'indice des prix a augmenté de 15 % environ entre 2021 et 2022 qui accompagne la reprise forte du trafic passager. L'indice des prix a flambé de près 33 % entre juin 2022 et juillet 2022 avec la reprise de l'augmentation de la demande.
- Par ailleurs on peut constater que depuis 2023 l'indice des prix des vols intérieurs a plus fortement augmenté (+8%) que celui des vols internationaux

ANNEE

1990

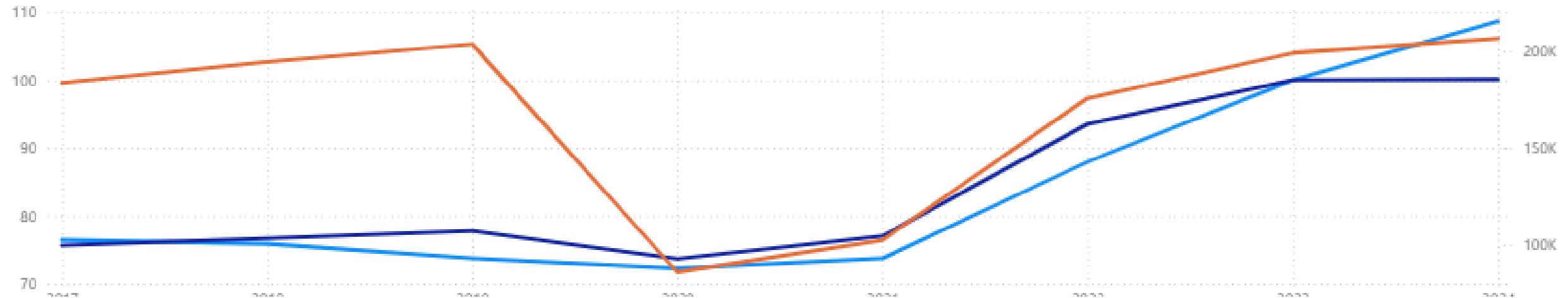
2024

Indice des prix moyen

84,12

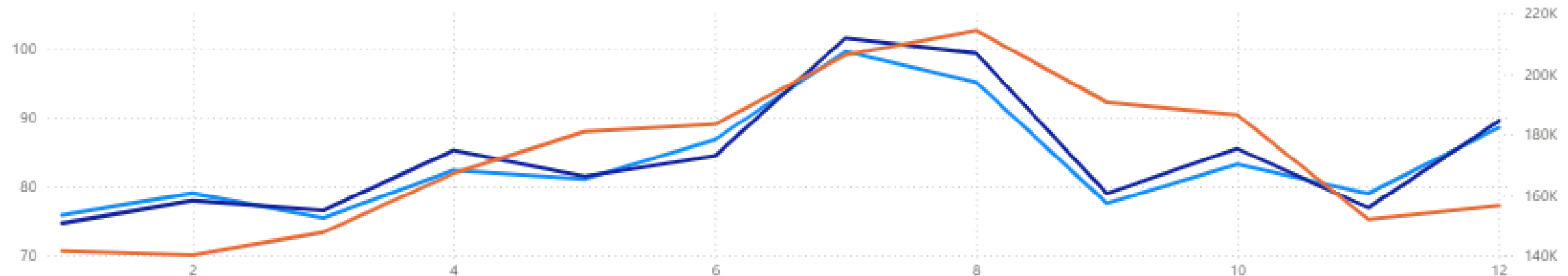
Evolution indice des prix VS moyenne passagers par an

● Moyenne de Indice Prix vols intérieurs ● Moyenne de Indice Prix vols internationaux ● Moyenne de TOTAL PASSAGERS



Evolution indice des prix VS moyenne passagers par mois

● Moyenne de Indice Prix vols intérieurs ● Moyenne de Indice Prix vols internationaux ● Moyenne de TOTAL PASSAGERS



5. Analyse du trafic aérien français

5.6 Trafic des compagnies aériennes

- Ce Tableau de bord permet de visualiser l'évolution moyenne annuel et mensuel du trafic aérien par compagnie aérienne exerçant dans les aéroports français
- En France le trafic aérien passager est dominé très largement par AIR France (60% des passagers transportés), suivi de EasyJet (18% : EasyJet UK (11%) + EasyJet Europe(7%)), RyanAir (13%) et et enfin Transavia (8%). Jusqu'en 2019 EasyJet (Uk) domine encore RyanAir mais en 2024 RyanAir devance EasyJet (UK) en nombre de passagers transportés surtout sur la période d'Avril à Août inclus.

Nom de la compagnie

Tout

ANNEE

1990

2024

Total Passagers

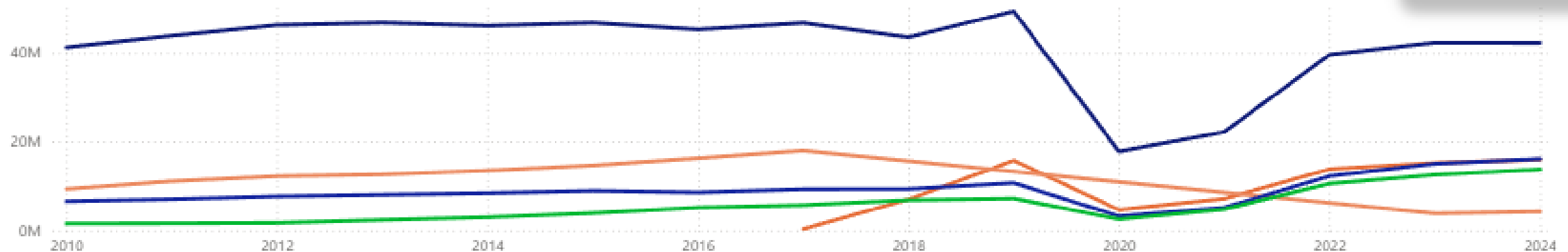
2,12Md

Nombre de Vols

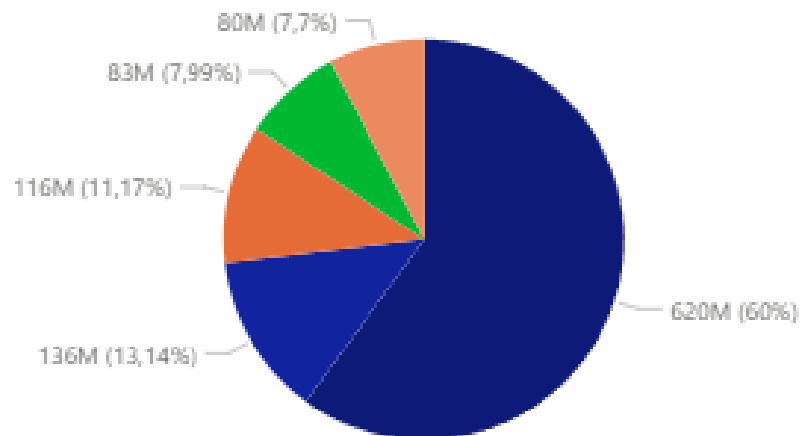
20,68M

Evolution Totale des passagers (départs + arrivées + transits)

● AIR FRANCE ● EASYJET EUROPE ● EASYJET UK ● RYANAIR ● TRANSAVIA FRANCE



TOP 5 des CIE aériennes

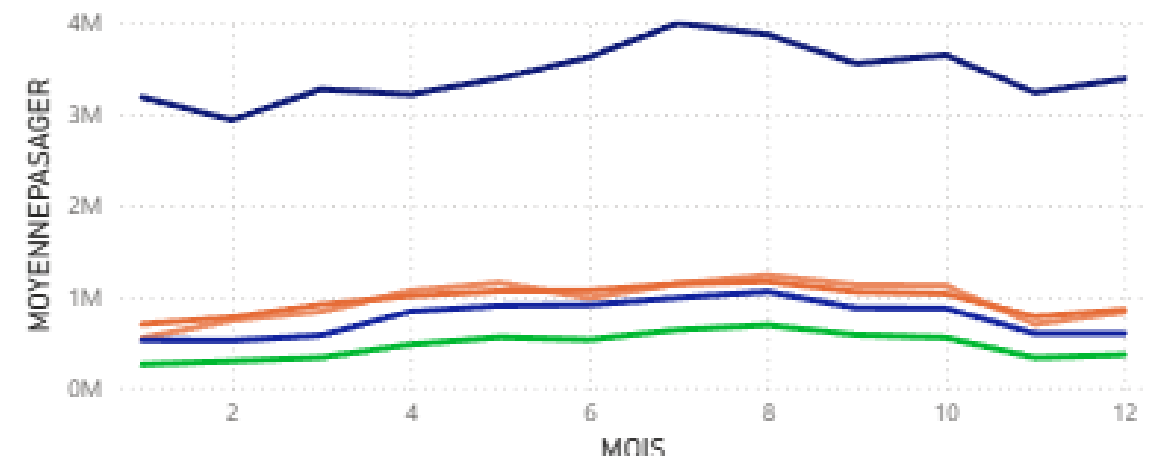


CIE_NOM

● AIR FRANCE
● RYANAIR
● EASYJET UK
● TRANSAVIA FRANCE
● EASYJET EUROPE

MOYENNEPASAGER par MOIS et CIE_NOM

CIE_NOM ● AIR FRANCE ● EASYJET EUROPE ● EASYJET UK ● RYANAIR ● TRANSAVIA FRA...



6. Prévisions de trafic passager 2025

6.1 Evolution du trafic passager avec prévisions 2025

- Ce Tableau de bord permet de visualiser l'évolution moyenne annuel et mensuel du trafic aérien passager en intégrant à la suite des données réelles les données prédites par un modèle de Machine Learning pour l'année 2025
- On remarque que globalement en 2025 le modèle prédit un volume de passager sur la France entière qui représente une hausse de 5,62% par rapport à 2024 et de 1,43% par rapport à 2019 année record d'avant COVID. Dans la réalité pour le T1 2025 la hausse réelle du trafic constatée est de 4,6 % par rapport au T1 2024 et de 0,7% par rapport à 2019 (source Note de conjoncture de la DGAC du T12025 de septembre 2025). Ce qui conforte le choix de notre modèle (voir plus bas).
- Cependant, en y regardant de plus près et après évaluation du jeu d'entraînement il semblerait que notre modèle est très précis pour les grands aéroports mais peu pour les petits.

AEROPORT

Tout



ANNEE

2019

2025

MOIS

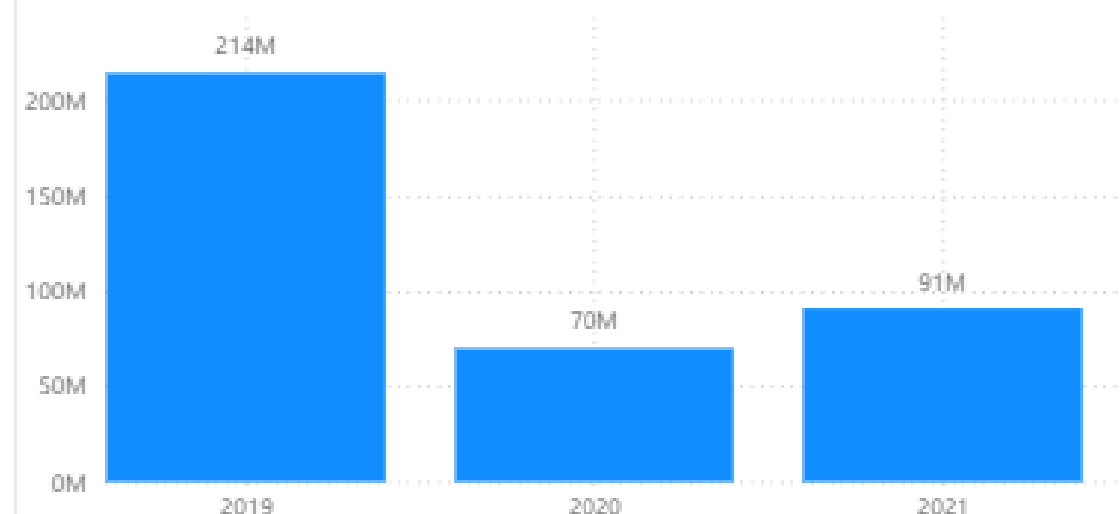
1

12

Total Passagers

1.17Md

Evolution Totale des passagers (départs + arrivées + transits)

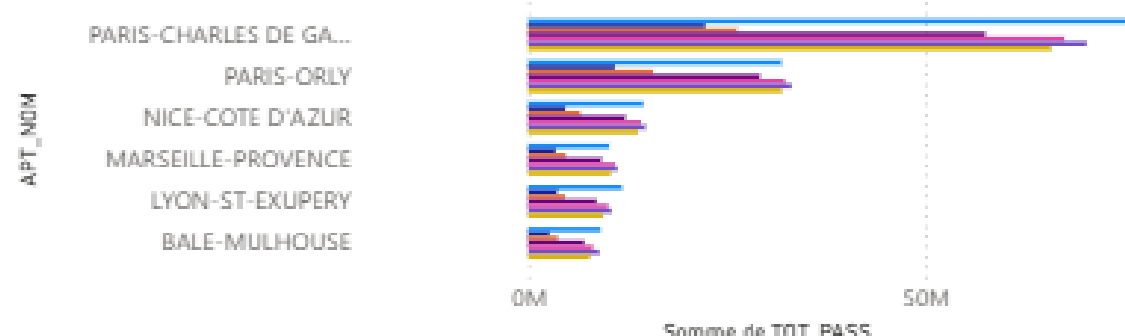


ANNEE	2025
Somme de TOT_PASS	217440297
Evolution par rapport à la l'année de départ	3 067 236,00
Evolution en % par rapport à l'année de départ	1,43
Evolution depuis N-1	11 572 042,00
Evolution depuis N-1 en %	5,62



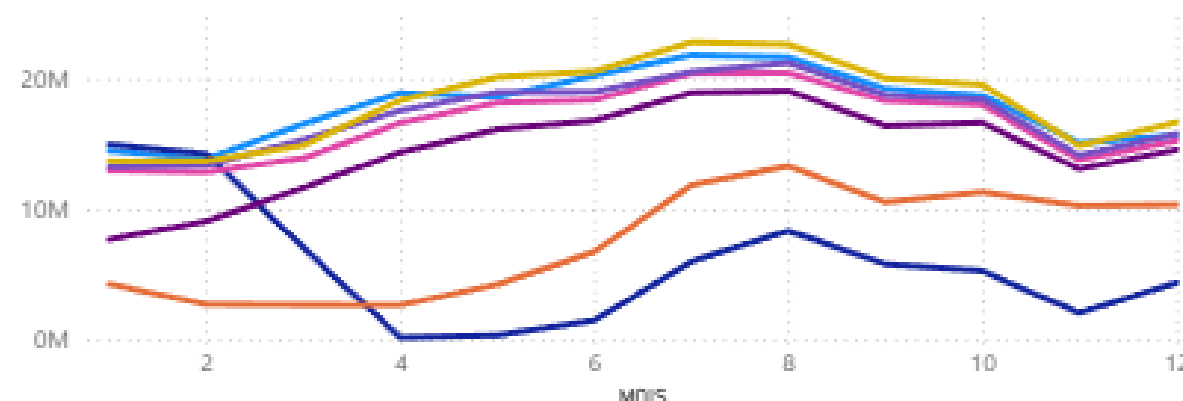
TOP 5 des aéroports en terme de fréquentation passager (ARRIVEES et DEPARTS)

ANNEE 2019 2020 2021 2022 2023 2024 2025



Prévisions mensuelles trafic passager

2019 2020 2021 2022 2023 2024 2025



6. Prévisions de trafic passager 2025

6.2 Démarche pour mise en œuvre du ML pour 2025

- L'objectif était de prédire le trafic passagers (TOT_PASS) par **aéroport** et **mois**.
- Mes recherches ont indiqué qu'il ya deux approches possibles :
- **Modèles classiques de séries temporelles (ARIMA, Prophet, SARIMA, etc.)** → très bons pour une série unique, mais compliqués à scaler sur des dizaines d'aéroports.
- **Modèles ML tabulaires (XGBoost, LightGBM, Random Forest)** → plus simples à mettre en œuvre pour prédire directement TOT_PASS en fonction des features (Année, Mois, Aéroport, etc.).
- Vu le dataset relativement important (avec 37 k lignes) et le besoin de réaliser la prédiction en une seule passe, il est recommandé et retenu le modèle ML tabulaire **LightGBM** : d'après nos recherches c'est un modèle robuste, rapide, et qui gère bien les variables catégorielles et les relations non linéaires.

6. Prévisions de trafic passager 2025

6.3 Mise en œuvre du modèle de ML Tabulaire

- Création du script Python ML_Prévisionstrafic2025.ipynb dont les étapes sont les suivantes :
- Charger les données.
- Encoder la variable catégorielle APT_NOM.
- Créer les features ANNEE, MOIS (+ éventuellement sin/cos pour la saisonnalité).
- Séparer train/test (exemple : train jusqu'à 2023, test sur 2024 pour valider).
- Entraîner un modèle **LightGBM Regressor**.
- Générer les prédictions pour chaque aéroport et chaque mois de 2025.
- Sauvegarder les résultats dans un **Excel**.
- Evaluer le modèle et calculer pour chaque aéroport les valeurs :
 - **MAE** (Mean Absolute Error) : erreur absolue moyenne (nb de passagers)
 - **RMSE** : erreur quadratique moyenne (passagers)
 - **MAPE (%)** : erreur moyenne relative en % (important pour comparer grands et petits aéroports)
- Et afficher les valeurs dans le fichiers **erreurs_par_aeroport.xlsx**
- **A LECTURE des valeurs du tableau des erreurs_par_aeroport.xlsx ci-dessus, on a pu remarquer que le MAPE est faible pour les grands aéroports mais important pour les petits aéroports. Au regard de la masse représentée par les gros aéroports sur le volume total de passagers transportés nous choisissons de conserver ce modèle car les grands aéroports représentent la grande majorité du volume des passagers transportés sru la période de 1990 à 2024 (3,46 Milliards sur les 5 Milliards)**

6. Prévisions de trafic passager 2025

6.5 Analyse des prédictions

- Tout en intégrant le taux d'erreur important pour les petits aéroports, le modèle prédit une hausse global de trafic de +5,62 % pour 2025 vs 2024.
- Cependant en interrogeant ce tableau de bord on constate que d'après ces prédictions, les 5 +gros aéroport accuse une baisse d'environ 6% par rapport à 2024. Ceci pourrait s'expliquer par un niveau du trafic aérien important dû aux JO 2024 redevenu « normal » en 2025. L'avenir le confirmera peut-être mais il semblerait que l'augmentation du trafic aérien français soit portée par les aéroports de taille moyenne et petite pour 2025/
- Cependant : les **modèles globaux type LightGBM** sont dominés par les grands aéroports (CDG, Orly, Lyon...), et du coup la qualité est excellente pour eux mais mauvaise pour les petits (MAPE élevé).
- D'autres alternatives de modèles ont été appliqués comme ci-dessous, (mais ces derniers n'ont pas amélioré significativement le MAPE pour les petits aéroports tout en dégradant le MAPE des grand)s :
- Option 1 : transformation log dans LightGBM
- Option 2 : plus robuste : un modèle Prophet par aéroport

7. Recommandations à l'écosystème

7. Recommandations 2025

- **Taxis/VTC :**
 - **Renforcer les flottes à Paris** (CDG/Orly) et dans le Sud (Nice, Marseille) en été.
 - Prévoir des **tarifs dynamiques** pour les mois de juillet-août pour maximiser le CA.
- **Hôtels :**
 - **Augmenter les capacités** à Nice et Marseille pour le tourisme estival.
 - **Faire des Promotions hors saison** pour les mois de janvier-février pour maintenir une activité minimale
- **Sociétés de sécurité :**
 - **Recruter du personnel temporaire** pour les aéroports parisiens et niçois en été.
- **Transports en commun :**
 - **Fréquences accrues** pour les navettes vers CDG/Orly en juillet-août.
- **Compagnies aériennes :**
 - Pour EasyJet et autres challengers : étudier la politique marketing et commercial de RyanAir qui passe devant EasyJet d'Avril à Août. Etudier les destinations les plus prisées chez RyanAir. Proposer également une formule Prime (choix des sièges et réductions permanentes) comme RyanAir pour mesurer son impact sur l'évolution du nombre de clients.