

Open Data Tourisme en train

> *Comment faciliter et encourager le tourisme en train en France ?*

Réalisé par:

Elsa Catteau

Safia Zarri Jabri

Charlotte Prouzet

I. Présentation de nos dataset

1) Liste-des-gares.csv

- | | | | |
|--------------|---------------|-----------|-------------|
| • Code_uic | • Rg_troncon | • IdGaia | • C_GEO |
| • Libelle | • Pk | • X_L93 | • Geo_Point |
| • Fret | • Commune | • Y_L93 | • Geo_Shape |
| • Voyageurs | • Département | • X_WGS84 | |
| • Code_ligne | • IdRéseau | • Y_WGS84 | |

- > Format csv
> 3884 lignes (gares étudiées)
> 18 colonnes (features)
> Types de données : variables numériques catégorielles binaires identifiants géométriques

I. Présentation de nos dataset

1) Liste-des-gares.csv

- | | | | |
|------------------------------|------------------------------|---------------------------|-----------------------------|
| • Code_uic | • Rg_troncon | • IdGaia | • C_GEO |
| • Libelle | • Pk | • X_L93 | • Geo_Point |
| • Fret | • Commune | • Y_L93 | • Geo_Shape |
| • Voyageurs | • Département | • X_WGS84 | |
| • Code_ligne | • IdRéseau | • Y_WGS84 | |

- > Format csv
> 3884 lignes (gares étudiées)
> 18 colonnes (features)
> Types de données : [variables numériques](#) catégorielles binaires identifiants géométriques

I. Présentation de nos dataset

1) Liste-des-gares.csv

- [Code_uic](#)
- [Libelle](#)
- Fret
- Voyageurs
- [Code_ligne](#)
- [Rg_troncon](#)
- Pk
- [Commune](#)
- [Département](#)
- [IdRéseau](#)
- IdGaia
- [X_L93](#)
- [Y_L93](#)
- [X_WGS84](#)
- [Y_WGS84](#)
- [C_GEO](#)
- [Geo_Point](#)
- [Geo_Shape](#)

- > Format csv
- > 3884 lignes (gares étudiées)
- > 18 colonnes (features)
- > Types de données :

[variables numériques](#)

[catégorielles](#)

binaires

identifiants

géométriques

I. Présentation de nos dataset

1) Liste-des-gares.csv

- Code_uic
 - Libelle
 - Fret
 - Voyageurs
 - Code_ligne
 - Rg_troncon
 - Pk
 - Commune
 - Département
 - IdRéseau
 - IdGaia
 - X_L93
 - Y_L93
 - X_WGS84
 - Y_WGS84
 - C_GEO
 - Geo_Point
 - Geo_Shape

> Format csv

> 3884 lignes (gares étudiées)

> 18 colonnes (features)

> Types de données : variables numériques

catégorielles

binaires

identifiants

géométriques

I. Présentation de nos dataset

1) Liste-des-gares.csv

- Code_uic
 - Libelle
 - Fret
 - Voyageurs
 - Code_ligne
 - Rg_troncon
 - Pk
 - Commune
 - Département
 - IdRéseau
 - IdGaia
 - X_L93
 - Y_L93
 - X_WGS84
 - Y_WGS84
 - C_GEO
 - Geo_Point
 - Geo_Shape

> Format csv

> 3884 lignes (gares étudiées)

> 18 colonnes (features)

> Types de données : variables numériques

catégorielles

binaires

identifiants

géométriques

I. Présentation de nos dataset

1) Liste-des-gares.csv

- Code_uic
 - Libelle
 - Fret
 - Voyageurs
 - Code_ligne
 - Rg_troncon
 - Pk
 - Commune
 - Département
 - IdRéseau
 - IdGaia
 - X_L93
 - Y_L93
 - X_WGS84
 - Y_WGS84
 - C_GEO
 - Geo_Point
 - Geo_Shape

> Format csv

> 3884 lignes (gares étudiées)

> 18 colonnes (features)

> Types de données : variables numériques

catégorielles

binaires

identifiants

géométriques

I. Présentation de nos dataset

1) Liste-des-gares.csv

- | | | | |
|------------------------------|-------------------------------|---------------------------|-----------------------------|
| • Code_uic | • Rg_troncon | • IdGaia | • C_GEO |
| • Libelle | • Pk | • X_L93 | • Geo_Point |
| • Fret | • Commune | • Y_L93 | • Geo_Shape |
| • Voyageurs | • Département | • X_WGS84 | |
| • Code_ligne | • IdRéseau | • Y_WGS84 | |

- > Format csv
> 3884 lignes (gares étudiées)
> 18 colonnes (features)
> Types de données : [variables numériques](#) [catégorielles](#) [binaires](#) [identifiants](#) [géométriques](#)

FILTRAGE : 1. Sélection des features

I. Présentation de nos dataset

1) Liste-des-gares.csv

- | | | | |
|------------------------------|-------------------------------|---------------------------|-----------------------------|
| • Code_uic | • Rg_troncon | • IdGaia | • C_GEO |
| • Libelle | • Pk | • X_L93 | • Geo_Point |
| • Fret | • Commune | • Y_L93 | • Geo_Shape |
| • Voyageurs | • Département | • X_WGS84 | |
| • Code_ligne | • IdRéseau | • Y_WGS84 | |

- > Format csv
> 3884 lignes (gares étudiées)
> 18 colonnes (features)
> Types de données : [variables numériques](#) [catégorielles](#) [binaires](#) [identifiants](#) [géométriques](#)

FILTRAGE : 1. Sélection des features
 2. Suppression des doublons

I. Présentation de nos dataset

1) Liste-des-gares.csv

- | | | | |
|------------------------------|-------------------------------|---------------------------|-----------------------------|
| • Code_uic | • Rg_troncon | • IdGaia | • C_GEO |
| • Libelle | • Pk | • X_L93 | • Geo_Point |
| • Fret | • Commune | • Y_L93 | • Geo_Shape |
| • Voyageurs | • Département | • X_WGS84 | |
| • Code_ligne | • IdRéseau | • Y_WGS84 | |

- > Format csv
> 3884 lignes (gares étudiées)
> 18 colonnes (features)
> Types de données : [variables numériques](#) [catégorielles](#) [binaires](#) [identifiants](#) [géométriques](#)

- FILTRAGE :** 1. Sélection des features
 2. Suppression des doublons
 3. Filtre sur “Libelle” : (suppression des tirets, accents et changement de “Charles” par “CDG”)

I. Présentation de nos dataset

2) Tgvmax.csv

- Date
- Train_no
- Entity
- Axe
- Origine_IATA
- Destination_IATA
- Origine
- Destination
- Heure_depart
- Heure_arrivee
- Disponibilité de places MAX JEUNE et MAX SENIOR

- > Format csv
- > 377621 lignes (trajets étudiées)
- > 11 colonnes (features)
- > Types de données : variables temporelles catégorielles binaires identifiants

I. Présentation de nos dataset

2) Tgvmmax.csv

- Date
 - Train_no
 - Entity
 - Axe
 - Origine_IATA
 - Destination_IATA
 - Origine
 - Destination
 - Heure_depart
 - Heure_arrivee
 - Disponibilité de places MAX JEUNE et MAX SENIOR

> Format csv

> 377621 lignes (trajets étudiés)

> 11 colonnes (features)

> Types de données : variables temporelles

catégorielles

binaires

identifiants

I. Présentation de nos dataset

2) Tgvmax.csv

- Date
- Train_no
- Entity
- Axe
- Origine_IATA
- Destination_IATA
- Origine
- Destination
- Heure_depart
- Heure_arrivee
- Disponibilité de places MAX JEUNE et MAX SENIOR

- > Format csv
- > 377621 lignes (trajets étudiées)
- > 11 colonnes (features)
- > Types de données : variables temporelles catégorielles binaires identifiants

I. Présentation de nos dataset

2) Tgvmax.csv

- Date
- Train_no
- Entity
- Axe
- Origine_IATA
- Destination_IATA
- Origine
- Destination
- Heure_depart
- Heure_arrivee
- Disponibilité de places MAX JEUNE et MAX SENIOR

> Format csv

> 377621 lignes (trajets étudiées)

> 11 colonnes (features)

> Types de données : variables temporelles catégorielles binaires identifiants

I. Présentation de nos dataset

2) Tgvmax.csv

- Date
- Train_no
- Entity
- Axe
- Origine_IATA
- Destination_IATA
- Origine
- Destination
- Heure_depart
- Heure_arrivee
- Disponibilité de places MAX JEUNE et MAX SENIOR

> Format csv

> 377621 lignes (trajets étudiées)

> 11 colonnes (features)

> Types de données : variables temporelles catégorielles binaires identifiants

I. Présentation de nos dataset

2) Tgvmax.csv

- Date
- Train_no
- Entity
- Axe
- Origine_IATA
- Destination_IATA
- Origine
- Destination
- Heure_depart
- Heure_arrivee
- Disponibilité de places MAX JEUNE et MAX SENIOR

> Format csv

> 377621 lignes (trajets étudiées)

> 11 colonnes (features)

> Types de données : variables temporelles catégorielles binaires identifiants

FILTRAGE : 1. Suppression des trajets internationaux

I. Présentation de nos dataset

2) Tgvmax.csv

- Date
- Train_no
- Entity
- Axe
- Origine_IATA
- Destination_IATA
- Origine
- Destination
- Heure_depart
- Heure_arrivee
- Disponibilité de places MAX JEUNE et MAX SENIOR

- > Format csv
- > 377621 lignes (trajets étudiées)
- > 11 colonnes (features)
- > Types de données : variables temporelles catégorielles binaires identifiants

FILTRAGE : 1. Suppression des trajets internationaux
 2. Sélection des features

I. Présentation de nos dataset

2) Tgvmax.csv

- Date
- Train_no
- Entity
- Axe
- Origine_IATA
- Destination_IATA
- Origine
- Destination
- Heure_depart
- Heure_arrivee
- Disponibilité de places MAX JEUNE et MAX SENIOR

- > Format csv
- > 377621 lignes (trajets étudiées)
- > 11 colonnes (features)
- > Types de données : variables temporelles catégorielles binaires identifiants

- FILTRAGE :**
1. Suppression des trajets internationaux
 2. Sélection des features
 3. Filtre sur Origine : (suppression des parenthèses, tirets et accents)
> exemple : “Paris (intramuros)” devient “Paris”

I. Présentation de nos dataset

3) emission-co2-perimetre-complet.csv

- Transporteur • Distance entre les gares
- Origine • Train - Empreinte carbone (kgCO2e)
- Origine_uic • Autocar longue distance - Empreinte carbone (kgCO2e)
- Destination • Avion - Empreinte carbone (kgCO2e)
- Destination_uic • Voiture électrique (2,2 pers.) - Empreinte carbone (kgCO2e)
- Voiture thermique (2,2 pers.) - Empreinte carbone (kgCO2e)

> Format csv

> 119 lignes (trajets étudiées)

> 11 colonnes (features)

> Types de données : variables numériques catégorielles identifiants

I. Présentation de nos dataset

3) emission-co2-perimetre-complet.csv

- Transporteur
 - Distance entre les gares
- Origine
 - Train - Empreinte carbone (kgCO2e)
 - Autocar longue distance - Empreinte carbone (kgCO2e)
 - Avion - Empreinte carbone (kgCO2e)
 - Voiture électrique (2,2 pers.) - Empreinte carbone (kgCO2e)
 - Voiture thermique (2,2 pers.) - Empreinte carbone (kgCO2e)
- Origine_uic
- Destination
- Destination_uic

- > Format csv
- > 119 lignes (trajets étudiées)
- > 11 colonnes (features)
- > Types de données : variables numériques catégorielles identifiants

I. Présentation de nos dataset

3) emission-co2-perimetre-complet.csv

- Transporteur
 - Distance entre les gares
- Origine
 - Train - Empreinte carbone (kgCO2e)
 - Autocar longue distance - Empreinte carbone (kgCO2e)
 - Avion - Empreinte carbone (kgCO2e)
 - Voiture électrique (2,2 pers.) - Empreinte carbone (kgCO2e)
 - Voiture thermique (2,2 pers.) - Empreinte carbone (kgCO2e)
- Origine_uic
- Destination
- Destination_uic

- > Format csv
- > 119 lignes (trajets étudiées)
- > 11 colonnes (features)
- > Types de données : variables numériques catégorielles identifiants

I. Présentation de nos dataset

3) emission-co2-perimetre-complet.csv

- Transporteur
 - Distance entre les gares
- Origine
 - Train - Empreinte carbone (kgCO2e)
 - Autocar longue distance - Empreinte carbone (kgCO2e)
 - Avion - Empreinte carbone (kgCO2e)
 - Voiture électrique (2,2 pers.) - Empreinte carbone (kgCO2e)
 - Voiture thermique (2,2 pers.) - Empreinte carbone (kgCO2e)
- Origine_uic
- Destination
- Destination_uic

- > Format csv
- > 119 lignes (trajets étudiées)
- > 11 colonnes (features)
- > Types de données : variables numériques catégorielles identifiants

I. Présentation de nos dataset

3) emission-co2-perimetre-complet.csv

- Transporteur
 - Distance entre les gares
- Origine
 - Train - Empreinte carbone (kgCO2e)
 - Autocar longue distance - Empreinte carbone (kgCO2e)
 - Avion - Empreinte carbone (kgCO2e)
 - Voiture électrique (2,2 pers.) - Empreinte carbone (kgCO2e)
 - Voiture thermique (2,2 pers.) - Empreinte carbone (kgCO2e)
- Origine_uic
- Destination
- Destination_uic

- > Format csv
- > 119 lignes (trajets étudiées)
- > 11 colonnes (features)
- > Types de données : variables numériques catégorielles identifiants

FILTRAGE : 1. Suppression des transporteurs différents de “TGV”

I. Présentation de nos dataset

3) emission-co2-perimetre-complet.csv

- Transporteur • Distance entre les gares
- Origine • Train - Empreinte carbone (kgCO2e)
- Origine_uic • Autocar longue distance - Empreinte carbone (kgCO2e)
- Destination • Avion - Empreinte carbone (kgCO2e)
- Destination_uic • Voiture électrique (2,2 pers.) - Empreinte carbone (kgCO2e)
• Voiture thermique (2,2 pers.) - Empreinte carbone (kgCO2e)

- > Format csv
- > 119 lignes (trajets étudiées)
- > 11 colonnes (features)
- > Types de données : variables numériques catégorielles identifiants

- FILTRAGE :**
1. Suppression des transporteurs différents de “TGV”
 2. Sélection des features

I. Présentation de nos dataset

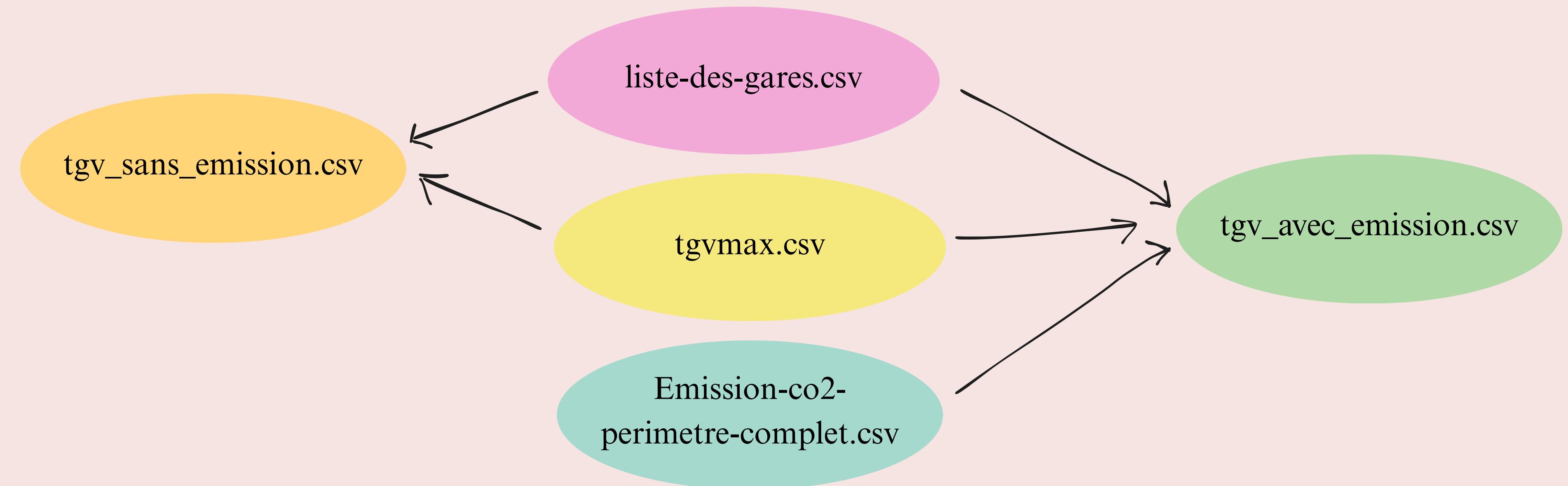
3) emission-co2-perimetre-complet.csv

- Transporteur • Distance entre les gares
- Origine • Train - Empreinte carbone (kgCO2e)
- Origine_uic • Autocar longue distance - Empreinte carbone (kgCO2e)
- Destination • Avion - Empreinte carbone (kgCO2e)
- Destination_uic • Voiture électrique (2,2 pers.) - Empreinte carbone (kgCO2e)
• Voiture thermique (2,2 pers.) - Empreinte carbone (kgCO2e)

- > Format csv
- > 119 lignes (trajets étudiées)
- > 11 colonnes (features)
- > Types de données : variables numériques catégorielles identifiants

- FILTRAGE :**
1. Suppression des transporteurs différents de “TGV”
 2. Sélection des features
 3. Filtre sur “Origine” : (suppression des tirets, accents et changement de “Charles” par “CDG”)

II. Fusion de nos dataset filtrés



FILTRAGE : Sélection des features et suppression des doublons

>> fusion_avec_emission.csv

Origine	longitude_origine	latitude_origine	Destination	longitude_destination	latitude_destination	Heure_depart	Heure_arrivee	Distance entre les gares	Train - Empreinte carbone (kgCO)	Autocar longue distance	Avion	Voiture thermique (2,2)
PARIS	2.2806439225378	48.8530378277834	REIMS	4.022706051740367	49.23341625486098	18:28	19:14	146.156	0.4238523999999999	5.2025		15.6318
PARIS	2.2806439225378	48.8530378277834	CHAMBERY	5.919644744721905	45.57190136351876	20:37	23:33	531.951	1.5426579	19.6995		61.5538
PARIS	2.2806439225378	48.8530378277834	ANNECY	6.121832970715078	45.90221094284461	20:37	00:26	545.0	1.5805	19.32		60.3688
PARIS	2.2806439225378	48.8530378277834	NANCY	6.174101796891322	48.68970240439984	16:07	17:44	367.0	1.0643	13.317		41.6108
PARIS	2.2806439225378	48.8530378277834	CHAMPAGNE	3.993655995605394	49.21455924201552	07:58	08:38	175.0	0.5075	5.106		15.9544
PARIS	2.2806439225378	48.8530378277834	LENS	2.792160590965308	50.43781911422396	16:45	18:02	198.0	0.5741999999999999	7.383		23.0692
PARIS	2.2806439225378	48.8530378277834	ANGOULEME	0.16414524722233	45.65364279345685	16:06	18:05	428.0	1.2412	15.525		48.5128
PARIS	2.2806439225378	48.8530378277834	BREST	-4.479243011743669	48.3879297952412	10:57	14:50	613.0	1.7777	20.424	72.07	63.8176
PARIS	2.2806439225378	48.8530378277834	POITIERS	0.332786866293225	46.58236426463122	06:52	08:11	320.0	0.928	11.7645		36.7598
PARIS	2.2806439225378	48.8530378277834	RENNES	-1.691801073204263	48.11826355636143	10:57	12:25	363.952	1.0554608	20.2515	71.36	63.2786
PARIS	2.2806439225378	48.8530378277834	STRASBOUR	7.731594953278417	48.58287025491014	07:18	09:02	450.58	1.306682	16.836		52.6064
PARIS	2.2806439225378	48.8530378277834	GRENOBLE	5.714516819858535	45.19083025228243	07:13	10:13	556.09	1.612661	19.872		62.0928
PARIS	2.2806439225378	48.8530378277834	LE MANS	0.194090806361883	47.99501903643902	07:44	08:38	202.0	0.5858	7.2105		22.5302
PARIS	2.2806439225378	48.8530378277834	BELFORT	6.898445295065638	47.58602332147397	20:20	22:53	449.0	1.3020999999999998	17.112		53.4688
PARIS	2.2806439225378	48.8530378277834	TOULON	5.929717733657508	43.12858683541123	08:21	12:10	812.0	2.3548	28.9455	181.1	90.4442
MARNE LA VAL	2.7826949499979	48.8700341139662	AVIGNON	TG 4.785988680479314	43.92185220386844	08:44	11:52	646.0	1.8734	24.1845		75.5678
PARIS	2.2806439225378	48.8530378277834	NANTES	-1.544230274778459	47.21645350148569	17:59	22:19	385.841	1.1189388999999998	13.317	48.86	41.6108
PARIS	2.2806439225378	48.8530378277834	MACON LOC	4.778443228894927	46.282781818898	20:59	22:40	369.0	1.0700999999999998	13.9035		43.4434
MARNE LA VAL	2.7826949499979	48.8700341139662	AIX EN PROV	5.317306755615249	43.45523657055668	16:49	19:58	720.0	2.088	26.565		83.0068
PARIS	2.2806439225378	48.8530378277834	VANNES	-2.752403881216251	47.66520979265519	16:57	19:25	489.0	1.4181	16.008		50.0192
PARIS	2.2806439225378	48.8530378277834	TOULOUSE	1.454396139877268	43.61069941718024	18:11	22:47	793.993	2.3025797000000003	23.4255	84.40	73.19619999999999
CDG	2.5700355070970	49.0085079715308	RENNES	-1.691801073204263	48.11826355636143	12:13	14:47	421.0	1.2209	13.179	47.14	41.1796
PARIS	2.2806439225378	48.8530378277834	BIARRITZ	-1.546701196505992	43.45903906706433	16:11	20:16	744.496	2.1590384	27.0135	95.86	84.4074
PARIS	2.2806439225378	48.8530378277834	BAYONNE	-1.47066304089878	43.49694782534664	16:11	20:03	734.758	2.1307982	26.565		83.0068
PARIS	2.2806439225378	48.8530378277834	DUNKERQUE	2.369189693600089	51.02926760373617	18:51	21:04	305.0	0.8845	10.3845		32.4478
PARIS	2.2806439225378	48.8530378277834	ARRAS	2.781877763520992	50.28670060943111	12:25	13:13	179.0	0.5191	6.555		20.4828
PARIS	2.2806439225378	48.8530378277834	ARCACHON	-1.165311959015783	44.65884069382592	18:47	21:37	595.0	1.7255	19.5		70.0778
PARIS	2.2806439225378	48.8530378277834	DOUAI	3.090430914770062	50.37158212907979	17:45	18:55	204.0	0.5916	6.831		21.3444
PARIS	2.2806439225378	48.8530378277834	VALENCIENNE	3.518515366298679	50.3659654003862	10:46	12:35	237.0	0.6872999999999999	7.314		22.8536
STRASBOURG	7.7315949532784	48.5828702549101	NANTES	-1.544230274778459	47.21645350148569	17:01	22:23	834.0	2.4186	29.8425	184.8	93.2478
PARIS	2.2806439225378	48.8530378277834	CALAIS VILLI	1.850475991847154	50.95341588718877	20:18	22:24	335.0	0.9715	10.2465		32.0166

II. Création d'une carte interactive

Utilisation de la librairie folium de python

Création de 2 cartes :

- Avec prise en compte de l'empreinte carbone :

Point de départ : [Paris](#)

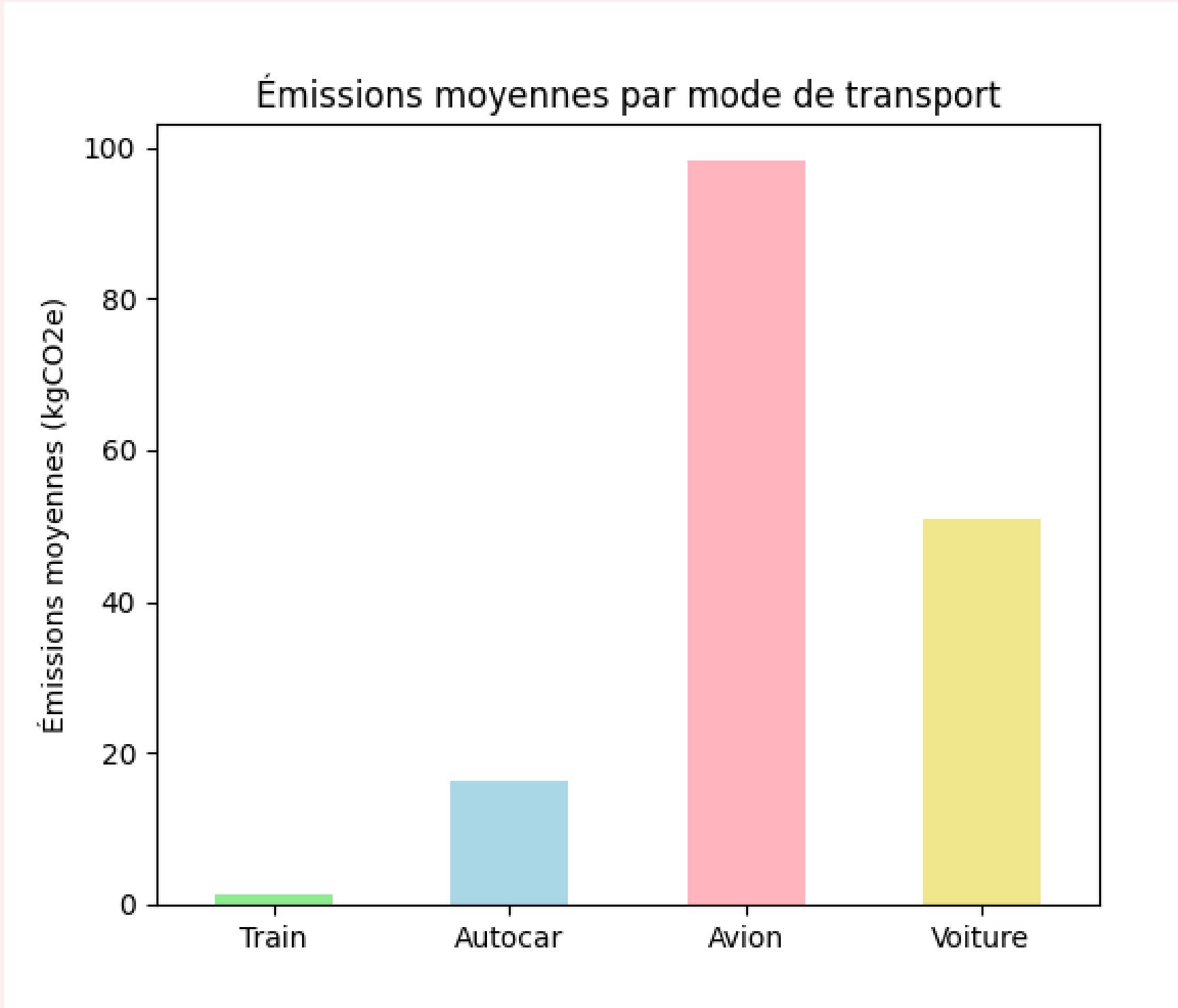
file:///C:/Users/elsac/Downloads/carte_emission.html

- Sans prise en compte de l'empreinte carbone :

Point de départ multiple, ici on a choisi [Nice](#) :

file:///C:/Users/elsac/Downloads/carte_sans_emission.html

Comparaison des émissions par rapport au mode de transport

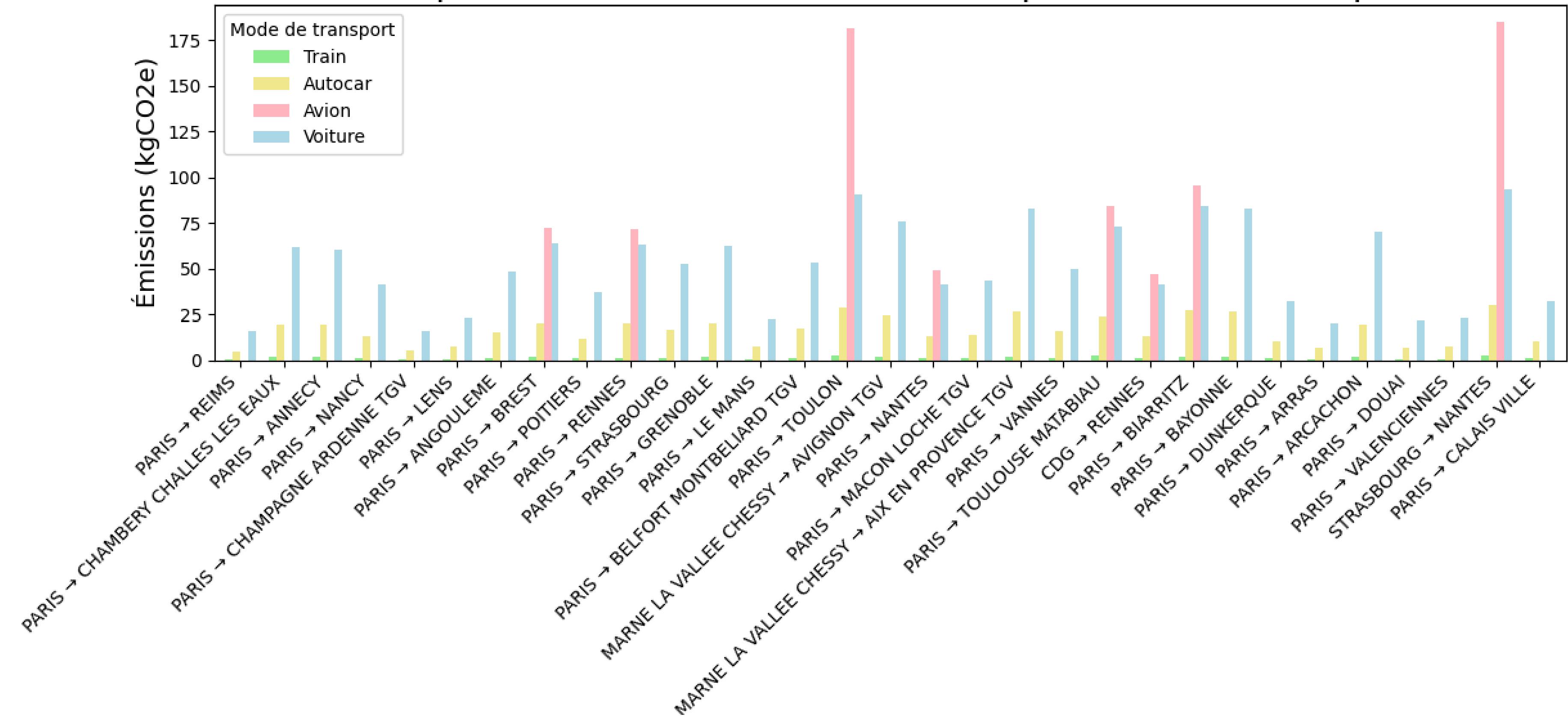


En moyenne, le **Train** est **38.4 fois** moins polluant que la **Voiture**, il émet **97.4%** de CO2 de moins

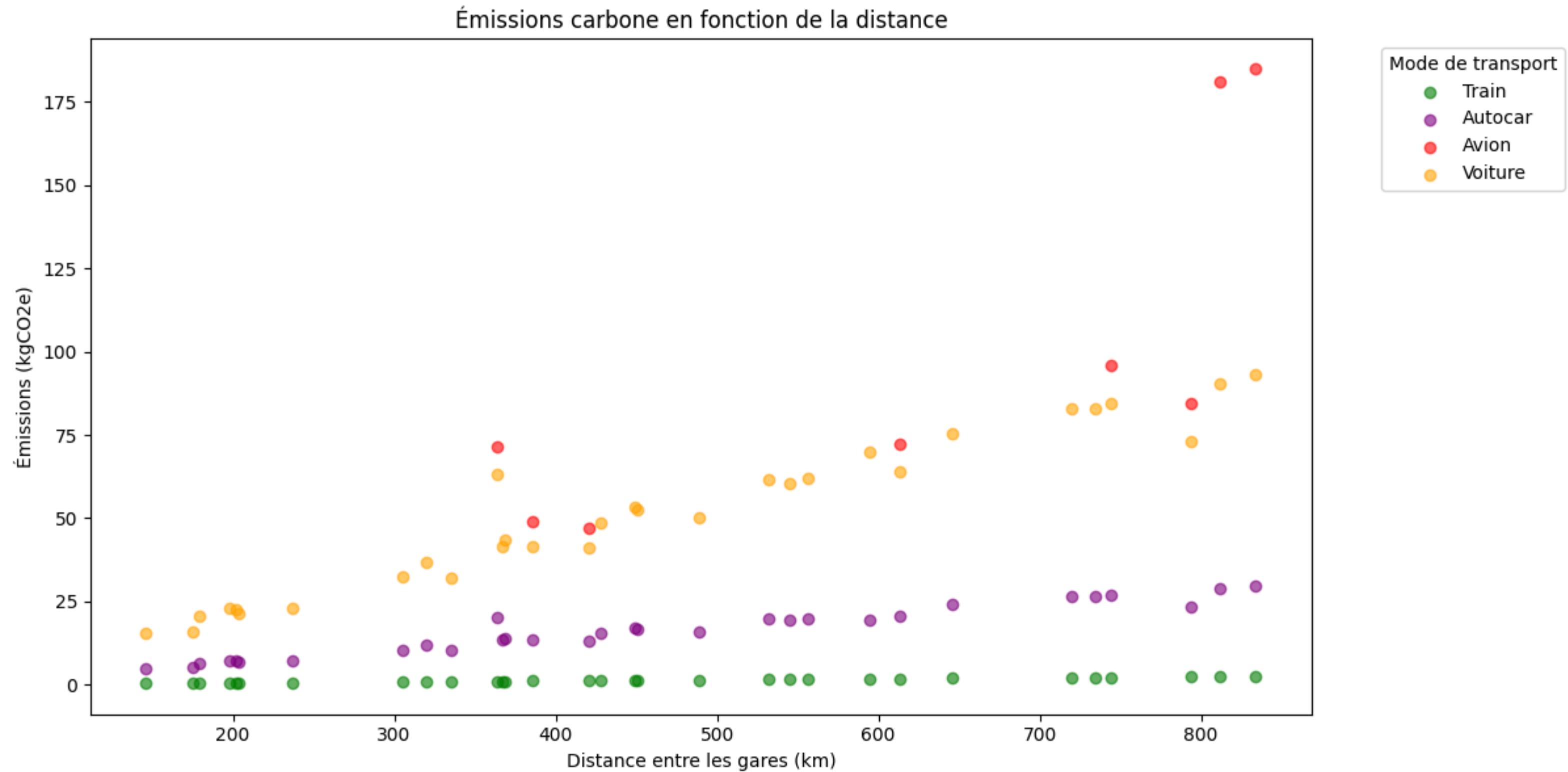
En moyenne, le **Train** est **53.1 fois** moins polluant que l'**Avion**, il émet émet **97.9%** de CO2 de moins

En moyenne, le **Train** est **12.2 fois** moins polluant que l'**Autocar**, il émet **91.7%** de CO2 de moins

Comparaison des émissions carbone par mode de transport



Comparaison des émissions carbone en fonction de la distance



Conclusion

- Sensibiliser les voyageurs à l'impact écologique de leurs choix de transport.
- Encourager des déplacements touristiques plus respectueux du climat, surtout pour les trajets nationaux.



Merci pour votre attention !