

La démographie européenne de 2010 à aujourd'hui

Exploration statistique sous Python

LEBRETON Louis - Université Rennes I

Licence 3 MIASHS spécialité Economie

Année 2022-2023

Sommaire

Tableurs et figures	2
Introduction	5
I / Données utilisées : Sources et transformations.....	6
a- Collecte des données.....	6
b- Traitement des données manquantes	9
II / Evolution démographique des pays européens & liens entre variables.....	11
a- Evolution des facteurs démographiques en Europe	11
b- Contribution et comparaison des dynamiques démographiques des pays	19
c- Lien entre les variables et facteurs explicatifs	30
Conclusion.....	38
Bibliographie	39

Tableurs et figures

Tableaux

Tableau 1 : Pourcentage de valeurs manquantes par variable

Tableau 2 : Données du data frame data_demography pour la France

Tableau 3 : Statistiques descriptives pour le data frame data_demography

Tableau 4 : Statistiques descriptives pour les data frames religiosity et PIB par habitant

Figures

Figure 1 : Carte du Conseil de l'Europe : 46 Etats

Figure 2 : Extrait du fichier data_demography.csv

Figure 3 : Principaux pays ayant des valeurs manquantes pour la variable : taux de divorce

Figure 4 : Principaux pays ayant des valeurs manquantes pour la variable : taux de mariage

Figure 5 : Principaux pays ayant des valeurs manquantes pour la variable : ICF

Figure 6 : Dispersion de la variable taux de naissance

Figure 7 : Dispersion de la variable taux de mortalité

Figure 8 : Dispersion de la variable variation naturelle

Figure 9 : Dispersion de la variable taux de solde migratoire

Figure 10 : Dispersion de la variable taux de mariage

Figure 11 : Dispersion de la variable taux de divorce

Figure 12 : Evolution du taux de naissance pour l'UE sur la période 2010-2020

Figure 13 : Evolution de l'ICF pour l'UE sur la période 2010-2020

Figure 14 : Evolution du taux de mortalité pour l'UE sur la période 2010-2020

Figure 15 : Evolution de la variation naturelle pour l'UE sur la période 2010-2020

Figure 16 : Evolution du taux de solde migratoire pour l'UE sur la période 2010-2020

Figure 17 : Evolution de la variation démographique pour l'UE sur la période 2010-2020

Figure 18 : Evolution de la population de l'UE sur la période 2010-2020

Figure 19 : Taux de naissance x Taux de mortalité x ICF x Population des pays européens pour l'année 2011

Figure 20 : Taux de naissance x Taux de mortalité x ICF x Population des pays européens pour l'année 2019

Figure 21 : Evolution de la contribution des pays européens à la population de l'UE sur la période 2010-2020

Figure 22 : Evolution de la contribution des pays européens aux naissances de l'UE sur la période 2010-2020

Figure 23 : Evolution de la contribution des pays européens au nombre de morts de l'UE sur la période 2010-2020

Figure 24 : Nuage de mots correspondant à la contribution des pays à la population européenne de 2021

Figure 25 : Nuage de mots correspondant à la contribution des pays aux naissances européennes de 2021

Figure 26 : Nuage de mots correspondant à la contribution des pays au nombre de morts européennes de 2021

Figure 27 : Diagramme circulaire correspondant à la contribution des pays à la population européenne de 2016

Figure 28 : Diagramme circulaire correspondant à la contribution des pays au nombre de naissances européennes de 2016

Figure 29 : Diagramme circulaire correspondant à la contribution des pays au nombre de morts européennes de 2016

Figure 30 : Diagrammes de Pareto correspondant à la contribution moyenne des pays à la population européenne sur la période 2010-2020

Figure 31 : Evolution de la population sur la période 2010-2020 pour le pays : Allemagne

Figure 32 : Evolution de la population sur la période 2010-2020 pour le pays : Turquie

Figure 33 : Evolution de la population sur la période 2010-2020 pour le pays : France

Figure 34 : Evolution de la population sur la période 2010-2020 pour le pays : Croatie

Figure 35 : Evolution de la population sur la période 2010-2020 pour le pays : Hongrie

Figure 36 : Moyenne des variables : taux de naissance, taux de mortalité, solde migratoire et variation démographique pour l'ensemble des pays de l'Europe

Figure 37 : Moyennes du taux de naissance sur la période 2010-2020 pour les pays les plus peuplés d'Europe

Figure 38 : Moyennes du taux de mortalité sur la période 2010-2020 pour les pays les plus peuplés d'Europe

Figure 39 : Moyennes du solde migratoire sur la période 2010-2020 pour les pays les plus peuplés d'Europe

Figure 40 : Moyennes de la variation démographique sur la période 2010-2020 pour les pays les plus peuplés d'Europe

Figure 41 : Proportion de croyants par pays européen pour l'année 2019

Figure 42 : PIB par habitant des pays européens pour l'année 2018

Figure 43 : Comparaison entre taux de mariage/divorce et taux de naissance/mortalité pour les 17 pays les plus peuplés d'Europe pour l'année 2019

Figure 44 : Matrice de corrélation pour l'ensemble des observations du data frame data_demography

Figure 45 : Taux de naissance x Taux de mariage : Nuage de points et droite de régression

Figure 46 : Taux de mortalité x Taux de divorce : Nuage de points et droite de régression

Figure 47 : Taux de solde migratoire x ICF : Nuage de points et droite de régression

Figure 48 : Taux de solde migratoire x Taux de mortalité : Nuage de points et droite de régression

Figure 49 : Carte choroplèthe leaflet des taux de naissance des pays européens en 2016

Figure 50 : Carte choroplèthe leaflet de la proportion de croyants des pays européens en 2019

Figure 51 : Carte choroplèthe leaflet du PIB par tête des pays européens en 2018

Figure 52 : Matrice de corrélation pour de l'ensemble des variables de tous les data frames pour les données agrégées par moyenne

Figure 53 : PIB par tête x Taux de mortalité : Nuage de points et droite de régression

Figure 54 : PIB par tête x Taux de naissance : Nuage de points et droite de régression

Figure 55 : Taux de divorce x Proportion de croyants : Nuage de points et droite de régression

Figure 56 : Variation démographique x Proportion de croyants : Nuage de points et droite de régression

Introduction

Aujourd'hui, l'Europe est peuplée d'environ 743 millions d'habitants comptant pour 10% de la population mondiale. Au début du 20^{ème} siècle, 420 millions d'habitants peuplaient ce continent. Sa population a donc connu une forte croissance depuis un siècle mais qu'en est-il de cette dernière décennie ?

L'Europe est souvent assimilée à l'Union européenne, c'est-à-dire « l'Europe des 27¹ » mais nous pourrions aussi définir l'Europe de façon plus large comme la zone géographique présentée ci-dessous (figure 1) prenant en compte des pays comme la Turquie et l'Arménie (nous préciserons au cours de cette analyse lorsque nos analyses seront réalisées sur l'Europe entière ou sur l'Union européenne).



Figure 1 : Carte du Conseil de l'Europe : 46 Etats

L'Europe est composée de pays aux caractéristiques hétérogènes quant à leur taille et leur dynamique démographique. Ainsi, il est fort probable que ces pays contribuent de manière différente aux changements démographiques du continent européen. De plus, de nombreux facteurs semblent influencer sur la dynamique démographie d'un pays que cela soit son taux de mariage, le degré de religiosité de sa population ou encore son niveau de richesse.

Par conséquent, mon objectif ici sera de répondre au questionnement suivant :

Comment a évolué la démographie des pays européens de 2010 à aujourd'hui et quels en sont les potentiels facteurs explicatifs ?

¹ Europe des 27 : Allemagne, Autriche, Belgique, Bulgarie, Chypre, Croatie, Danemark, Espagne, Estonie, Finlande, France, Grèce, Hongrie, Irlande, Italie, Lettonie, Lituanie, Luxembourg, Malte, Pays-Bas, Pologne, Portugal, République tchèque, Roumanie, Slovaquie, Slovénie et Suède.

Pour y répondre, je chercherai dans un premier temps à collecter des données utiles sur la démographie et l'économie des pays européens. Mon objectif sera d'obtenir, sur une échelle annuelle, des variables démographiques sur les pays telles que le taux de naissance, de mortalité, d'immigration, de mariage, de divorce mais aussi d'autres facteurs socio-économiques tels que le degré de religiosité et le PIB/habitant.

Dans un second temps, grâce aux différentes librairies d'analyse de données proposées sur Python, j'analyserai l'évolution de la démographie européenne et la contribution respective des différents pays européens à ses changements avant d'identifier des facteurs explicatifs aux différences observées.

I / Données utilisées : Sources et transformations

Programmes Data_Agregation.py et Scraping_data.py

Données démographiques d'Eurostat

La majeure partie des données utilisées au cours de ce projet ont été récupérées sur le site *eurostat* qui est une agence publique rattachée à la Commission européenne et fournissant des données économiques et sociales sur les pays de l'Union européenne. La base de données qui a été exploitée ici est celle provenant de la rubrique : « demography, population stock & balance » :

<https://ec.europa.eu/eurostat/fr/web/population-demography/demography-population-stock-balance/database>

Celle-ci m'a permis d'obtenir des données de base sur la démographie des pays de l'UE.

Récupération des données :

Les données ont été récupérées à partir des fichiers .csv fournis par le site puis agrégées en un seul data frame : *data_demography.csv* à partir du programme Python *Data_Agregation.py*.

Le fichier .csv final contient donc les données par pays et par année avec une ligne par observation (figure 2).

```
Annee,Pays,ID_Pays,naissance,taux_naissance,mortalite,taux_mortalite
2010,Andorra,AD,828,9.8,239.0,2.8,7.0,4.1,11.0,,,1.27,
2012,Andorra,AD,737,9.5,303.0,3.9,5.6,-29.8,-24.2,3.7,,,78115
2016,Andorra,AD,634,8.8,310.0,4.3,4.5,14.5,19.0,,,71732
2018,Andorra,AD,543,7.2,335.0,4.4,2.8,15.6,18.3,3.9,,,74794
2019,Andorra,AD,539,7.0,301.0,3.9,3.1,14.7,17.8,,,76177
2021,Andorra,AD,503,,,386.0,,,,,,,,,
2010,Albania,AL,34061,11.7,20107.0,6.9,4.8,-8.7,-3.9,,,1.63,
2011,Albania,AL,34285,11.8,20012.0,6.9,4.9,-6.4,-1.5,,,1.65,2907361
```

Figure 2 : Extrait du fichier *data_demography.csv*

Le principal défaut de ce set de données est qu'il comprend de nombreuses valeurs manquantes pour les « petits » pays (ou les pays fournissant peu de données statistiques) sur des variables moins communes telles que le taux de mariage ou le taux de divorce.

Pays observés : Albanie, Arménie, Autriche, Azerbaïdjan, Belgique, Bulgarie, Biélorussie, Suisse, Chypre, Tchéquie, Allemagne, Danemark, Estonie, Espagne, Finlande, France, Géorgie, Croatie, Hongrie, Irlande, Islande, Italie, Liechtenstein, Lituanie, Luxembourg, Lettonie, Moldavie, République du Monténégro, Macédoine du Nord, Malte, Pays-Bas, Norvège, Pologne, Portugal, Roumanie, Serbie, Suède, Slovénie, Slovaquie, Saint-Marin, Turquie, Ukraine, Royaume-Uni.

Variables : Année, Pays, ID Pays, naissance, taux de naissance, mortalité, taux de mortalité, variation naturelle, taux de solde migratoire, variation démographique, taux de mariage, taux de divorce, indicateur conjoncturel fécondité, population

Définitions des variables :

Taux de naissance : Nombre de naissances par an pour mille habitants

Taux de mortalité : Nombre de morts par an pour mille habitants

Variation naturelle : Taux de naissance - Taux de mortalité

Taux de solde migratoire : Nombre de personnes qui sont entrées dans le pays moins le nombre de personnes qui en sont sorties sur une année pour mille habitants

Variation démographique : Variation naturelle + Taux de solde migratoire

Indicateur conjoncturel fécondité : Définition de l'INSEE : « *L'indicateur conjoncturel de fécondité, ou somme des naissances réduites, mesure le nombre d'enfants qu'aurait une femme tout au long de sa vie, si les taux de fécondité observés l'année considérée à chaque âge demeuraient inchangés.* »

Taux de mariage : Nombre de mariages par an pour mille habitants

Taux de divorce : Nombre de divorces par an pour mille habitants

Données : Religiosité

Selon l'étude intitulée « *Religiosity and Fertility in the United States: The Role of Fertility Intentions* » réalisée en 2008 par Sarah R. Hayford et S. Philip Morgan, les femmes (américaines) pour lesquelles la religion est une chose importante ont une fertilité plus élevée que la moyenne. Le degré de religiosité d'une population semble donc être un facteur important pour expliquer la dynamique démographique d'une population.

Cependant, il existe peu de données accessibles sur le degré de croyance des habitants des pays européens. Le seul fichier que j'ai trouvé provient d'un tableau mis en ligne sur *Wikipedia* provenant lui-même d'une étude de 2019 réalisée par l'Union européenne portant sur les discriminations en Europe. Ce tableau fournit le taux de croyants par pays européen sur l'année 2019.

J'ai donc collecté ces données grâce à une méthode de web scraping qui permet de récupérer les données d'un tableau à partir des balises html du code source d'une page web. Pour ce faire, la librairie *beautifulsoup* a été utilisée par le biais du programme Python : *Scraping_data.py*. Le fichier final est nommé *religiosity.csv* (dossier *data_scrap*).

Page web scrapée :

https://en.wikipedia.org/wiki/Religion_in_Europe#cite_note-euroreligion2019-18

Pays observés : Malte, Roumanie, Chypre, Pologne, Grèce, Italie, Irlande, Portugal, Slovaquie, Espagne, Lituanie, Luxembourg, Hongrie, Autriche, Allemagne, Lettonie, Royaume-Uni, Belgique, Bulgarie, Finlande, Slovaquie, Danemark, Pays-Bas, France, Estonie, Suède, République tchèque, UE27, Turquie, Croatie, Suisse, Islande, Norvège

Variables : Pays, Pourcentage de croyants

Définitions des variables :

Pourcentage de croyants (théistes) : Proportion de personnes ayant répondu par l'affirmatif à la question « I believe there is a God ».

Données : PIB par habitant

Selon le concept du « Demographic-economic paradox » défini par le démographe allemand Herwig Birg, de façon paradoxale, plus un pays devient riche, plus son degré de fertilité diminue. Ainsi, le niveau de richesse d'un pays est vraisemblablement une donnée cruciale pour comprendre les évolutions démographiques d'un pays.

Par conséquent, j'ai choisi de collecter les données du PIB par habitant des pays européens dans le fichier *PIB_hab.csv* (*dossier data_scrap*). Pour ce faire, j'ai choisi, une fois encore, de scraper les données à partir du site : « Le planificateur – à contresens » (pour l'intérêt du défi technique car ces mêmes données auraient pu être recueillies sur le site *eurostat* de façon plus simple). Les noms des pays de ce data frame étaient en français. Je les ai donc traduits en anglais grâce à la librairie *googletrans* afin d'avoir les mêmes noms de pays que pour les deux autres data frames.

Page web scrapée :

https://planificateur.a-contresens.net/europe/classement_par_pays/pib_par_habitant-EU.html

Pays observés : Monaco, Liechtenstein, Luxembourg, Suisse, Norvège, île de Man, Irlande, Islande, Danemark, Îles Féroé, Suède, Pays-Bas, Autriche, Finlande, Saint-Marin, Allemagne, Belgique, Royaume-Uni, Andorre, France, Italie, Espagne, Chypre, Slovaquie, Portugal, République tchèque, Estonie, Grèce, Slovaquie, Lituanie, Lettonie, Hongrie, Pologne, Croatie, Roumanie, Russie, Bulgarie, Monténégro, Serbie, Biélorussie, Macédoine, Bosnie-Herzégovine, Albanie, Kosovo, Moldavie, Ukraine

Variables : Pays, PIB par habitant (en US dollars)

Définitions des variables :

PIB par habitant (Produit Intérieur Brut par habitant) : production de richesses par habitant correspondant à la somme des valeurs ajoutées des unités de productions résidentes divisée par le nombre d'habitants.

a- Traitement des données manquantes

Dans un premier temps, j'ai souhaité obtenir le pourcentage de données manquantes par variable pour mon data frame *data_demography* :

Variable	Pourcentage de valeurs manquantes
Annee	0%
Pays	0%
ID_Pays	0%
naissance	0%
taux_naissance	1.48%
mortalite	0.37%
taux_mortalite	1.67%
variation_naturelle	1.86%
taux_solde_migratoire	1.86%
variation_demographique	1.30%
taux_mariage	17.25%
taux_divorce	20.41%
indicateur_conjoncturel_fecondite	16.88%
population	9.09%

Tableau 1 : Pourcentage de valeurs manquantes par variable

Le tableau 1 nous montre que le pourcentage de valeurs manquantes est relativement important pour les variables *taux_mariage*(17.25%), *taux_divorce*(20.41%) et *indicateur_conjoncturel_fecondite* (16.88%). En effet, ces variables sont des données plus rares pour des pays ayant habituellement peu de données statistiques précises.

Observons maintenant les pays ayant un grand nombre de valeurs manquantes pour ces trois variables :

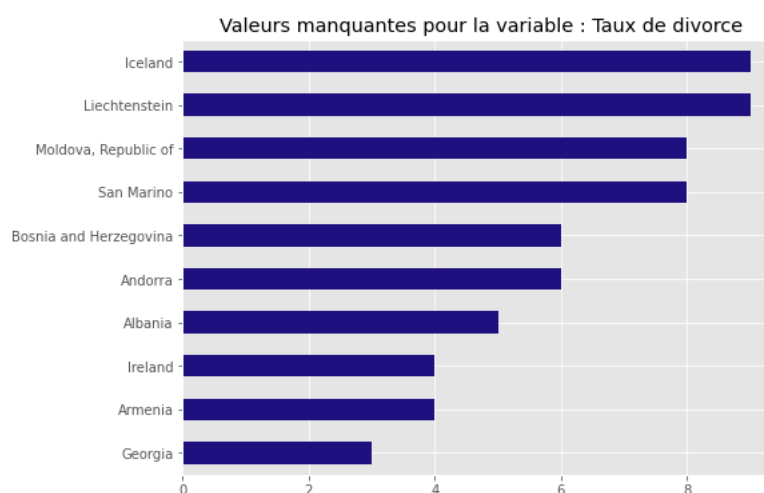


Figure 3 : Principaux pays ayant des valeurs manquantes pour la variable : taux de divorce

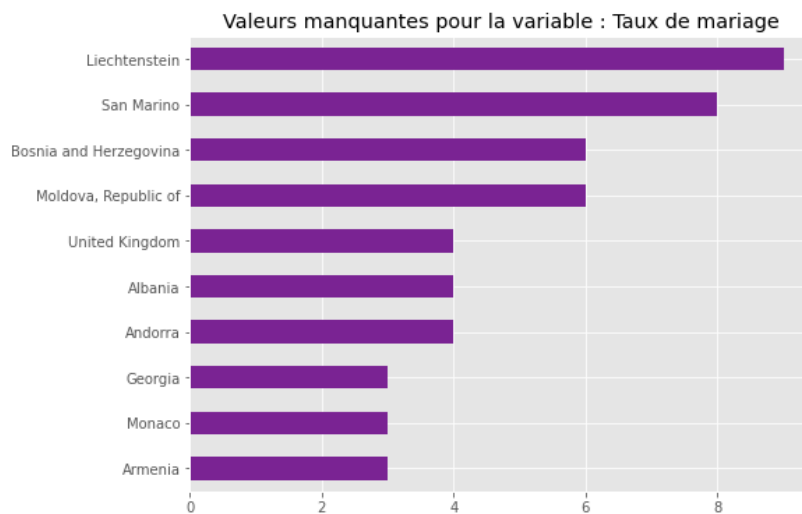


Figure 4 : Principaux pays ayant des valeurs manquantes pour la variable : taux de mariage

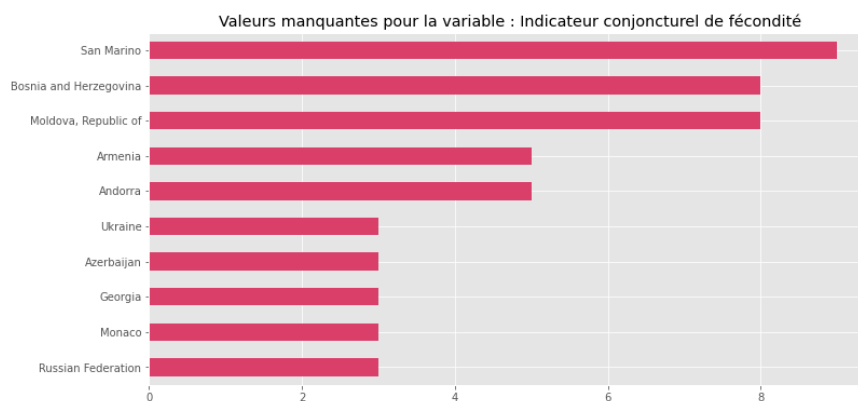


Figure 5 : Principaux pays ayant des valeurs manquantes pour la variable : ICF

A partir des figures 3,4 et 5, nous pouvons voir que les pays ayant un nombre important de valeurs manquantes pour ces variables sont des pays faiblement peuplés (tels que l'Islande, Saint-Marin ou le Liechtenstein) et n'ayant donc pas une importance cruciale pour l'étude réalisée ici. Ainsi, j'ai choisi de supprimer l'ensemble des observations comportant des données manquantes afin de ne pas avoir de problèmes techniques lors de la réalisation des analyses et des graphiques suivants. J'ai également supprimé certaines observations ayant des valeurs aberrantes.

Nous obtenons donc :

- Un data frame « data_demography » sans valeurs manquantes comprenant 363 observations et 15 variables
- Un data frame « religiosity » sans valeurs manquantes comprenant 33 observations et 2 variables
- Un data frame « PIB_hab » sans valeurs manquantes comprenant 47 observations et 2 variables.

Leurs variables et pays sont définies précisément dans la partie précédente.

Pour le data frame « data_demography », si l'on prend un pays en particulier (ici, la France), nous obtenons le tableau suivant : (tableau 2)

Annee	naissance	taux_naissance	mortalite	taux_mortalite	taux_solde_migratoire	taux_mariage	taux_divorce	indicateur_conjoncturel_fecundite	population	variation_demographique
2011	824263	12.70	545221.00	8.40	0.30	3.60	2.00	2.01	64978721	4.60
2012	821844	12.60	569986.00	8.70	1.10	3.70	2.00	2.01	65276983	4.90
2013	812343	12.40	569365.00	8.70	1.50	3.60	1.90	1.99	65276983	5.20
2014	819328	12.40	559435.00	8.40	0.50	3.60	1.90	2.00	65276983	4.40
2015	799671	12.00	593807.00	8.90	-0.40	3.60	1.90	1.96	65276983	2.70
2016	784325	11.80	594005.00	8.90	-0.30	3.50	1.90	1.92	65276983	2.60
2017	770045	11.50	606410.00	9.10	0.80	3.50	1.90	1.89	66809816	3.20
2018	759199	11.30	609747.00	9.10	1.70	3.50	1.90	1.87	67026224	3.90
2019	754008	11.20	613388.00	9.10	0.80	3.30	1.90	1.86	67290471	2.90
2020	735775	10.90	669064.00	9.90	1.50	2.20	1.90	1.83	67485531	2.50

Tableau 2 : Données du data frame data_demography pour la France

II / Evolution démographique des pays européens & liens entre variables

a- Evolution des facteurs démographiques en Europe

Commençons par analyser l'évolution des facteurs démographique de l'Europe de façon générale :

	naissance	taux_naissance	mortalite	taux_mortalite	variation_naturelle	taux_solde_migratoire	variation_demographique	taux_mariage	taux_divorce	indicateur_conjoncturel_fecundite	population	var_naturelle
count	3.63e+02	363.00	363.00	363.00	363.00	363.00	363.00	363.00	363.00	363.00	3.63e+02	363.00
mean	1.80e+05	10.61	164255.08	10.18	0.43	2.28	2.71	5.04	1.93	1.58	1.67e+07	15719.95
std	2.70e+05	1.91	219120.35	2.60	3.88	6.24	7.92	1.46	0.70	0.21	2.28e+07	154618.26
min	2.92e+02	6.80	224.00	4.90	-9.50	-17.40	-16.20	1.60	0.10	1.13	3.34e+04	-335425.00
25%	3.03e+04	9.45	28788.50	8.55	-2.45	-0.40	-2.45	3.90	1.50	1.43	2.88e+06	-16838.00
50%	6.76e+04	10.30	67088.00	9.80	0.50	1.10	1.60	4.90	1.90	1.54	7.22e+06	1057.00
75%	1.70e+05	11.20	137482.00	12.00	2.40	4.40	6.70	5.90	2.40	1.71	1.41e+07	11278.00
max	1.34e+06	18.80	985572.00	18.00	12.90	40.40	41.70	9.20	4.10	2.23	8.32e+07	947383.00

Tableau 3 : Statistiques descriptives pour le data frame data_demography

Le tableau 3 nous permet de voir que sur la période 2010-2020, le taux de naissance moyen pour l'ensemble des pays européens est d'environ une naissance pour 100 habitants et le taux de mortalité moyen est aussi proche d'une mort pour 100 habitants. Ainsi, la variation naturelle moyenne est proche de 0 (0.43). Cependant le taux de solde migratoire moyen est positif et correspond à une augmentation de 2.28 personnes par an pour 1000 habitants. Par conséquent, la variation démographique moyenne des pays européens est positive et se situe aux alentours de 2.7 personnes pour 1000 habitants sur la période observée.

Nous pouvons également observer que le taux de mariage moyen pour 1000 habitants est de 5.04 mariages par an pour un taux de divorce moyen de 1.93 divorces par an. Le taux de mariage possède également une variabilité deux fois plus importante que le taux de divorce (1.46 contre 0.7).

Aussi, la population des pays européens peut aller de 33 400 à 83 200 000 habitants sur la période observée.

Observons maintenant la distribution de nos variables de façon graphique :

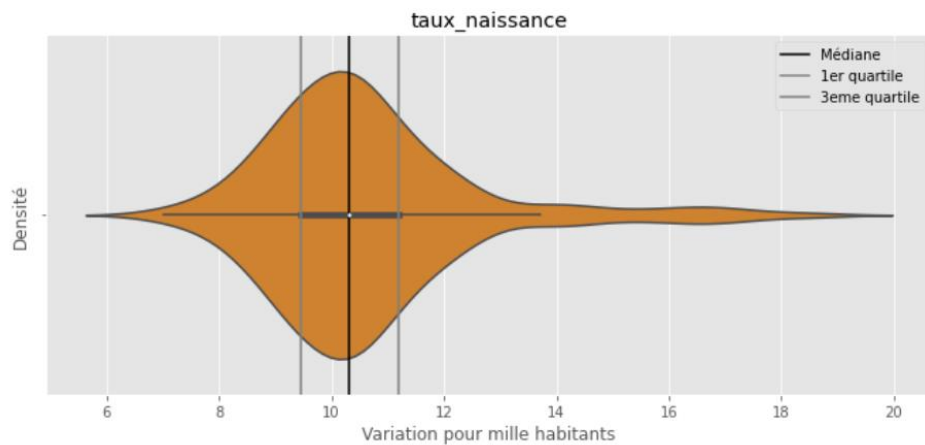


Figure 6 : Dispersion de la variable taux de naissance

Sur la période 2010-2020, la majorité des observations ont une variation du taux de naissance se situant entre 9 et 11 naissances pour mille habitants (figure 6).

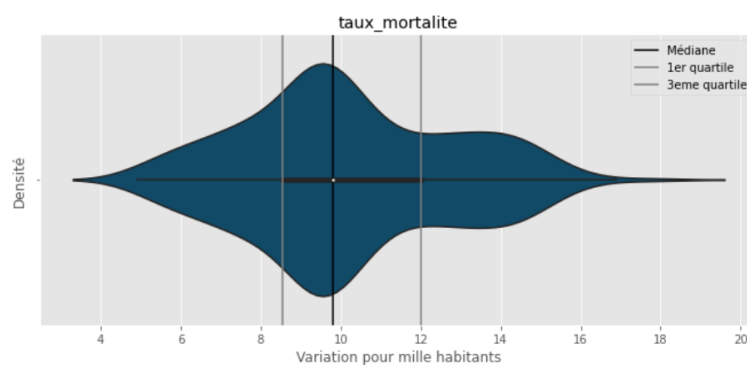


Figure 7 : Dispersion de la variable taux de mortalité

De la même façon, le taux de mortalité se situe généralement entre 9 et 11 morts pour 1000 habitants même si cette variable connaît une plus grande variabilité que le taux de naissance (figure 7).

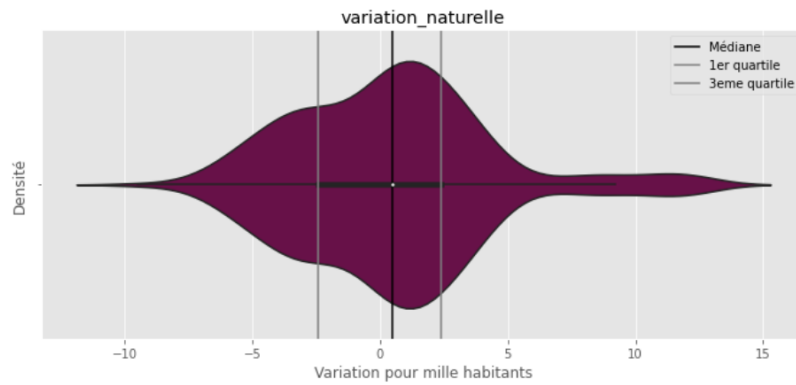


Figure 8 : Dispersion de la variable variation naturelle

Ainsi, environ 50% des observations ont une variation naturelle se situant entre -2,5 et 2 pour 1000 habitants (figure 8). Nous pouvons cependant remarquer une forte concentration de pays ayant une variation naturelle légèrement positive.

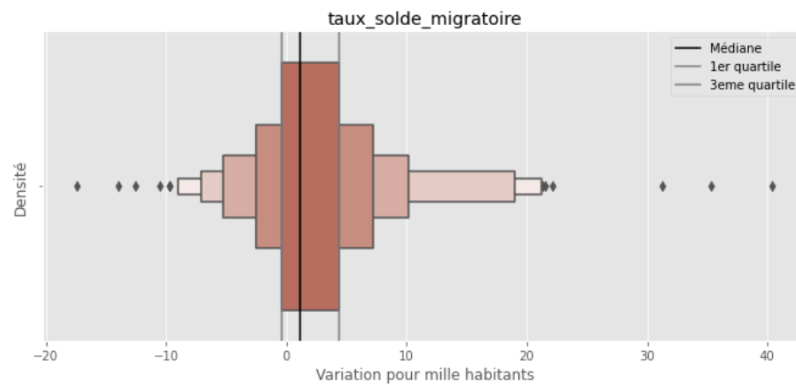


Figure 9 : Dispersion de la variable taux de solde migratoire

Sur la période observée, le solde migratoire des différents pays européens était le plus souvent positif se situant entre 0 et 5 habitants en plus pour 1000 habitants (figure 9).

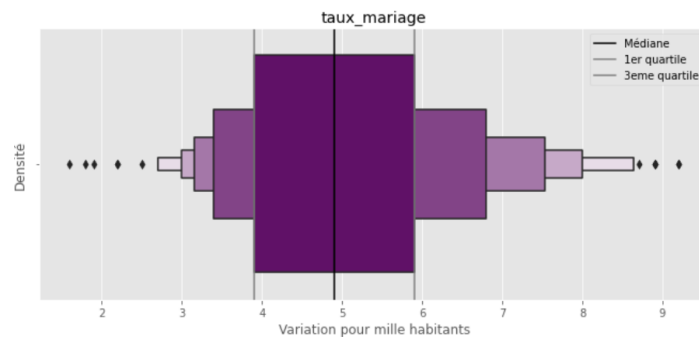


Figure 10 : Dispersion de la variable taux de mariage

Presque la moitié des observations de l'ensemble des pays sur la période analysée ont un taux de mariage entre 4 et 6 mariages pour 1000 habitants (figure 10).

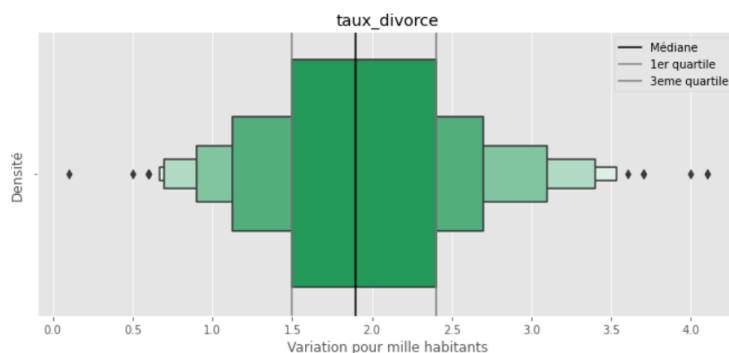


Figure 11 : Dispersion de la variable taux de divorce

Environ 50% des observations ont un taux de divorce se situant entre 1.5 et 2.5 divorces pour 1000 habitants ce qui correspond généralement à moins de la moitié des taux de mariage (figure 11).

Observons maintenant quelques statistiques descriptives sur le degré de religiosité et le niveau de richesse par habitant des pays européens.

	%_croyants	PIB_hab
count	33.00	47.00
mean	0.50	39561.53
std	0.24	37440.46
min	0.16	3095.00
25%	0.32	13585.00
50%	0.44	28159.00
75%	0.70	52245.50
max	0.94	166726.00

Tableau 4 : Statistiques descriptives pour les data frames religiosity et PIB par habitant

D'après le tableau 4, la proportion de croyants moyen par pays européen est de 50%, le minimum de 16% et le maximum de 94%.

Le PIB par habitant moyen est de 39 600 dollars, le minimum de 3 100 dollars et le maximum de 167 000 dollars.

Analysons maintenant l'évolution de la démographie de l'Union européenne (Europe des 27) sur la période 2010-2020 en examinant la tendance des facteurs démographiques principaux.

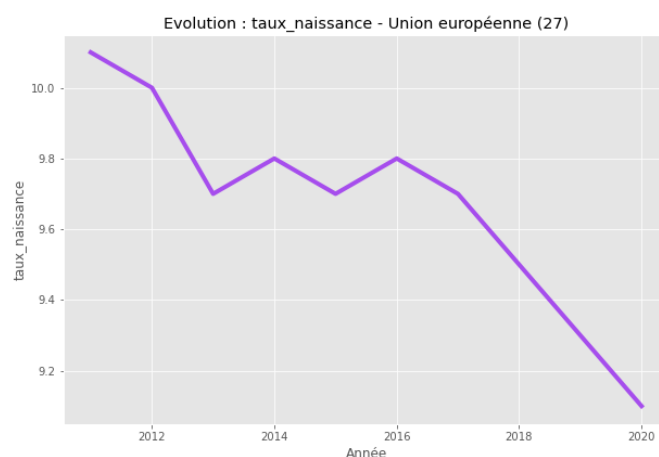


Figure 12 : Evolution du taux de naissance pour l'UE sur la période 2010-2020

La figure 12 nous montre qu'entre 2010 et 2020, le taux de naissance de l'Union européenne est passé de 10,1 naissances pour mille habitants par an à 9, soit une diminution d'environ 10%.

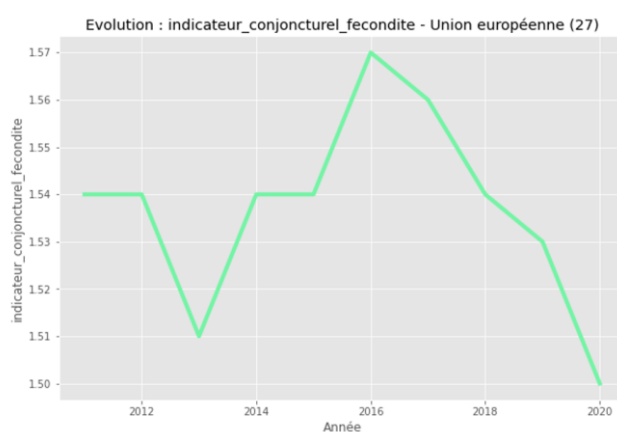


Figure 13 : Evolution de l'ICF pour l'UE sur la période 2010-2020

Nous remarquons, par ailleurs, que l'indicateur conjoncturel de fécondité est lui aussi en légère diminution depuis 2016 (figure 13). Ainsi, aujourd'hui, tout au long de sa vie, on peut estimer qu'une femme de l'Union européenne aurait environ 1,5 enfants ce qui est au-dessous du seuil de renouvellement des générations qui est fixé de façon théorique à 2,05 enfants par femme.

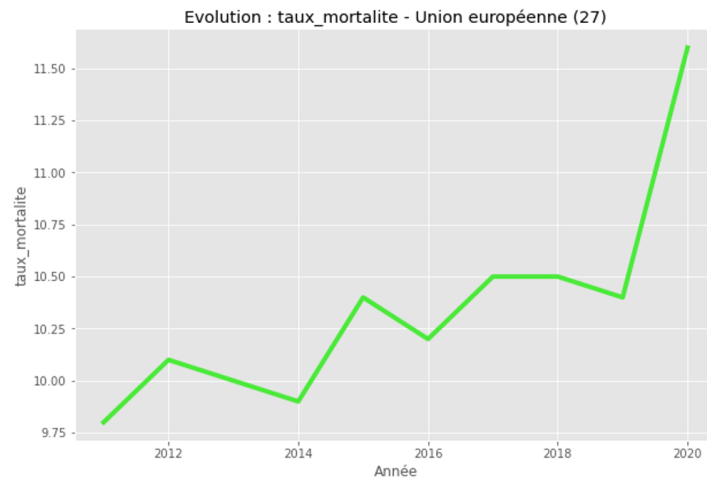


Figure 14 : Evolution du taux de mortalité pour l'UE sur la période 2010-2020

A l'inverse, sur la même période, le taux de mortalité de l'Union européenne est passé de 9.75 morts par an pour 1000 habitants à plus de 11.5 (figure 14). Cette hausse de la proportion de mort peut notamment s'expliquer par le vieillissement global de la population européenne. Cependant, la hausse de la mortalité de 2020 pourrait être expliquée par les conséquences exceptionnelles de l'épidémie de Covid-19.

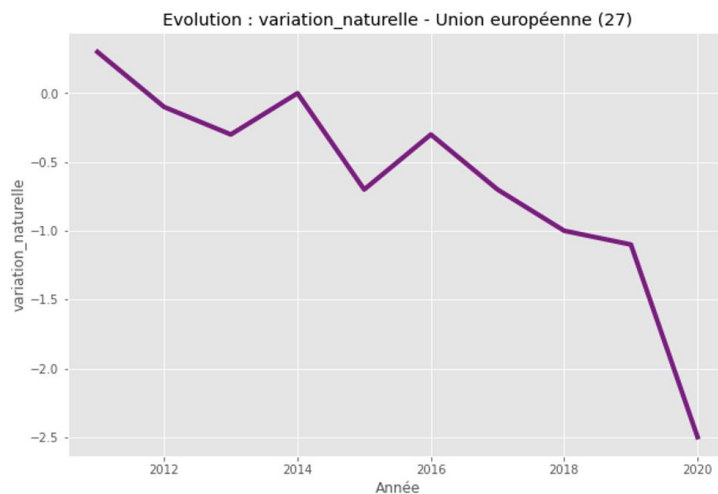


Figure 15 : Evolution de la variation naturelle pour l'UE sur la période 2010-2020

Par conséquent, sur cette période de 2010 à 2020, la variation naturelle, c'est-à-dire le nombre de naissances moins les nombre de décès a nettement diminué en passant d'une augmentation de 0.25 enfants par an pour mille habitants à une diminution de 2.5 enfants par an pour mille habitants (figure 15).

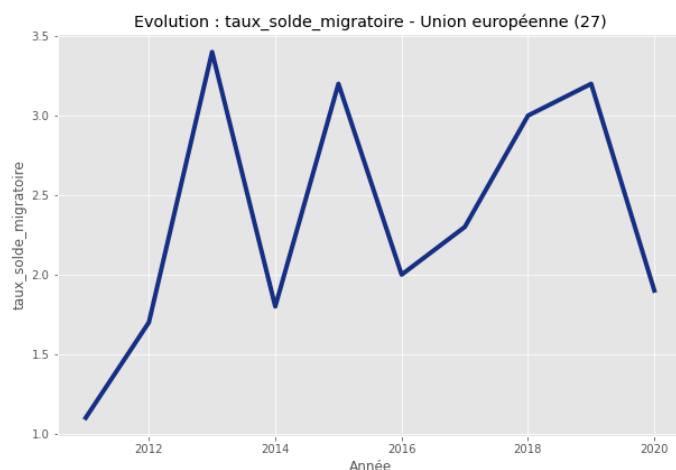


Figure 16 : Evolution du taux de solde migratoire pour l'UE sur la période 2010-2020

Cependant, sur la même période le solde migratoire de l'Union européenne est resté positif oscillant généralement entre 2 et 3,5 personnes pour 1000 habitants (figure 16).

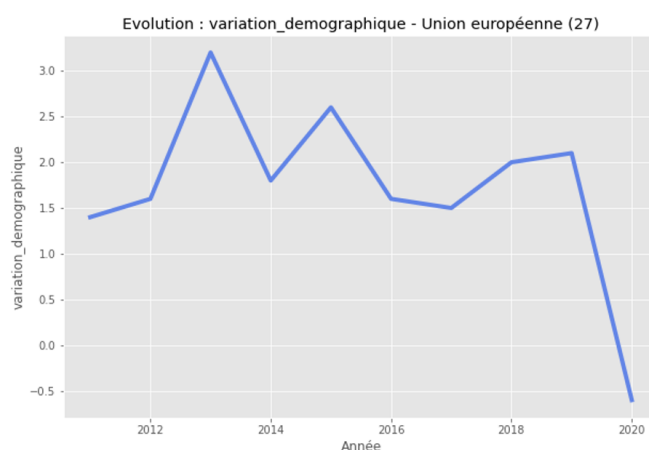


Figure 17 : Evolution de la variation démographique pour l'UE sur la période 2010-2020

Ainsi lorsque nous observons la variation démographique (= variation naturelle + solde migratoire) à partir de la figure 17, nous pouvons remarquer que cette variation est restée positive jusqu'en 2019 (généralement située entre 1,5 et 3 habitants en plus par an pour 1000 habitants). Elle a cependant chuté en 2020 ce qui pourrait être expliqué par la situation exceptionnel de crise sanitaire qui a eu vraisemblablement un impact sur la mortalité et sur le solde migratoire.

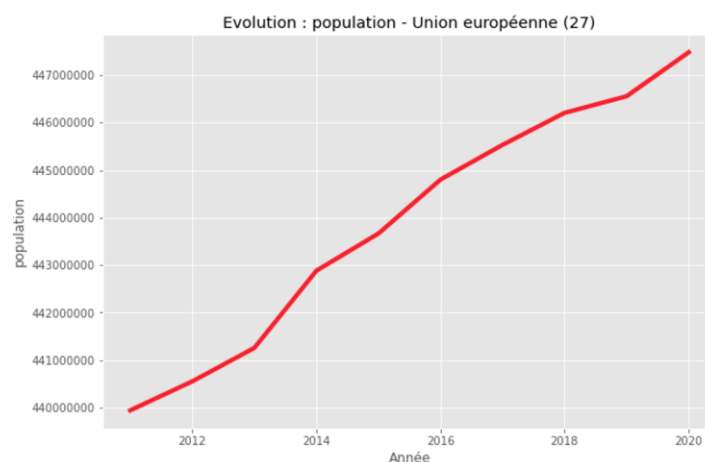


Figure 18 : Evolution de la population de l'UE sur la période 2010-2020

Par conséquent, la variation démographique restant positive, la population de l'Union européenne a continué d'augmenter entre 2010 et 2020 en passant de 440 millions d'habitants à plus de 447 millions, soit une augmentation d'environ 1,6 % (figure 18).

Afin d'observer l'évolution du lien entre taux de naissance et taux de mortalité de l'ensemble de l'Europe au cours de la période, j'ai réalisé un nuage de points dynamique : scatterplot_anim.gif (animé sur le fichier Jupyter Notebook).

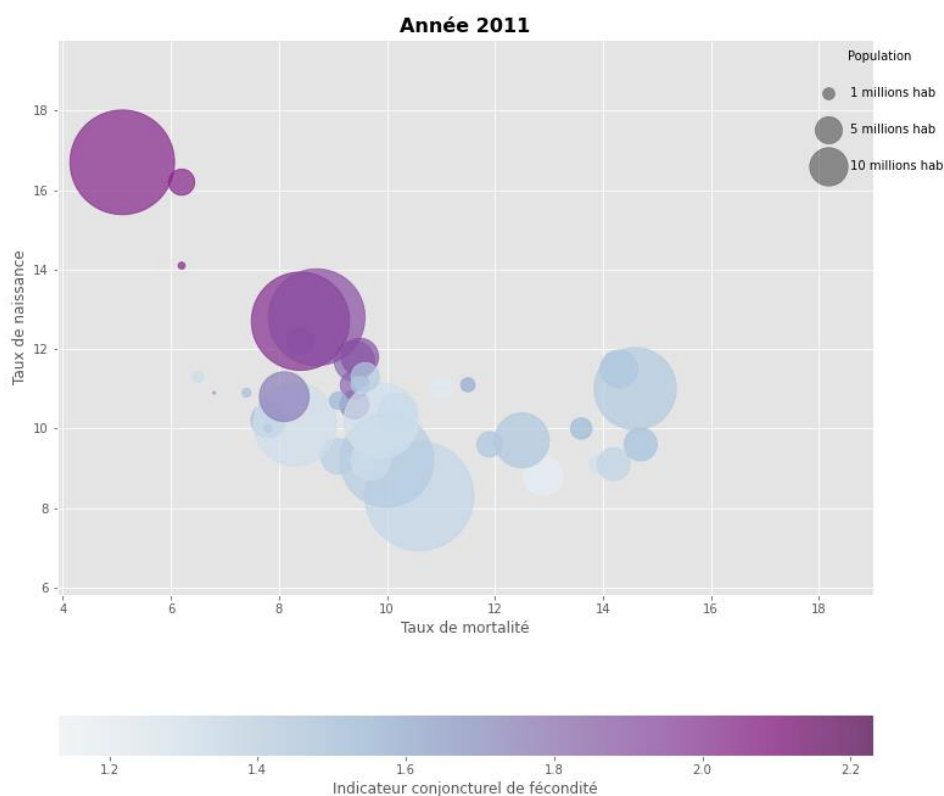


Figure 19 : Taux de naissance x Taux de mortalité x ICF x Population des pays européens pour l'année 2011

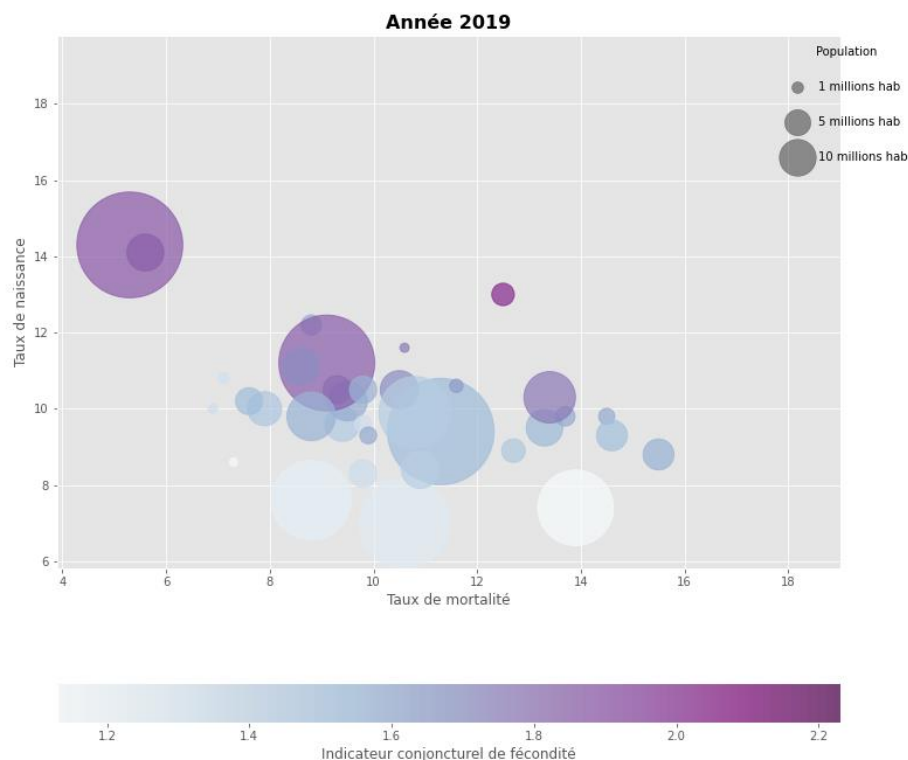


Figure 20 : Taux de naissance x Taux de mortalité x ICF x Population des pays européens pour l'année 2019

Les figures 19 et 20 nous permettent de voir que les taux de mortalité des pays ont généralement augmenté tandis que les taux de naissance ont plutôt diminué notamment pour les pays très peuplés. En effet, on peut remarquer que les points ont tendance à se déplacer vers le bas et vers la droite. L'indicateur conjoncturel de fécondité semble lui aussi avoir diminué pour la majorité des pays entre les deux années.

b- Contribution et comparaison des dynamiques démographiques des pays

Quels est la contribution de chaque pays à la dynamique démographique de l'Europe ?

Analysons tout d'abord l'évolution de la population de l'Union Européenne sur l'ensemble de la période ainsi que la contribution respective des pays qui la composent.

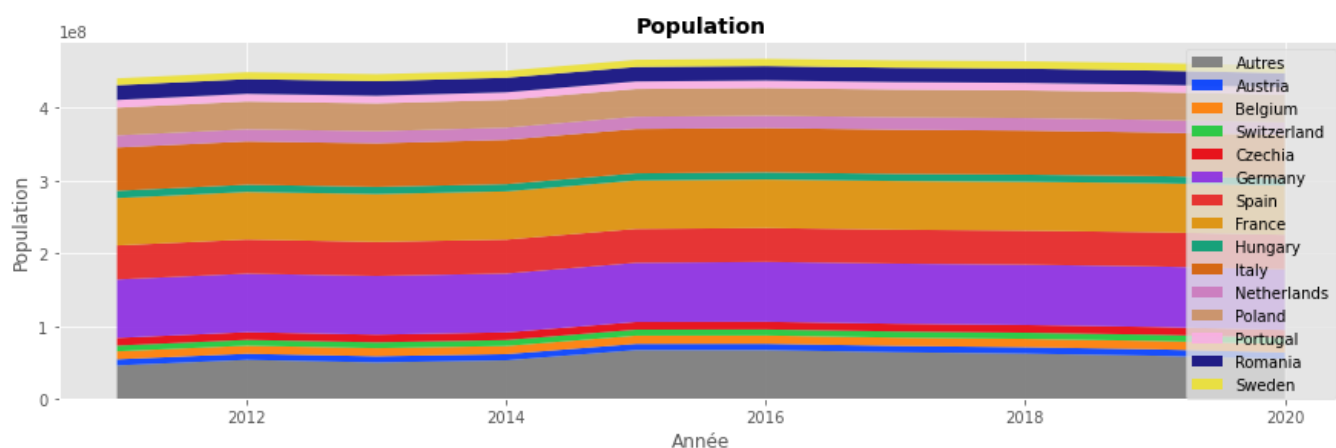


Figure 21 : Evolution de la contribution des pays européens à la population de l'UE sur la période 2010-2020

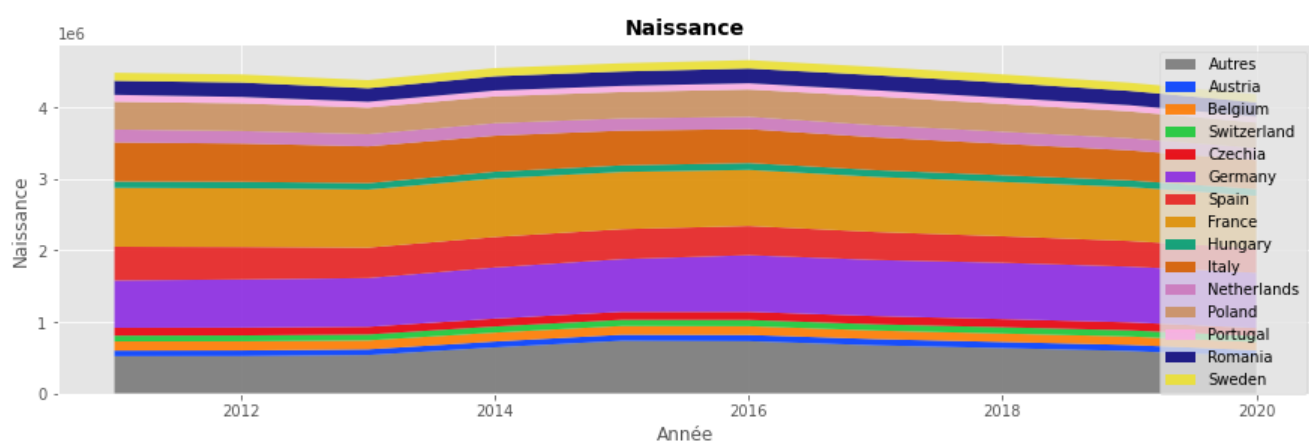


Figure 22 : Evolution de la contribution des pays européens aux naissances de l'UE sur la période 2010-2020

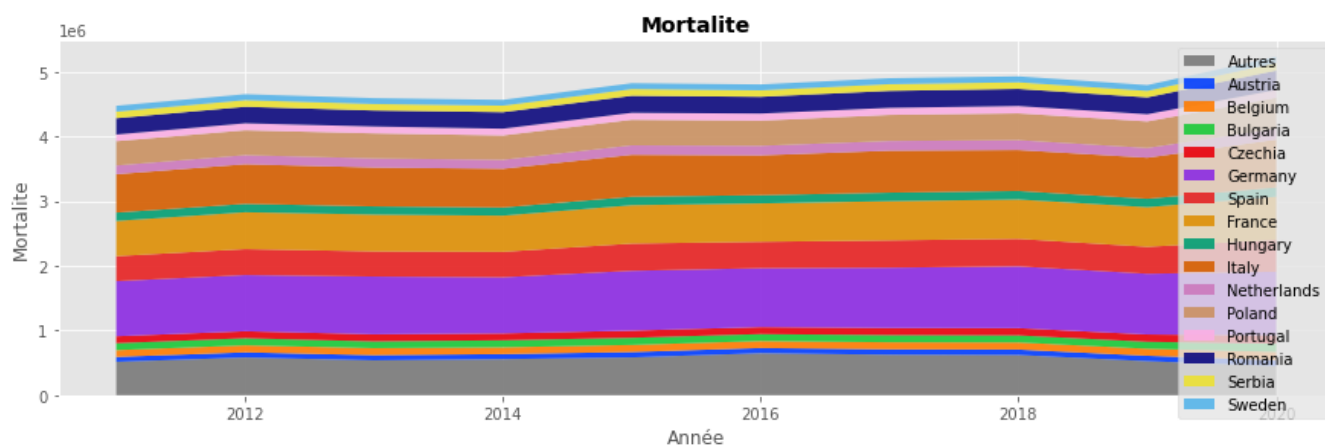


Figure 23 : Evolution de la contribution des pays européens au nombre de morts de l'UE sur la période 2010-2020

Les figures 21, 22 et 23 ci-dessus nous montrent que ce sont les pays les plus peuplés d'Europe qui contribuent le plus aux dynamiques de naissance et de mortalité. Pour l'Union Européenne des 27, c'est notamment l'Allemagne, la France et l'Italie qui comptent le plus d'habitants mais ce sont également les pays ayant le plus de naissances et de morts.

Il serait donc utile d'observer les contributions de chaque pays de façon plus fine pour l'ensemble de l'Europe.



Figure 24 : Nuage de mots correspondant à la contribution des pays à la population européenne de 2021



Figure 25 : Nuage de mots correspondant à la contribution des pays aux naissances européennes de 2021



Figure 26 : Nuage de mots correspondant à la contribution des pays au nombre de morts européennes de 2021

Les figures 24, 25 et 26 nous montrent que la France, l'Allemagne et la Turquie sont surreprésentés dans la population européenne de 2021. Cependant, c'est surtout la France, l'Allemagne et l'Italie qui sont le plus représentés en termes de nombre de morts en 2021. Nous pouvons donc commencer à identifier des pays qui sont en forte croissance démographique (comme la Turquie) comparé à d'autres pays ayant un nombre de morts important comparé au nombre de naissances (comme l'Italie)

Observons maintenant les contributions des pays à la population, au nombre de naissance et au nombre de morts de façon plus précise grâce à des diagrammes circulaires.

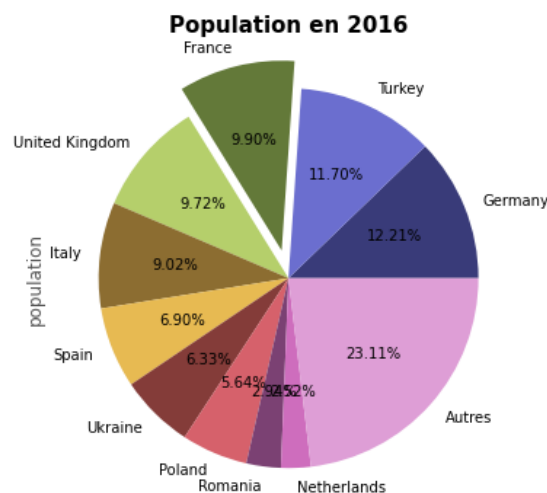


Figure 27 : Diagramme circulaire correspondant à la contribution des pays à la population européenne de 2016

A partir de la figure 27 , nous pouvons voir que la majorité de la population européenne se situent dans seulement 5 pays : L'Allemagne, la Turquie, la France, le Royaume-Uni et l'Italie.

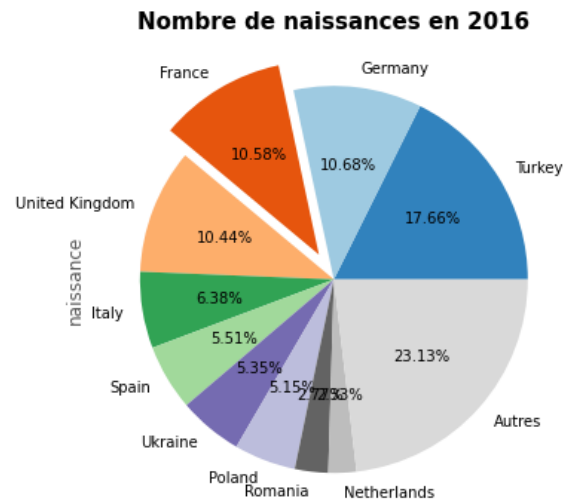


Figure 28 : Diagramme circulaire correspondant à la contribution des pays au nombre de naissances européennes de 2016

Ces 5 pays sont aussi ceux où naissent la majorité des enfants (figure 28). On peut également remarquer que le nombre de naissances en Turquie est plus important que celui de l'Allemagne (17,6 % contre 10,7 %) alors que sa population est plus faible.

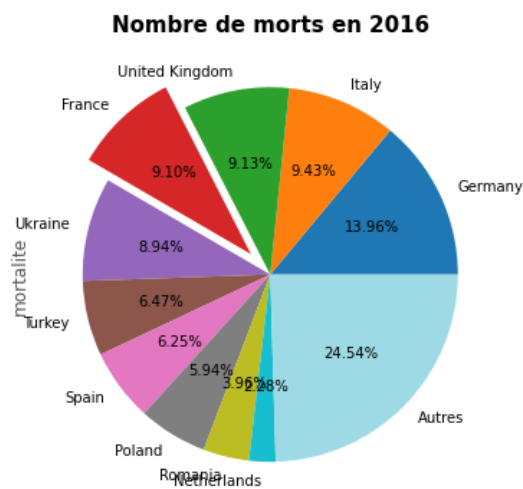


Figure 29 : Diagramme circulaire correspondant à la contribution des pays au nombre de morts européennes de 2016

A l'inverse, la Turquie est moins représentée parmi le nombre de morts comparé à l'Italie ou l'Allemagne ce qui peut être expliqué par l'opposition entre une population plus jeune en Turquie et une population vieillissante en Italie et Allemagne (figure 29). Comme stipulé précédemment, nous pouvons donc déjà deviner des différences en termes de variation de la population entre des pays comme la Turquie dynamique démographiquement et d'autres comme l'Italie et l'Ukraine qui le sont moins.

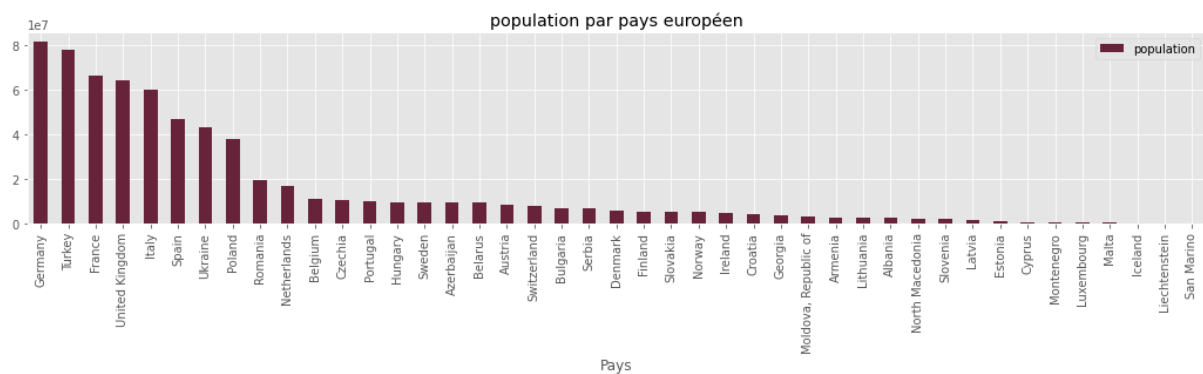


Figure 30 : Diagrammes de Pareto correspondant à la contribution moyenne des pays à la population européenne sur la période 2010-2020

La figure 30 nous permet d'observer plus finement la répartition de la population européenne. A partir de celle-ci, nous pouvons encore une fois constater qu'il y a une forte hétérogénéité en termes de nombre d'habitants entre les pays européens. Les cinq pays européens les plus peuplés sont l'Allemagne, la Turquie, la France, le Royaume-Uni et l'Italie avec une population se situant entre 60 millions et 85 millions d'habitants (en moyenne sur la période 2010-2020).

Examinons maintenant l'évolution de la population des pays européens de façon individualisée.

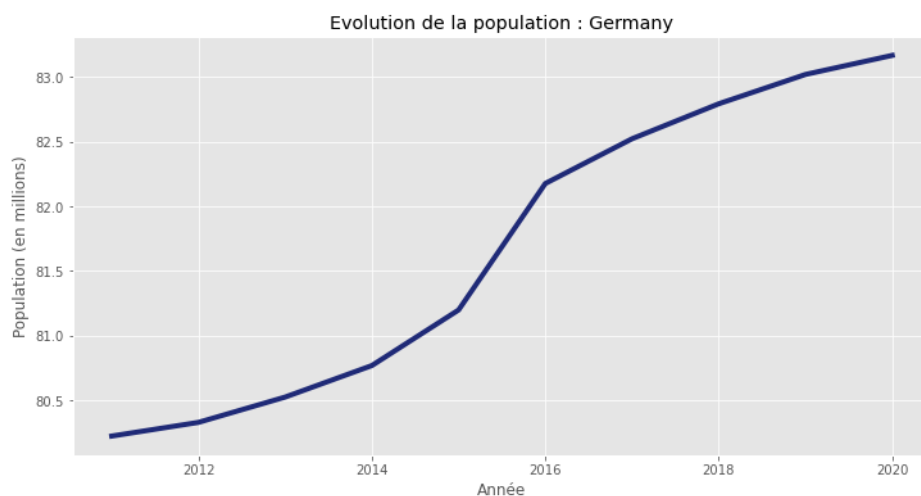


Figure 31 : Evolution de la population sur la période 2010-2020 pour le pays : Allemagne

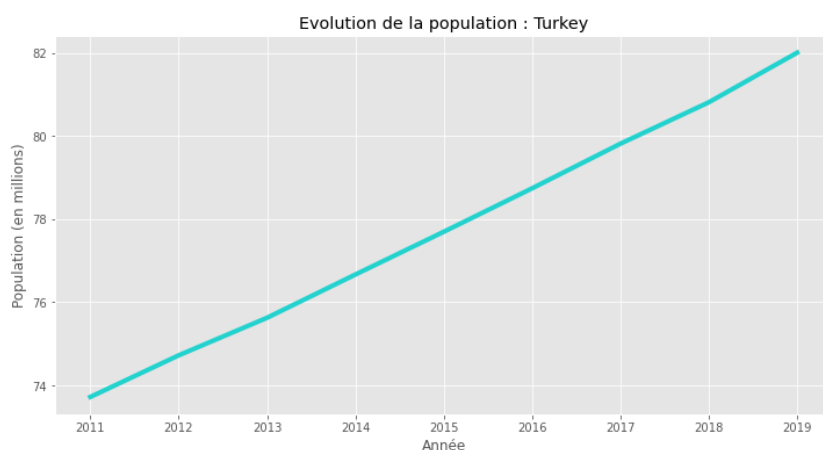


Figure 32 : Evolution de la population sur la période 2010-2020 pour le pays : Turquie

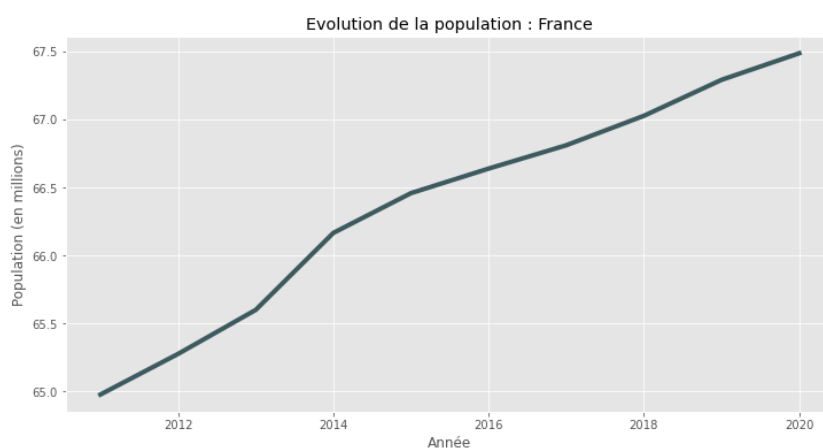


Figure 33 : Evolution de la population sur la période 2010-2020 pour le pays : France

A partir des figures 31, 32 et 33, nous pouvons constater que certains pays européens tels que l'Allemagne, la Turquie et la France ont connu une augmentation de population relativement importante entre 2010 et 2020.

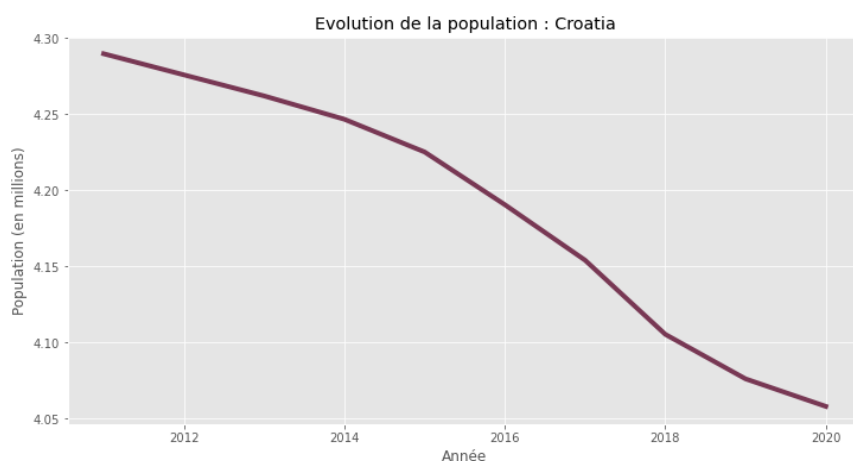


Figure 34 : Evolution de la population sur la période 2010-2020 pour le pays : Croatie

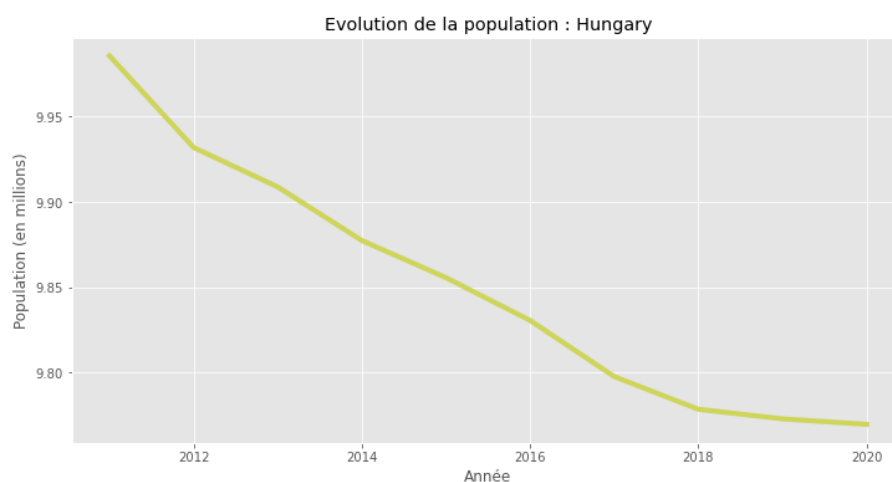


Figure 35 : Evolution de la population sur la période 2010-2020 pour le pays : Hongrie

Cependant, les figures 34 et 35 nous montrent aussi que certains pays (notamment les pays de l'Est), tels que la Hongrie et la Croatie, ont vu leur population diminuer sur la même période.

Il serait donc utile d'observer plus précisément ces évolutions par pays en agrégeant, pour chaque pays, ses indicateurs démographiques de l'ensemble de la période. Par conséquent, le tableau ci-dessous est une agrégation par moyenne des variables démographiques suivantes : taux de naissance, taux de mortalité, taux de solde migratoire et variation démographique.

	taux_naissance	taux_mortalite	taux_solde_migratoire	variation_demographique
Pays				
Malta	9.40	7.64	20.06	21.79
Luxembourg	10.64	7.08	17.42	21.00
Turkey	16.32	5.20	2.20	13.38
Azerbaijan	16.40	5.78	0.14	10.79
Sweden	11.58	9.26	7.41	9.75
Switzerland	10.26	8.01	7.42	9.68
Liechtenstein	10.30	6.45	5.60	9.45
Norway	11.10	7.89	5.93	9.14
Iceland	13.20	6.25	1.20	8.10
Ireland	14.47	6.33	-0.26	7.89
United Kingdom	12.12	8.96	4.32	7.50
Austria	9.62	9.46	6.29	6.44
Cyprus	10.99	6.61	1.80	6.21
San Marino	8.70	7.10	3.90	5.60
Denmark	10.42	9.30	3.80	4.92
Belgium	10.83	9.74	3.84	4.90
Netherlands	10.13	8.68	3.35	4.80
France	11.88	8.92	0.75	3.69
Germany	9.03	11.16	5.73	3.59
Finland	9.74	9.70	2.84	2.90
Slovenia	9.92	9.73	2.63	2.83

Czechia	10.48	10.53	2.09	2.02
Spain	8.70	8.90	1.75	1.57
Slovakia	10.50	9.84	0.60	1.23
Italy	7.95	10.52	3.26	0.69
North Macedonia	10.69	9.94	-0.19	0.56
Montenegro	11.87	10.29	-1.50	0.08
Estonia	10.55	11.71	1.06	-0.08
Moldova, Republic of	11.05	11.05	-0.10	-0.10
Belarus	11.69	13.00	1.11	-0.17
Poland	9.98	10.56	-0.01	-0.58
Georgia	14.42	12.92	-2.18	-0.68
Hungary	9.39	13.26	1.54	-2.33
Portugal	8.37	10.60	-0.42	-2.62
Albania	10.92	7.88	-5.68	-2.70
Armenia	13.00	9.05	-7.08	-3.15
Ukraine	9.34	14.04	0.50	-4.19
Romania	10.19	13.26	-1.99	-5.06
Serbia	9.20	14.64	0.06	-5.37
Croatia	9.17	12.57	-2.68	-6.07
Bulgaria	9.12	15.40	-0.06	-6.33
Lithuania	10.11	14.13	-4.76	-8.80
Latvia	10.20	14.53	-4.85	-9.15

Figure 36 : Moyennes des variables : taux de naissance, taux de mortalité, solde migratoire et variation démographique pour l'ensemble des pays de l'Europe

Grâce à la figure 36, nous pouvons constater que les deux pays ayant la variation démographique la plus importante sont Malte et le Luxembourg avec une variation démographique d'environ 2,1 pour 100 habitants car ils bénéficient d'un solde migratoire important.

Sinon, généralement, ce sont les pays avec un taux de naissance élevé qui possèdent une variation démographique importante en particulier pour des pays comme la Turquie et l'Irlande.

Certains pays bénéficient d'une variation démographique importante grâce à la fois à un taux de naissance important mais aussi un solde migratoire important comme la Suisse et la Suède.

A l'inverse les pays ayant une variation démographique négatives sont le plus souvent des pays de l'Est qui ont un fort taux de mortalité et un solde migratoire négatif même s'ils gardent un taux de naissance important. C'est le cas notamment de Lettonie de la Lituanie ou de la Roumanie.

De façon plus générale, nous pouvons constater que les pays ayant un solde migratoire élevé sont les pays riches de l'Ouest et du Nord de l'Europe car nous pouvons supposer que c'est eux qui attirent le plus de migrants économiques.

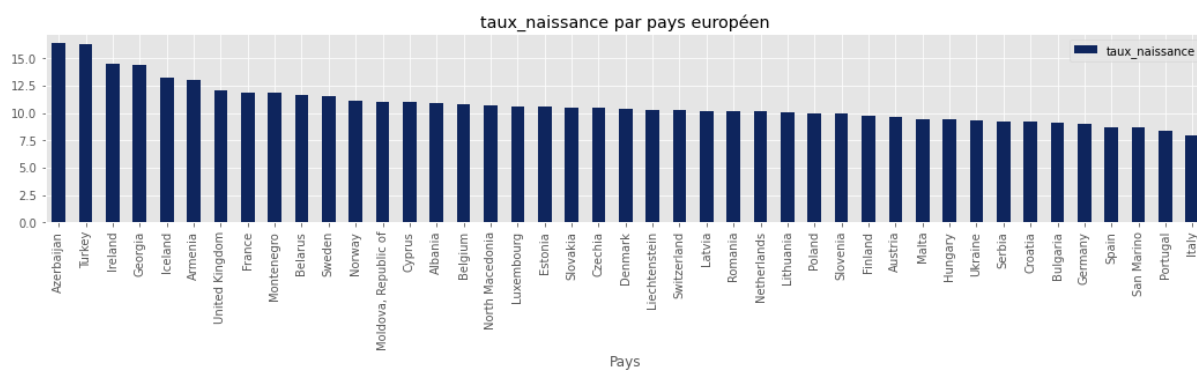


Figure 37 : Moyennes du taux de naissance sur la période 2010-2020 pour les pays les plus peuplés d'Europe

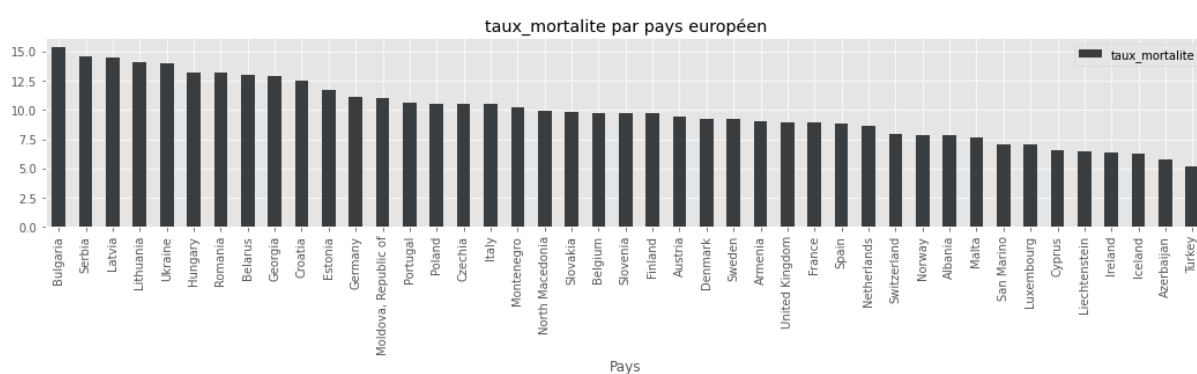


Figure 38 : Moyennes du taux de mortalité sur la période 2010-2020 pour les pays les plus peuplés d'Europe

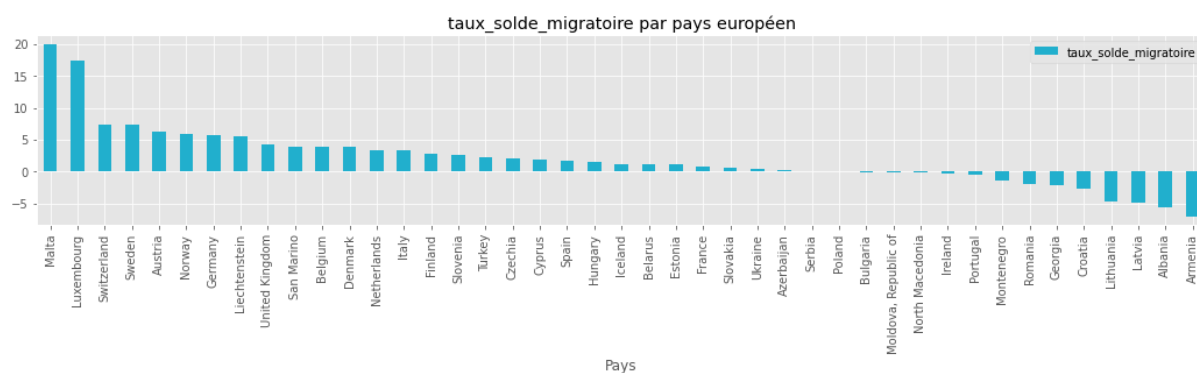


Figure 39 : Moyennes du solde migratoire sur la période 2010-2020 pour les pays les plus peuplés d'Europe

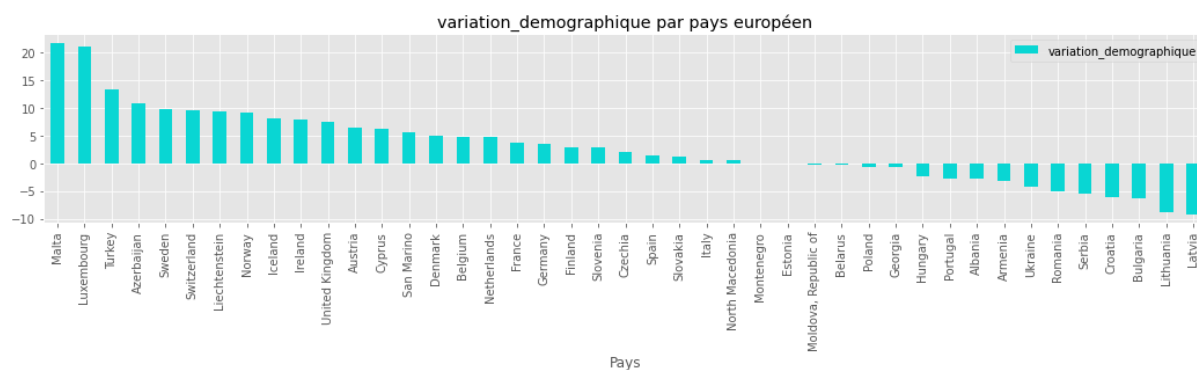


Figure 40 : Moyennes de la variation démographique sur la période 2010-2020 pour les pays les plus peuplés d'Europe

Les figures 37,38, 39 et 40 nous permettent d'observer les mêmes résultats que la figure 36 mais par le biais de diagrammes de Pareto.

Observons maintenant les différences en termes de proportion de croyants et de PIB par habitant entre les pays européens.

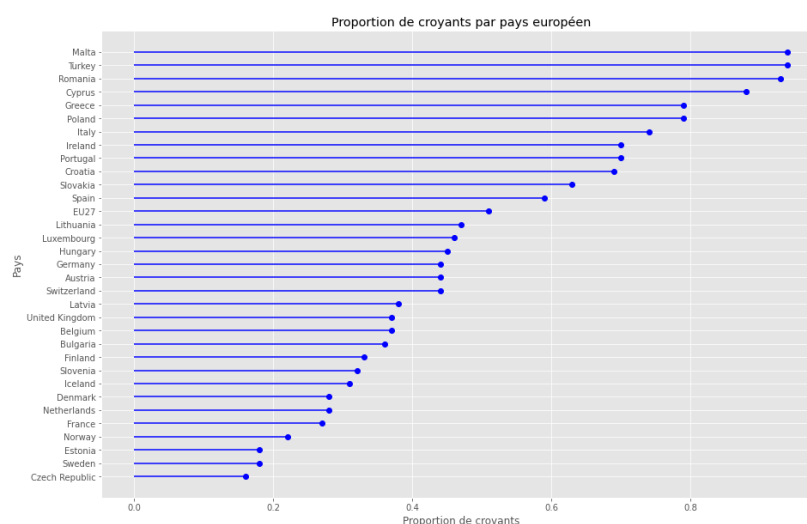


Figure 41 : Proportion de croyants par pays européen pour l'année 2019

A partir de la figure 41, nous remarquons que la proportion de croyants par pays est la plus faible pour des pays comme la République Tchèque (16%) ou la Suède (18%) et est la plus forte pour de pays tels que Malte (94%), la Turquie (94%) ou la Roumanie (93%). La proportion de français croyants est de 27% et la proportion d'habitants de l'Union européenne croyants s'élève à 51%.

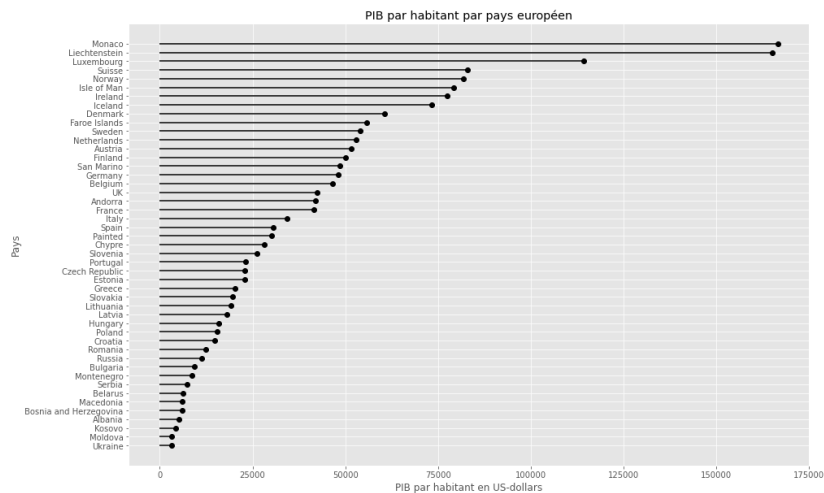


Figure 42 : PIB par habitant des pays européens pour l'année 2018

La figure 42 nous indique que les pays où le niveau de richesse est le plus élevé sont les pays de l'Ouest et du Nord de l'Europe tels que Monaco (167 000 \$), le Liechtenstein (165 000 \$) et la Suisse (83 000 \$). A l'inverse, les pays ayant les niveaux de richesse les plus faibles d'Europe sont généralement des pays de l'Est tels que l'Ukraine (3095 \$) ou la Moldavie (3189 \$).

c- Lien entre les variables et facteurs explicatifs

Quels sont les liens entre les différentes variables observées précédemment ? En répondant à cette question, nous pourrions identifier certains facteurs explicatifs de l'évolution démographique européenne.

Commençons tout d'abord par observer le lien entre taux de mariage/divorce et taux de naissance/mortalité pour les 17 pays les plus peuplés d'Europe.

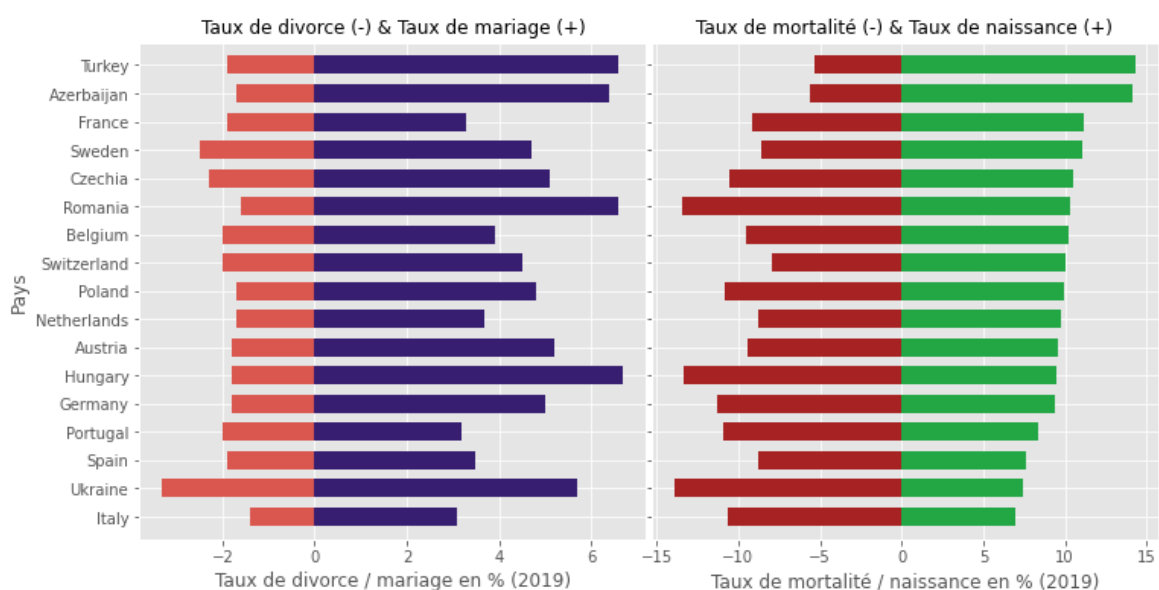


Figure 43 : Comparaison entre taux de mariage/divorce et taux de naissance/mortalité pour les 17 pays les plus peuplés d'Europe pour l'année 2019

A partir des deux diagrammes de la figure 43, nous ne pouvons pas relever de lien apparent entre les taux de divorce / taux de mariage et le taux de mortalité / taux de naissance.

Ainsi, afin d'identifier les corrélations entre les différentes variables de façon plus complète et précise, il est nécessaire de réaliser une matrice de corrélation qui calcule les corrélations pour l'ensemble des observations observées.

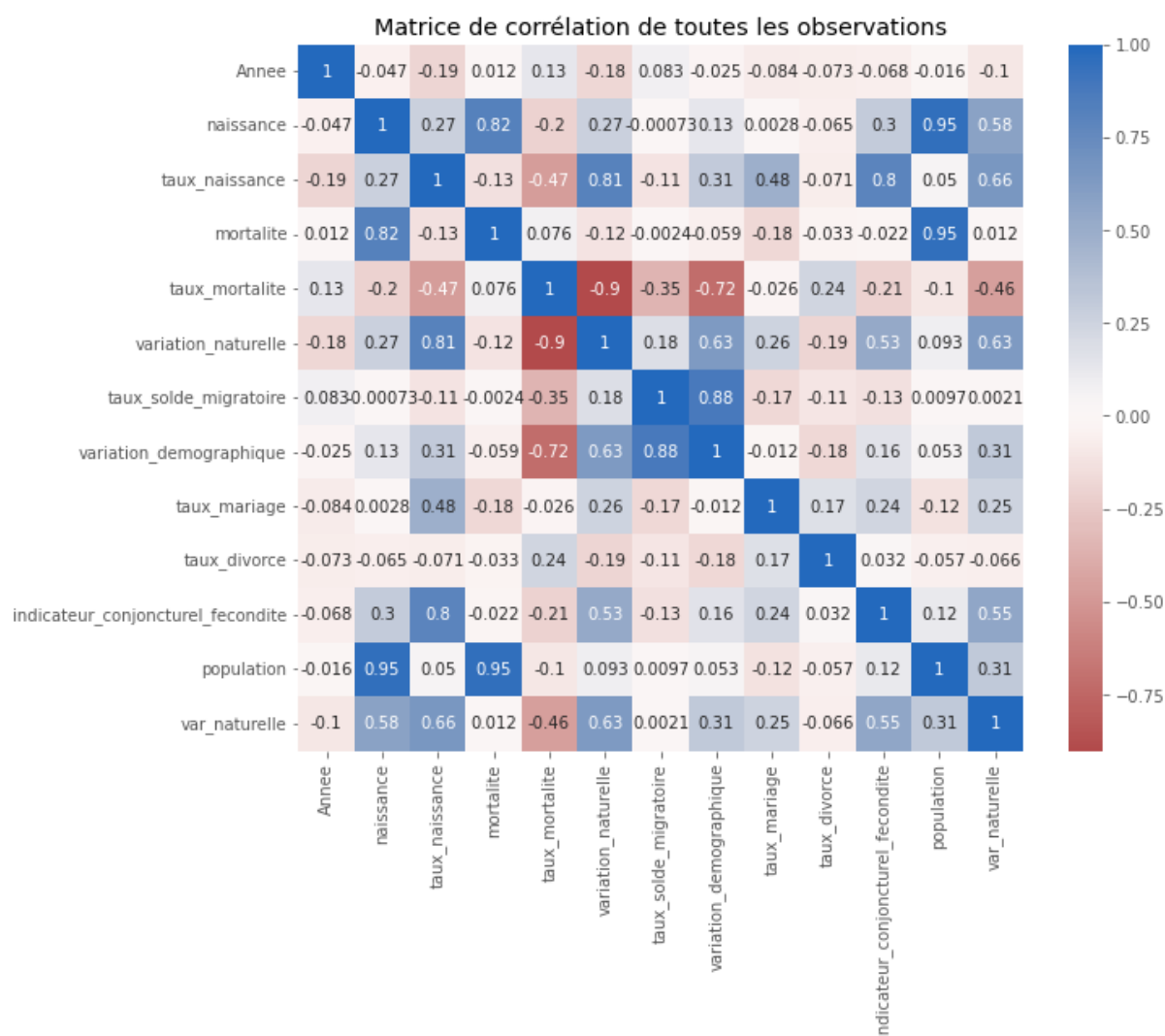


Figure 44 : Matrice de corrélation pour l'ensemble des observations du data frame data_demography

A partir de la figure 44, nous pouvons voir que le taux de mortalité est évidemment fortement négativement corrélé à la variation naturelle (-0.9) et à la variation démographique (-0.72).

Par ailleurs, le solde migratoire est fortement positivement corrélé à la variation démographique (0.88) mais est, de façon étonnante, peu corrélé aux autres variables. Cela est étonnant dans la mesure où nous aurions pu supposer que les pays ayant un taux de naissance faible chercheraient à augmenter leur population en favorisant l'immigration. Cependant, le solde migratoire prend aussi en compte les sorties du territoire donc on ne peut pas identifier ici quel est le véritable lien entre immigration et taux de naissance.

Nous pouvons voir, par ailleurs, que le taux de mariage est positivement corrélé au taux de naissance (0.48) tout comme l'indicateur conjoncturel de fécondité (0.8). Nous pourrions supposer qu'une population jeune a plutôt tendance à avoir un taux de mariage, un taux de naissance et un ICF élevés (et inversement pour une population vieille) ce qui pourrait expliquer cette corrélation positive.

Le taux de mortalité est lui légèrement corrélé au taux de divorce (0.24) et est négativement corrélé au taux de solde migratoire (-0.35).

Observons ces liens entre variables de façon plus précise grâce à des nuages de points et à la réalisation de régressions linéaires.

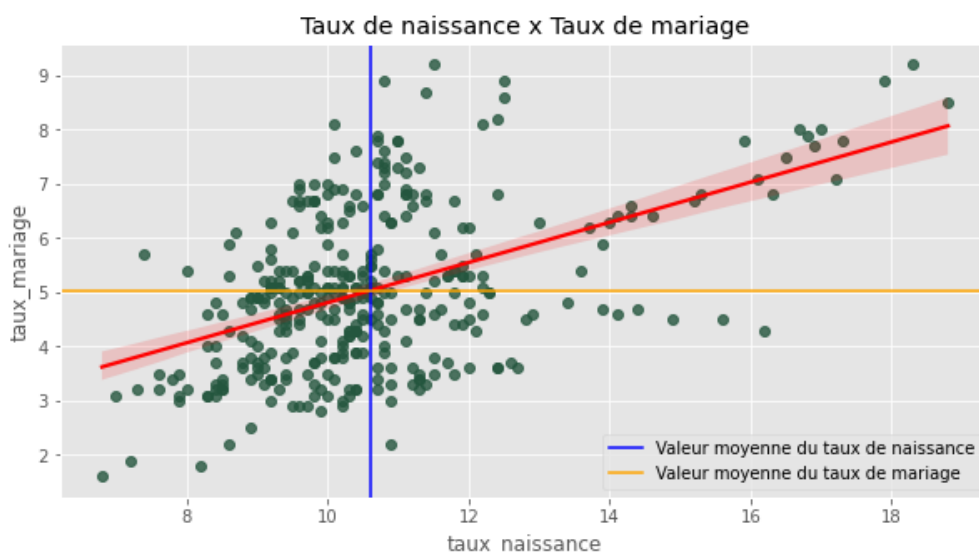


Figure 45 : Taux de naissance x Taux de mariage : Nuage de points et droite de régression

Nous pouvons remarquer une corrélation positive relativement importante et significative entre le taux de naissance et le taux de mariage avec un $r=0.48$ ($p\text{-value}<0.01$) (figure 45). Ainsi le modèle de régression nous indique que lorsque le taux de naissance augmente d'une naissance pour 1000 habitants, le taux de mariage augmente de 0.37 pour 1000 habitants même si on ne peut pas identifier ici de véritable lien de causalité entre les deux variables.

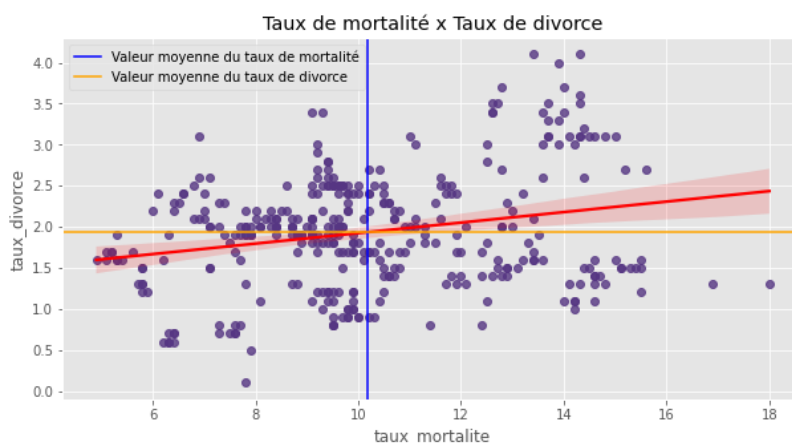


Figure 46 : Taux de mortalité x Taux de divorce : Nuage de points et droite de régression

On retrouve également une légère corrélation positive et significative entre le taux de mortalité et le taux de divorce avec un $r=0.24$ ($p\text{-value}<0.01$) (figure 46).

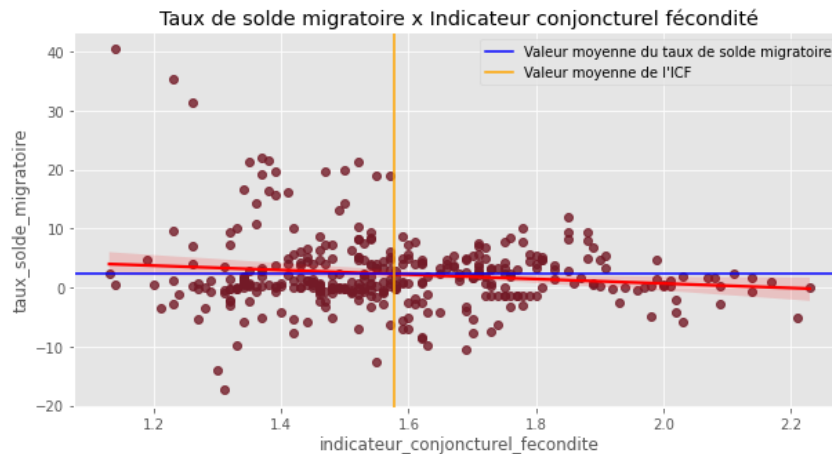


Figure 47 : Taux de solde migratoire x ICF : Nuage de points et droite de régression

Il n'y a pas de corrélation notable entre le taux de solde migratoire et l'ICF car on obtient un $r=-0.13$ ($p\text{-value}=0.014$) (figure 47).

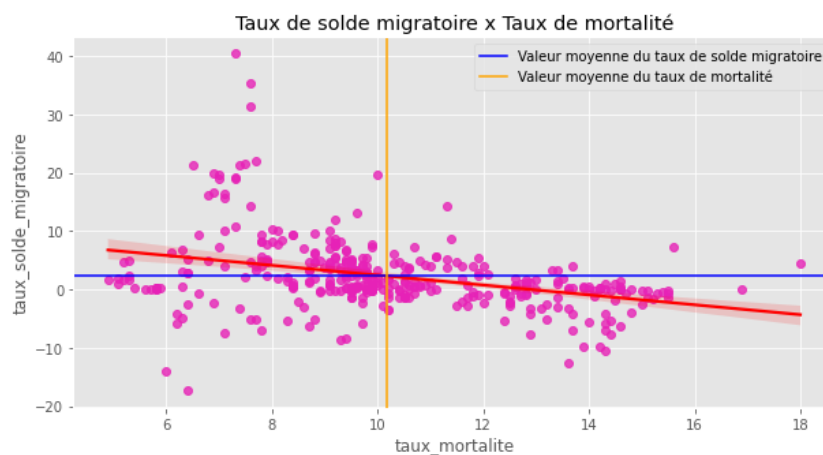


Figure 48 : Taux de solde migratoire x Taux de mortalité : Nuage de points et droite de régression

Nous retrouvons une corrélation négative entre le taux de solde migratoire et le taux de mortalité avec un $r=-0.35$ et une $p\text{-value}$ inférieure à 0.01 (figure 48). Le modèle de régression nous indique que lorsque le taux de mortalité augmente d'une mort pour 1000 habitants, le taux de solde migratoire diminue de 0.85 pour 1000 habitants même si nous ne pouvons pas identifier ici de véritable lien de causalité entre les deux variables.

A présent, afin de visualiser le lien entre le taux de naissance, le degré de religiosité et le niveau de richesse par habitant, j'ai réalisé trois cartes choroplèthes *leaflet* (dynamiques sur le fichier Jupyter Notebook) représentant le taux de ces variables pour chaque pays européen.

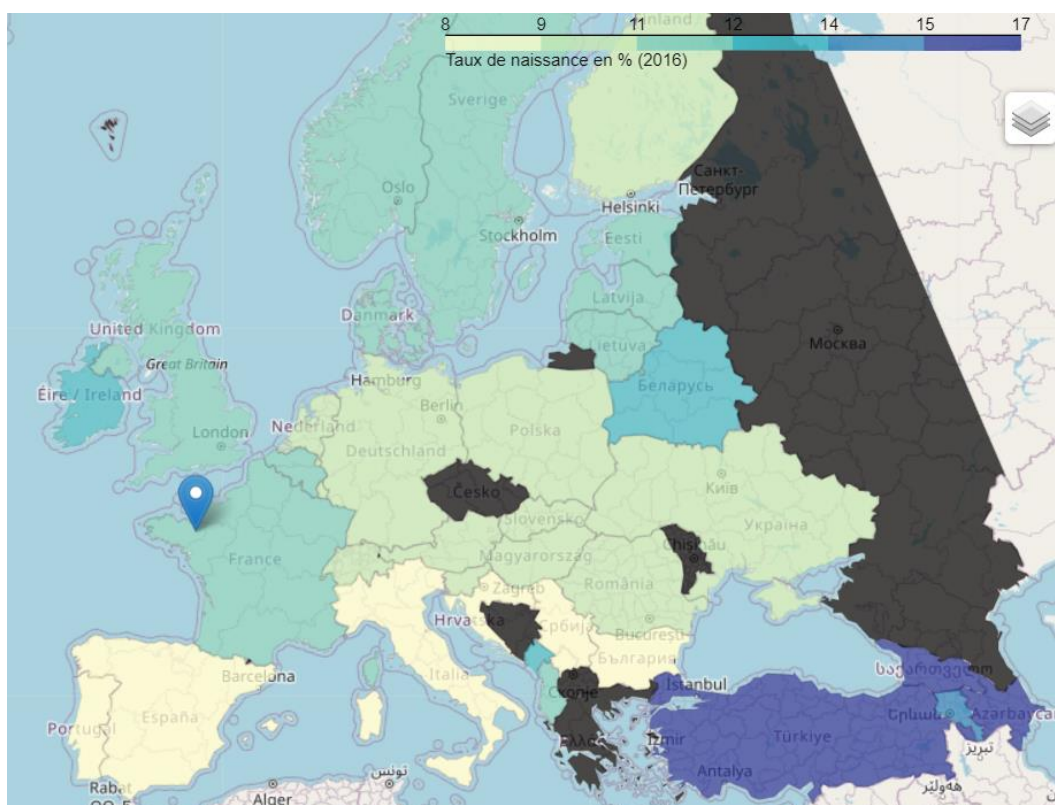


Figure 49 : Carte choroplèthe leaflet des taux de naissance des pays européens en 2016

En 2016, la figure 49 nous indique que les pays avec le taux de naissance le plus élevé étaient certains pays de l'Ouest de l'Europe comme la France (11,8) et le Royaume-Uni (11,8) mais encore certains pays du Nord, les pays baltes et la Turquie (16.5) . Les pays de l'Est et du Sud de l'Europe ont, quant à eux, un taux de naissance plus faible.

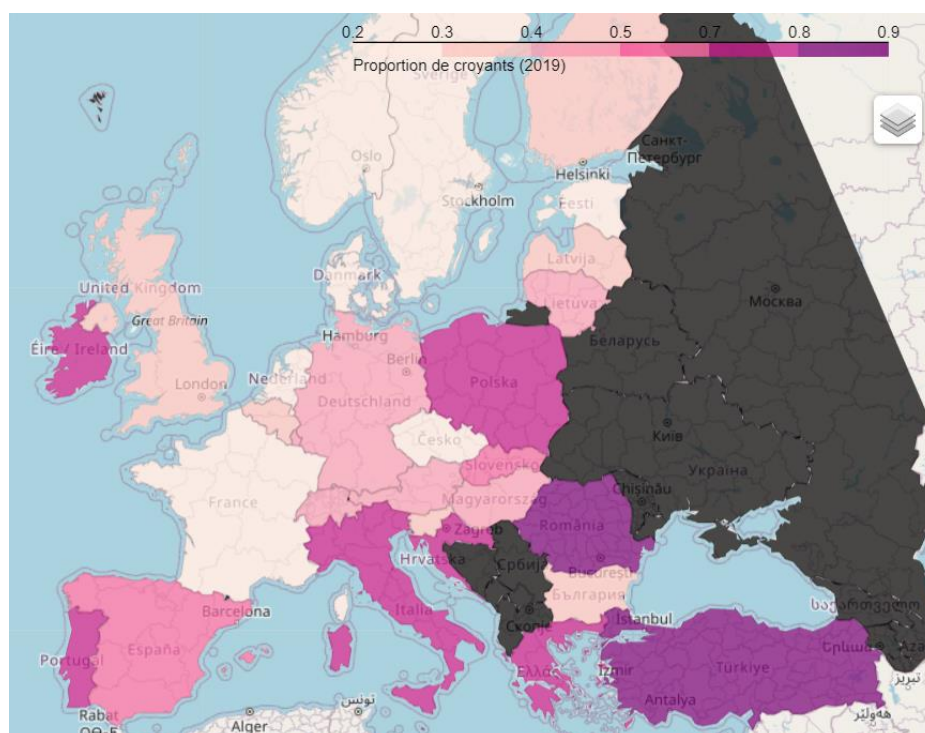


Figure 50 : Carte choroplèthe leaflet de la proportion de croyants des pays européens en 2019

Lorsque que l'on compare les observations de la figure 49 à celle de la figure 50. Nous constatons que ce ne sont pas les pays les plus croyants qui possèdent un taux de naissance élevé, c'est même l'inverse pour l'Europe. Les pays les plus croyants sont ceux du sud et de l'est de l'Europe comme l'Italie (74% de croyants) ou la Pologne (79% de croyants) et sont ceux qui possèdent généralement les taux de naissance les plus faibles. Cette observation va plutôt à l'encontre des conclusions de l'étude de Sarah R. Hayford et S. Philip Morgan (« *Religiosity and Fertility in the United States* ») sur la population américaine même si l'on parle seulement du taux de naissance ici. Un des seuls pays ayant un taux de naissance élevé et une population largement croyante est la Turquie.

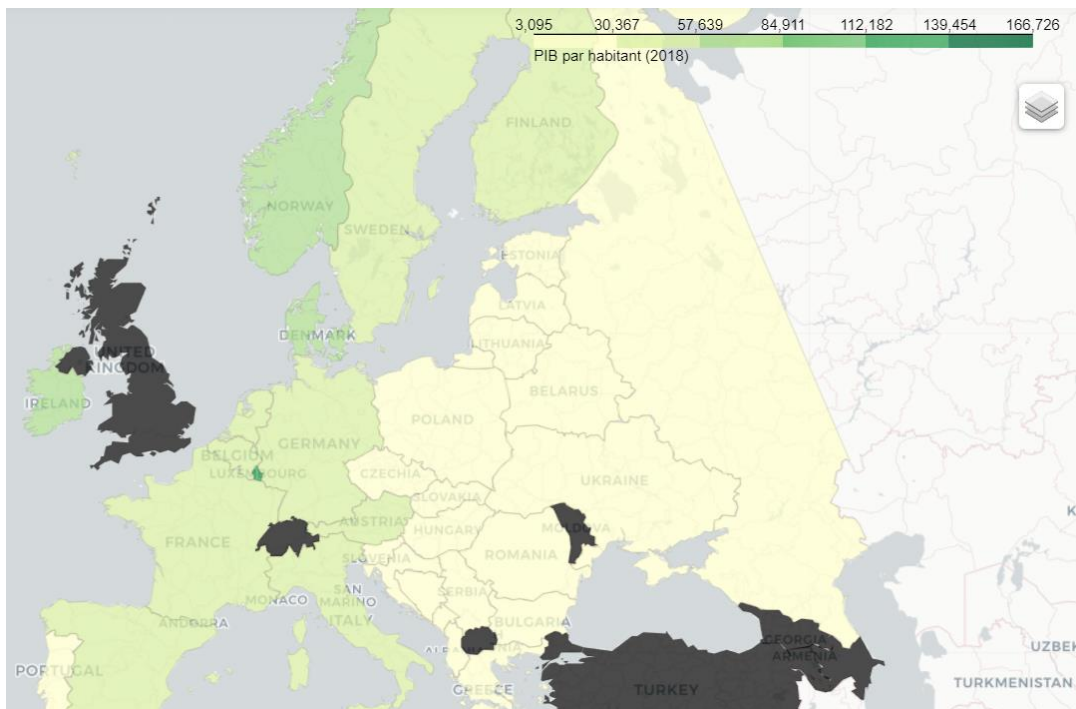


Figure 51 : Carte choroplèthe leaflet du PIB par tête des pays européens en 2018

La figure 51 nous montre que ce sont les pays de l'ouest et du nord de l'Europe qui sont les plus riches. Comme vu précédemment, c'est aussi ceux qui possèdent une population ayant un degré de croyance en Dieu le plus faible et un taux de naissance parmi les plus élevés (excepté pour l'Italie et l'Espagne).

Ainsi, à l'échelle européenne et sur la période 2010-2020, le « Demographic-economic paradox » de Herwig Birg n'est pas vérifié car les pays les plus riches sont ceux ayant les taux de naissance les plus élevés.

Afin d'avoir une vue quantitative de ces observations, analysons maintenant une deuxième matrice de corrélation prenant en compte les variables agrégées par moyenne de la période 2010-2021 provenant du data frame data_demography ainsi que les variables taux de croyants et PIB par habitant.

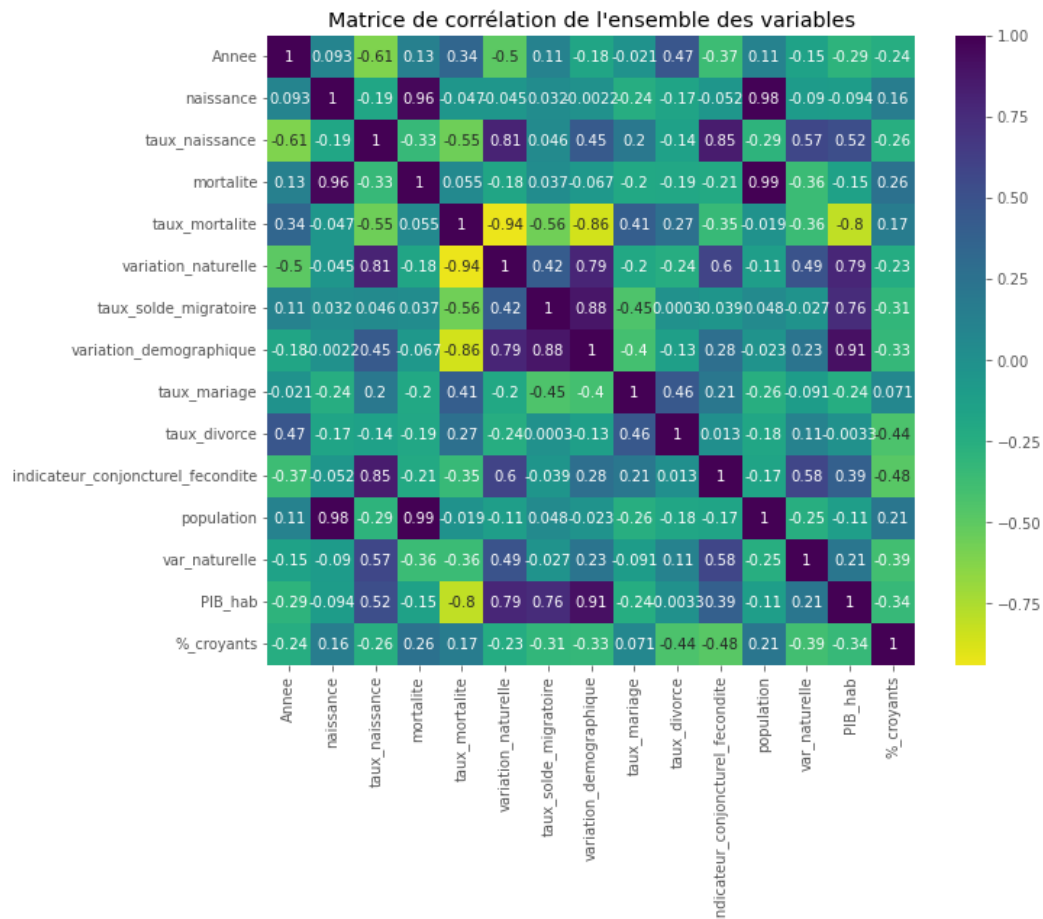


Figure 52 : Matrice de corrélation pour de l'ensemble des variables de tous les data frames pour les données agrégées par moyenne

La figure 52 nous permet de remarquer que le PIB par habitant est fortement négativement corrélé au taux de mortalité (-0.8) et est positivement corrélé aux taux de naissance (0.52), au taux de solde migratoire (0.76) et à la variation démographique (0.9).

Le degré de religiosité est quant à lui négativement corrélé au taux de divorce (-0.44), au solde migratoire (-0.31), à la variation démographique (-0.33) et au PIB par habitant (-0.34).

Observons cela de façon plus fine grâce à des régressions linéaires :

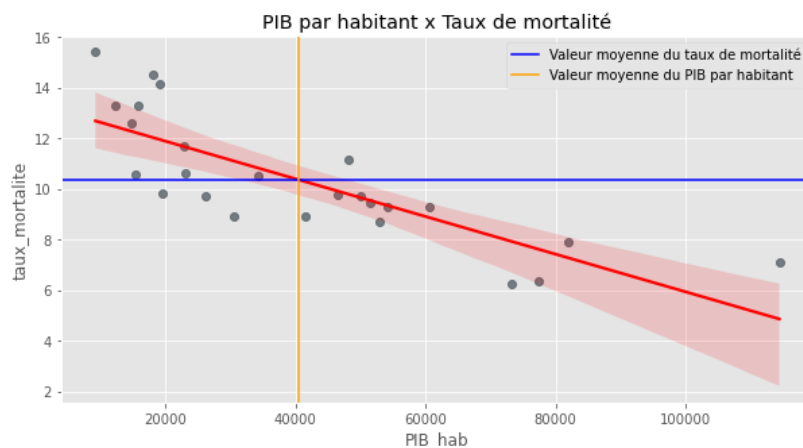


Figure 53 : PIB par tête x Taux de mortalité : Nuage de points et droite de régression

Nous pouvons remarquer une corrélation négative relativement importante et significative entre le PIB par tête et le taux de mortalité avec un $r=-0.8$ ($p\text{-value}<0.01$) (figure 53).

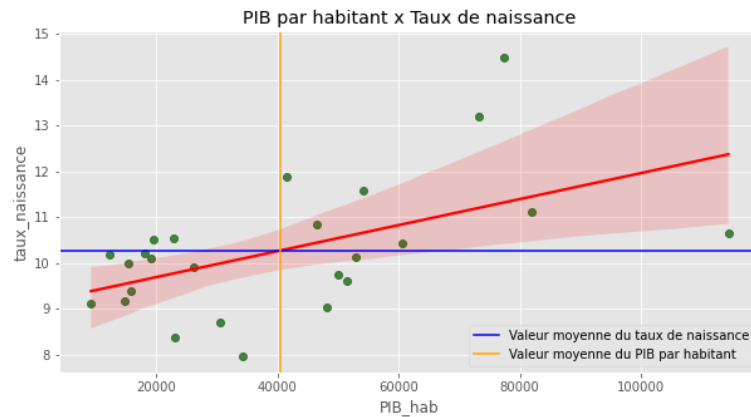


Figure 54 : PIB par tête x Taux de naissance : Nuage de points et droite de régression

A l'inverse, le PIB par habitant et le taux de naissance sont négativement corrélés avec un $r=0.52$ ($p\text{-value}<0.01$) (figure 54) .

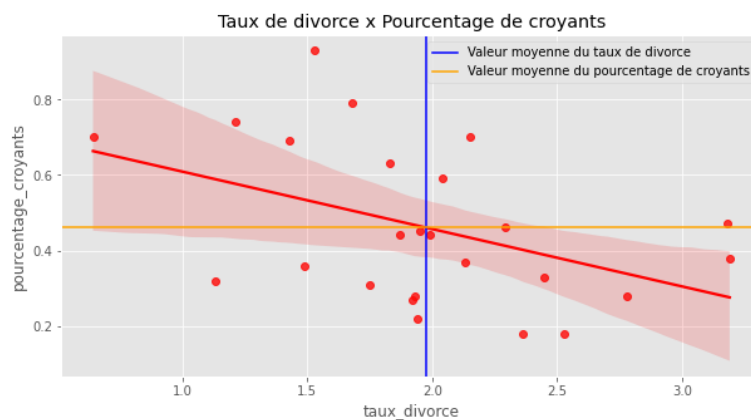


Figure 55 : Taux de divorce x Proportion de croyants : Nuage de points et droite de régression

Nous retrouvons également une corrélation négative entre le taux de divorce et la proportion de croyants avec un $r=-0.24$ ($p\text{-value}=0.03$) (figure 55).

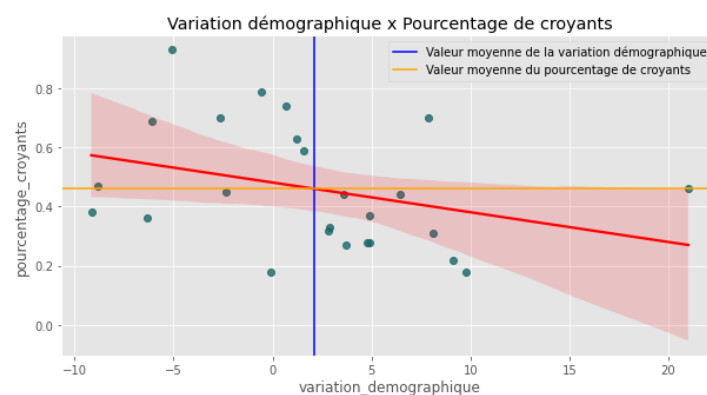


Figure 56 : Variation démographique x Proportion de croyants : Nuage de points et droite de régression

Enfin, nous obtenons une corrélation négative entre la variation démographique et la proportion de croyants ($r=-0.33$) mais de façon moins significative ($p\text{-value}=0.11$) (figure 56).

Conclusion

Finalement, nous avons observé que sur cette dernière décennie, la population européenne a légèrement augmenté (augmentation de 7 millions d'habitants pour l'UE) grâce notamment à un solde migratoire positif malgré un taux de naissance proche du taux de mortalité. En effet, environ trois quarts des pays de l'Union européenne ont un taux de solde migratoire positif. Par ailleurs, le taux de mariage est généralement 2,5 fois supérieur au taux de divorce dans les pays européens.

De plus, concernant la contribution de chaque pays à la dynamique démographique européenne, nous avons constaté que plus de moitié de la population européenne était répartie dans les pays suivants : l'Allemagne, la Turquie, la France, le Royaume-Uni et l'Italie. Cependant, des pays comme l'Allemagne et l'Italie ont (proportionnellement à leur population) un plus grand nombre de morts par an comparé à la Turquie ce qui pourrait être expliqué par l'âge de leur population.

En outre, nous avons constaté que les pays d'Europe de l'Ouest et du Nord, c'est-à-dire ceux au niveau de richesse le plus élevé connaissent généralement une croissance démographique positive grâce à un taux de naissance élevé et à un solde migratoire positif (dû certainement à l'immigration économique). Ainsi, à l'échelle européenne, nous ne pouvons pas dire que le « demographic-economic paradox » d'Herwig Birg soit vérifié car ici, le taux de naissance est positivement corrélé au PIB par habitant.

A l'inverse les pays ayant une variation démographique faible voire négative sont le plus souvent des pays de l'Est et du Sud de l'Europe (généralement les pays les plus croyants). Effet, on peut remarquer que ces pays ont un fort taux de mortalité et un solde migratoire négatif malgré un taux de naissance important.

Enfin, nous avons conclu que le taux de naissance et la variation démographique sont négativement corrélés au degré de religiosité d'une population ce qui semble s'opposer aux résultats de l'étude de Sarah R. Hayford et S. Philip Morgan portant sur la fertilité des femmes américaines.

Ainsi, mes données ne m'ont pas permis d'identifier de véritables liens de causalité entre mes variables mais plutôt des liens de corrélation entre différents facteurs démographiques et socio-économiques. L'analyse réalisée a donc permis d'observer des dynamiques entre variables démographiques qui peuvent donner un début d'explication quant aux évolutions démographiques de l'Europe.

Pour identifier de nouveaux facteurs explicatifs possibles, il faudrait analyser d'autres variables telles que: la distribution des âges d'un pays, le taux d'immigration et d'émigration ou encore l'accès aux aides sociales et aux moyens de contraception.

Bibliographie

Base de données Eurostat (Demography, population stock & balance) (Site web)

<https://ec.europa.eu/eurostat/fr/web/population-demography/demography-population-stock-balance/database>

Carte du Conseil de l'Europe : 46 Etats membres (2022) (Site web)

<https://edoc.coe.int/fr/carte-des-etats-membres/5332-map-of-the-council-of-europe-47-member-state.html>

Classement des pays par PIB nominal par habitant en Europe – planificateur.acontresens (Site web)

https://planificateur.a-contresens.net/europe/classement_par_pays/pib_par_habitant-EU.html

Discrimination in the European Union, Special Eurobarometer, 493, European Union: European Commission, 2019 (wikipedia) (Etude)

https://en.wikipedia.org/wiki/Religion_in_Europe#cite_note-euroreligion2019-18

Europe des 27 : touteurope.eu (Site web)

<https://www.touteurope.eu/les-pays-de-l-union-europeenne/#:~:text=les%20articles%20Allemagne-,Allemagne%2C%20Autriche%2C%20Belgique%2C%20Bulgarie%2C%20Chypre%2C%20Croatie%2C,%2C%20Slovaquie%2C%20Slov%C3%A9nie%20et%20Su%C3%A8de.>

Hayford SR, Morgan SP. **Religiosity and Fertility in the United States**: The Role of Fertility Intentions. Soc Forces. 2008 (Etude)

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2723861/>

Herwig Birg. **Demographic ageing and population decline in 21st Century Germany** – Consequences for the systems of social insurance. United Nations. 2000 (Etude)

<https://www.un.org/en/development/desa/population/events/pdf/expert/2/birg.pdf>

Indicateur conjoncturel de fécondité : définition de l'INSEE (Site web)

<https://www.insee.fr/fr/metadonnees/definition/c1963>

Seuil de renouvellement des générations : définition de academic.com (Site web)

<https://fr-academic.com/dic.nsf/frwiki/1532152>