

Projet 2

Analysez des données de systèmes éducatifs

Parcours Data Scientist

Nordine OURAL

29/12/2022

Mentor : **Amine Hadj-Youcef**



Sommaire

- Problématique
- Environnement technique
- Présentation des données
- Indicateurs retenus
- Manipulation des données
- Conclusion



Problématique

- « Academy » propose des formations en ligne niveaux Lycée et Université
- Expansion à l'international
- Mission: faire une analyse exploratoire afin de connaître les pays et régions le plus propices
- Données issue de la Banque Mondiale des Données



Environnement technique

- Frontend :

- Windows
- VSCode
- Extensions Python + Jupyter Notebook

- Backend :

- Ubuntu 20 via WSL
- Python 3.8.10
- VirtualEnv avec Pandas, Numpy, Plotly, via Pip3 (requirements.txt)

- Contrôle de version :

- Git sur Github



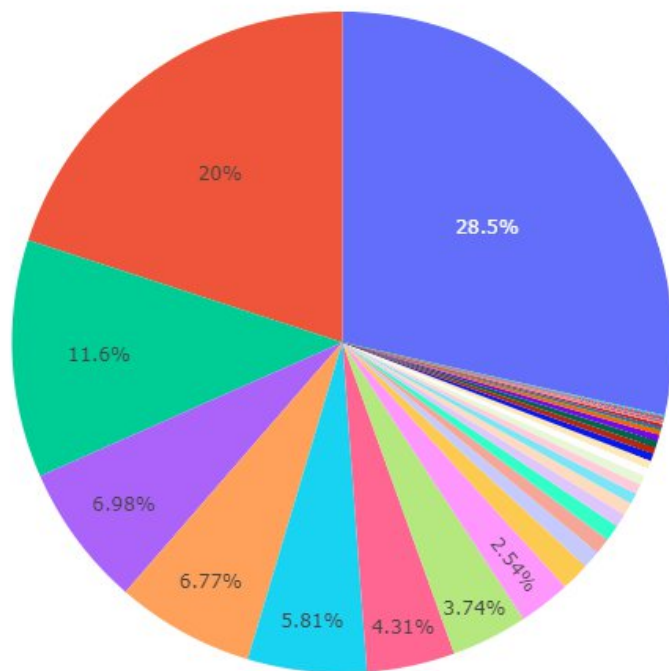
Présentation des données

Dossier zippé de données structurées sous la forme de fichiers CSV en libre accès sur Internet

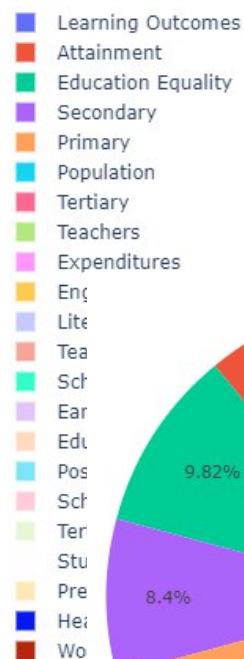
- **EdStatsSeries.csv**: liste des indicateurs utilisés regroupés par étude et par sujet (3665 lignes)
- **EdStatsCountry.csv**: liste des pays et zones inclus dans l'étude avec différentes informations telles que régions géographiques, codes pays... (241 lignes)
- **EdStats.csv**: contient toutes les informations recueillies par indicateur et par pays. Pour chaque ligne, les données peuvent être fournies pour plusieurs années entre 1970 et 2100 (dates à venir pour les projections) (886930 lignes)
- **EdStatsCountry-Series.csv**: contient des commentaires concernant certains indicateurs pour certains pays (613 lignes)
- **EdStatsFootNote.csv** : contient une indication quant à la source pour chaque indicateur, chaque pays et chaque année disponible (643638 lignes)



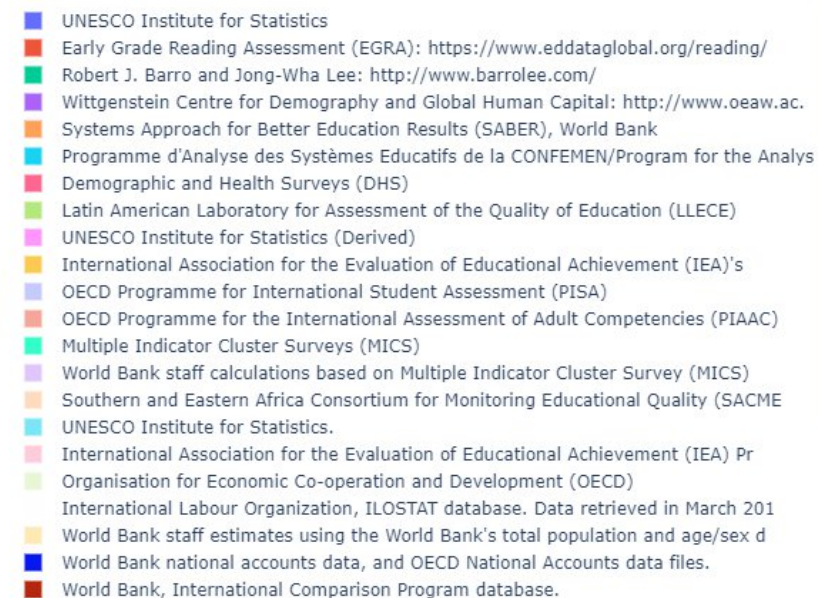
Répartition des différents indicateurs



Par sujet



Par étude

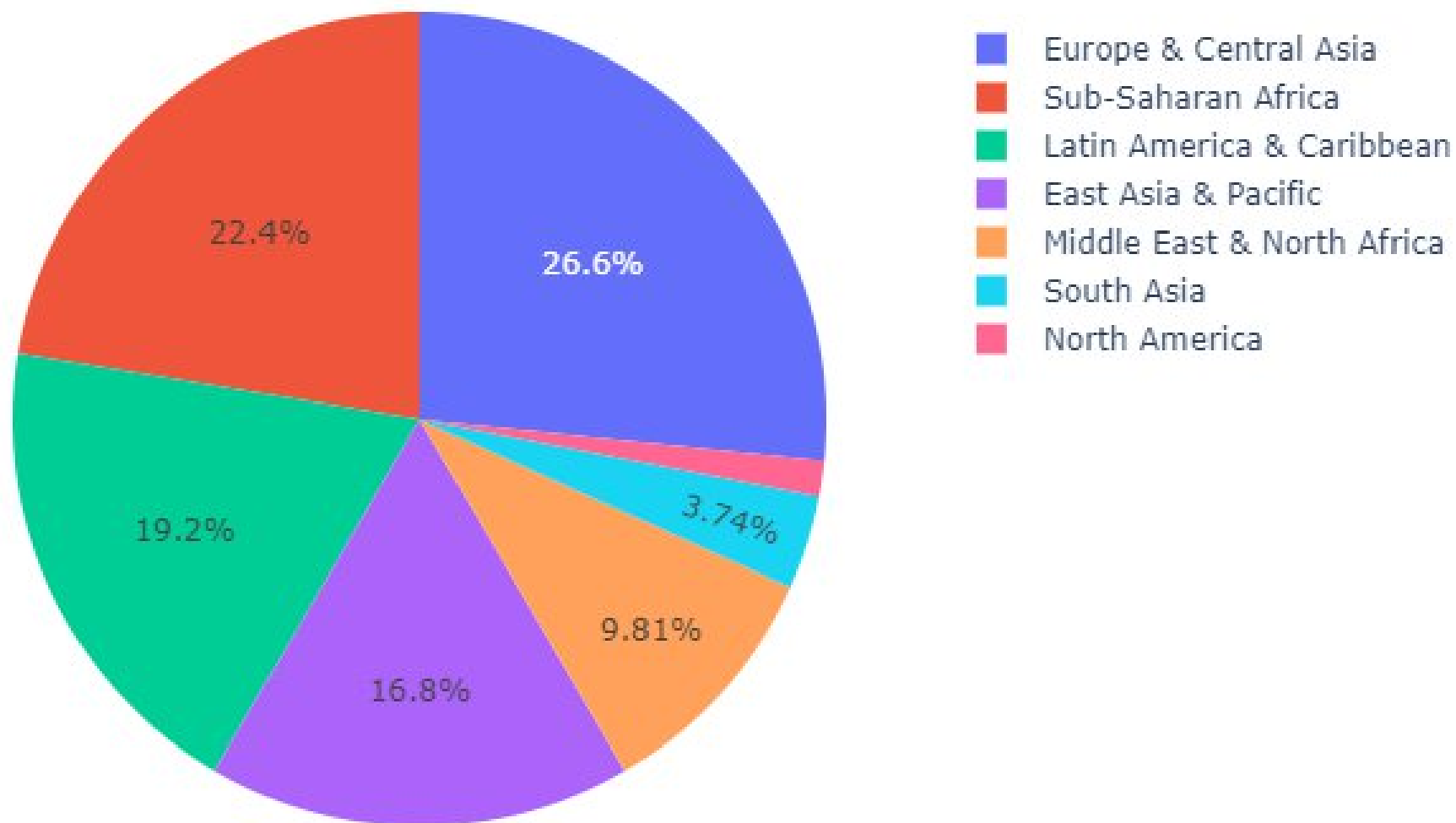


Les différents pays

- 241 lignes fournies
- Pays discutables: Gibraltar, Îles Wallis et Futuna...
- Associations de pays : Zone euro, Monde arabe, Pays en développement d'Europe et d'Asie Centrale
- Région géographique fournie



Répartition des pays par région



Données significatives pour l'étude

- Moyens matériels
 - PC disponible à la population
 - Accès à Internet
- Pouvoir d'achat :
 - PIB
- Potentiel du marché
 - Population âgée de 20 ans et plus : cible de marché immédiate
 - Population âgée de moins de 20 ans : cible potentielle



Les indicateurs pertinents

- Indicateurs à retenir:

- IT.CMP.PCMP.P2 : Personal computers (per 100 people)
- IT.NET.USER.P2 : Internet users (per 100 people)
- NY.GDP.PCAP.KD : GDP per capita, PPP (constant 2010 US\$)
- NY.GDP.MKTP.KD : GDP (constant 2010 US\$)
- SP.POP.TOTL : Population, total
- SP.POP.1419.TO.UN : Population, ages 14-19, total
- SP.POP.0014.TO : Population ages 0-14, total

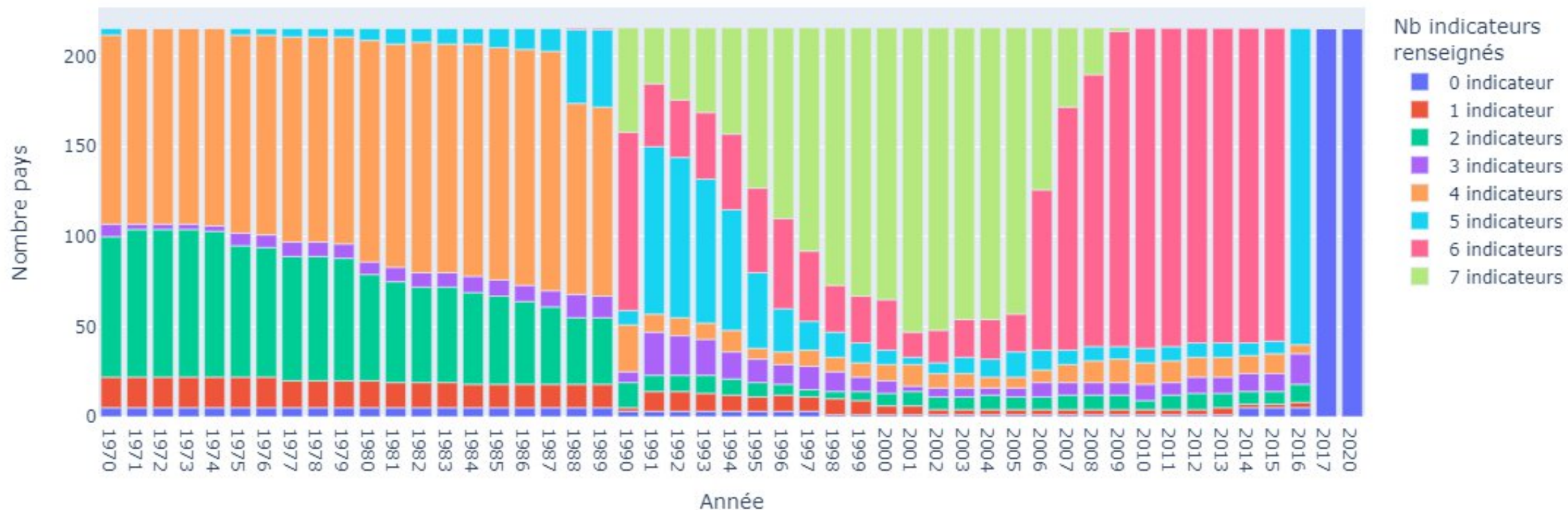


Nettoyage des données

- Données des pays :
 - Croisement avec le fichier [country-codes.csv](#) pour filtrer les pays réels
 - 25 « pays » supprimés
- Données statistiques : uniquement les observations
 - Avec un des indicateurs retenus
 - Dont le pays est toujours dans la liste des pays



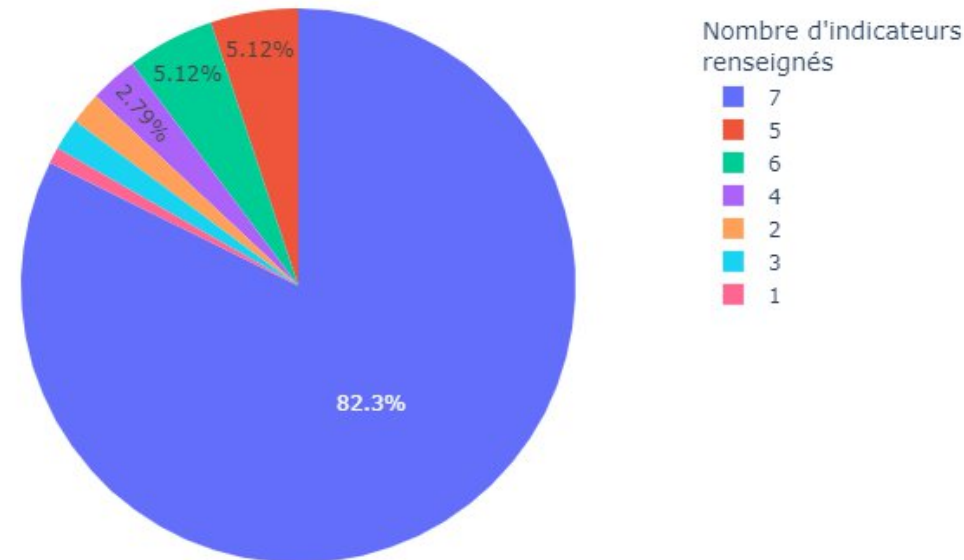
Répartition du nombre de pays par année et par nombre d'indicateurs renseignés



Projections ignorées (2017-2100)

Filtrage des indicateurs par dernière année

- Valeur la plus récente retenue pour chaque ligne:
 - Via la fonction *get_latest_value*
 - Résultat « latest_value » ajouté à chaque ligne
- Simplification des données en supprimant toutes les colonnes de 1970 à 2100



Manipulation des données de travail

- Agrégation des lignes par pays avec renommage :
 - % PC Population
 - % Internet Population
 - PIB/habitant
 - PIB
 - Population Totale
 - Population 1419
 - Population -14
- Colonne Region ajoutée

	Country Code	Country Name	% PC Population	% Internet Population	PIB/habitant	PIB	Population Totale	Population 1419	Population -14	Region
0	AFG	Afghanistan	0.390148	10.595726	596.257639	2.066392e+10	34656032.0	4810680.0	15199971.0	South Asia
1	ALB	Albania	4.593538	66.363445	4684.967034	1.347444e+10	2876101.0	312759.0	509714.0	Europe & Central Asia
2	DZA	Algeria	1.030597	42.945527	4827.724251	1.960348e+11	40606052.0	3556170.0	11777882.0	Middle East & North Africa
3	ASM	American Samoa	NaN	0.000000	9614.472672	5.345551e+08	55599.0	NaN	NaN	East Asia & Pacific
4	AND	Andorra	NaN	97.930637	42681.603824	3.298477e+09	77281.0	4556.0	NaN	Europe & Central Asia



Nettoyage et imputation des données de travail

- Suppression des pays :
 - sans population totale (1 seul : Nauru)
 - sans région (1 seul : Gibraltar)
- Imputation du PIB/habitant avec le PIB et la Population Totale
- Imputation des populations de -14 ans ou de 14 à 19 ans via une répartition uniforme de la population par âge :

$$\text{Population -14} = \frac{\text{"Population-1419"} * 14}{6}$$

$$\text{Population 1419} = \frac{\text{"Population-14"} * 6}{14}$$



Nettoyage et imputation des données de travail

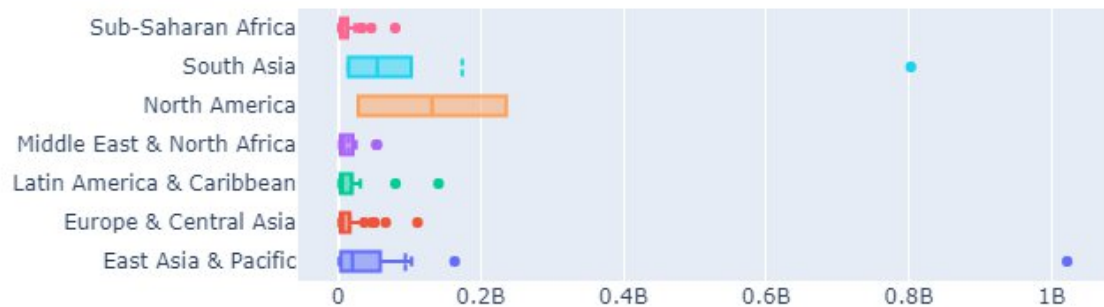
- Suppression des pays à « petite population » (< 2 000 000 habitants)
- Suppression des pays restants avec des données manquantes : Kazakhstan, Corée du Nord, Liberia, Sierra Leone, Somalie, Soudan du Sud, Syrie
- Ajout de la colonne « Population 20+ »:
"Population 20+" = "Population Totale" - "Population -14" - "Population 1419"
- Suppression des colonnes « Population 1419 » et « Population -14 »

	Country Code	Country Name	% PC Population	% Internet Population	PIB/habitant	Population Totale	Region	Population 20+
0	AFG	Afghanistan	0.390148	10.595726	1739.583177	34656032.0	South Asia	14645381.0
1	ALB	Albania	4.593538	66.363445	11359.099157	2876101.0	Europe & Central Asia	2053628.0
2	DZA	Algeria	1.030597	42.945527	13921.180022	40606052.0	Middle East & North Africa	25272000.0
3	AGO	Angola	0.646019	13.000000	5984.640422	28813463.0	Sub-Saharan Africa	12527965.0
4	ARG	Argentina	9.056130	70.150764	18489.434893	43847430.0	Latin America & Caribbean	28761809.0

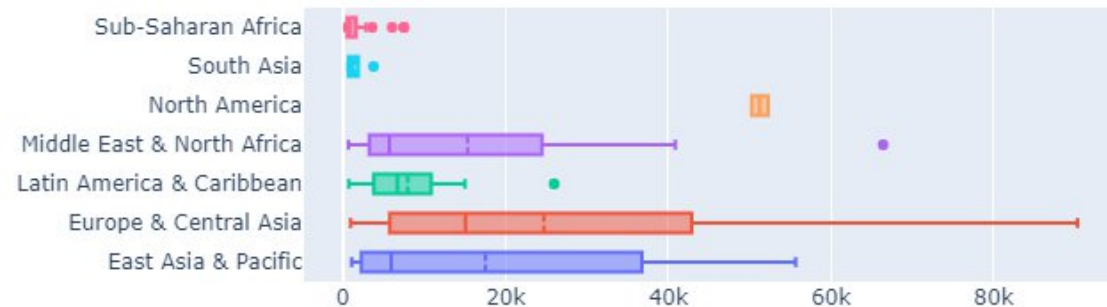


Répartition des indicateurs par région

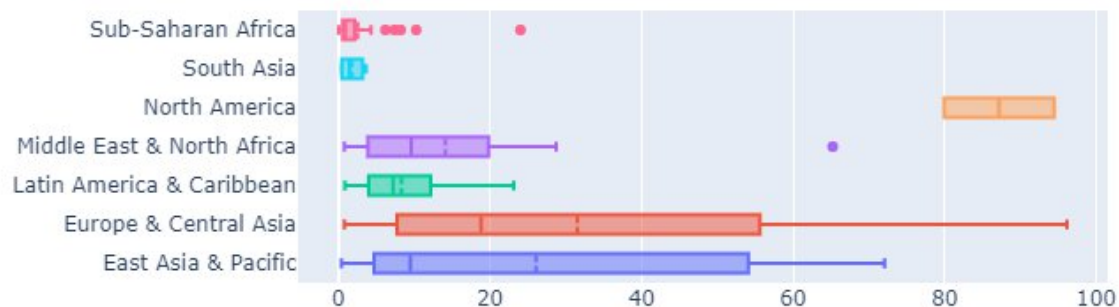
Population 20+



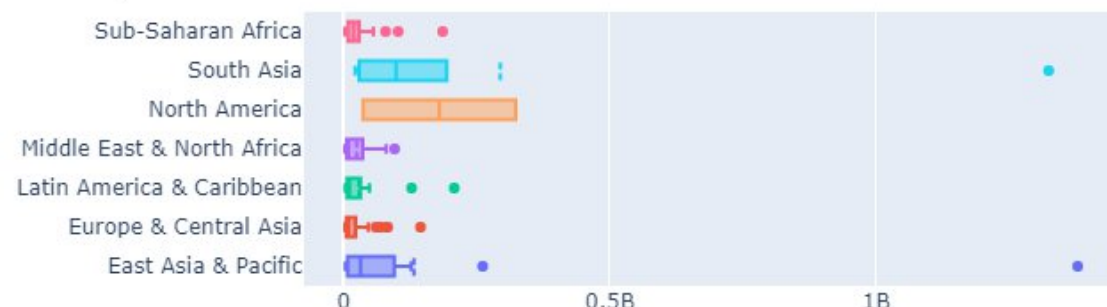
PIB/habitant



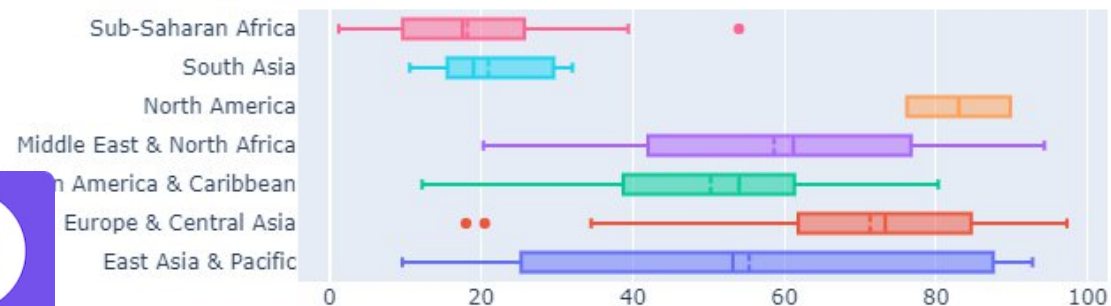
% PC Population



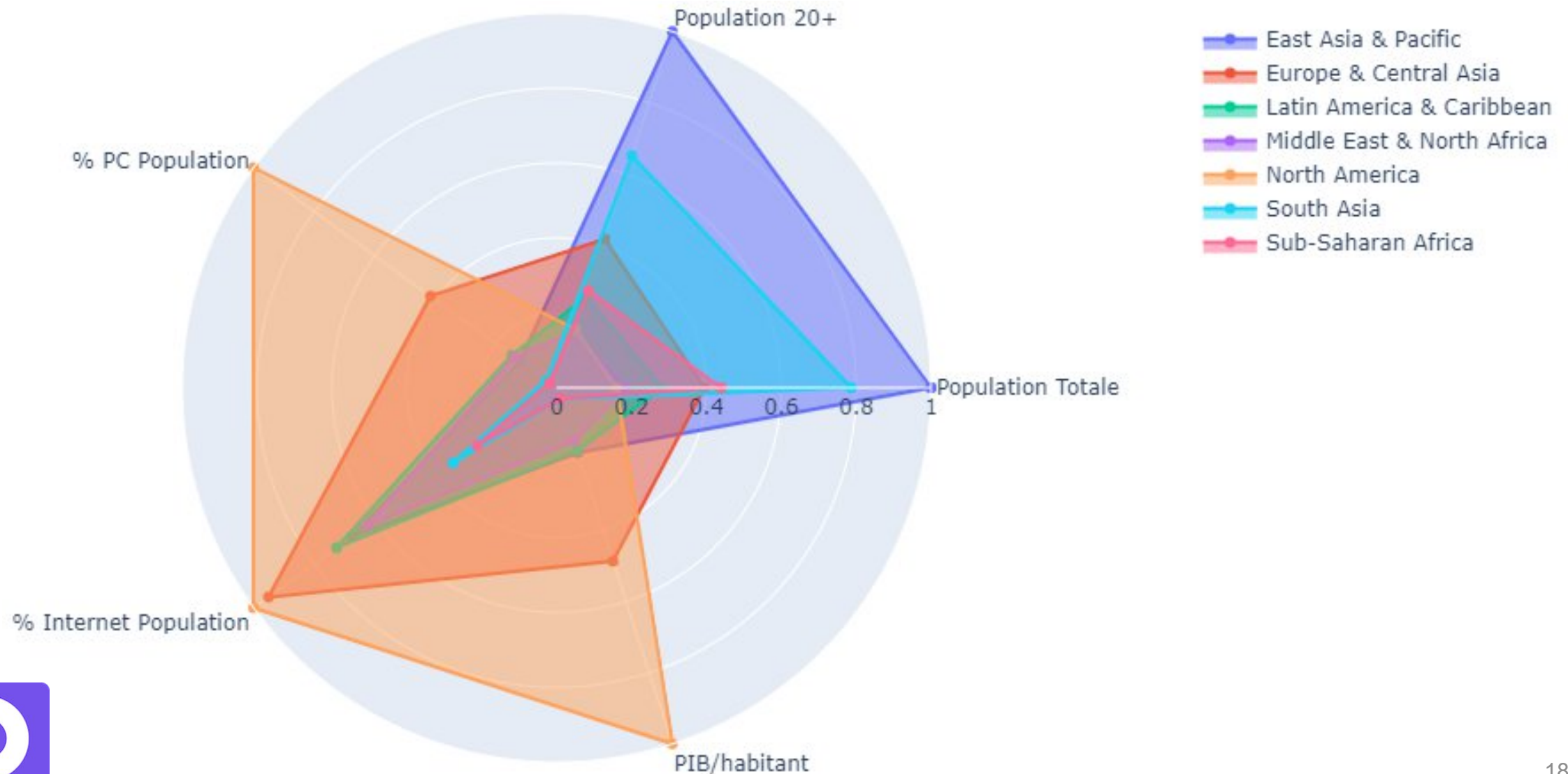
Population Totale



% Internet Population



Graphique radar des indicateurs par région



Création d'indicateurs composites

- Pour comparer les pays, création d'un indicateur composite pour l'indice de confiance donné à chaque individu d'un pays donné:

$$\text{conf_individu} = \% \text{ PC Population} * \% \text{ Internet Population} + \% \text{ PC Population} * 100 * \frac{\text{PIB/habitant}}{\max(\text{PIB/habitant})} +$$
$$\% \text{ Internet Population} * 100 * \frac{\text{PIB/habitant}}{\max(\text{PIB/habitant})}$$

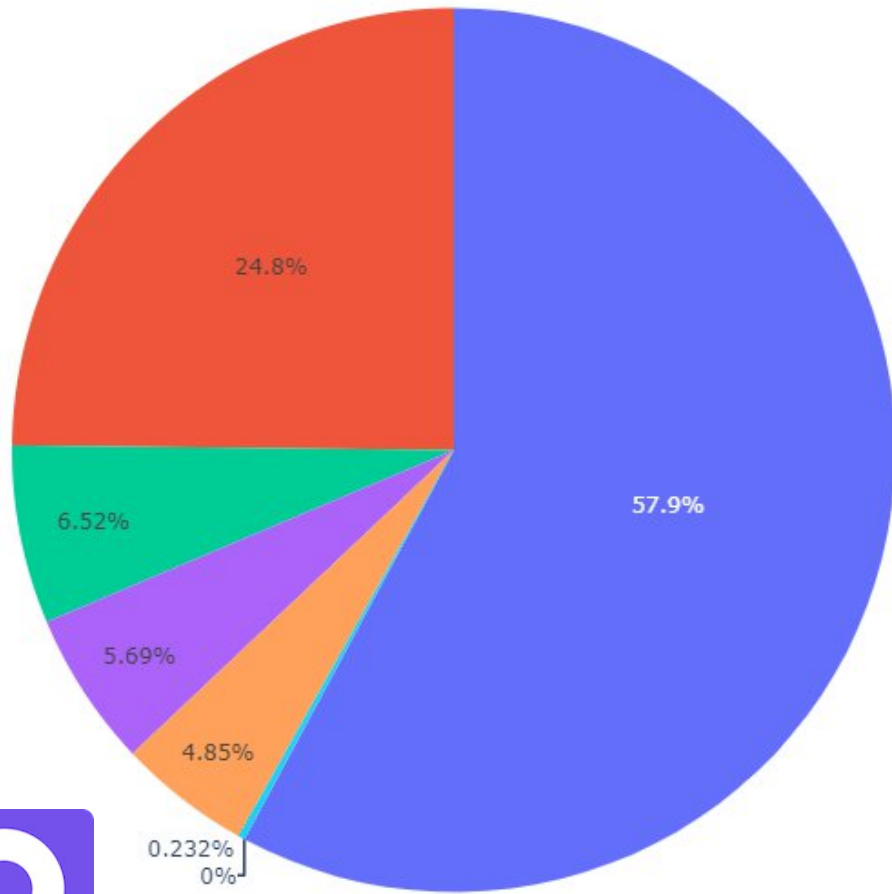
- Création d'un indicateur donnera l'indice de confiance associé au pays

$$\text{conf_globale} = \text{conf_individu} * \sqrt{(\text{Population20} + \text{ } + 0.25 * \text{Population20} - \text{ })}$$

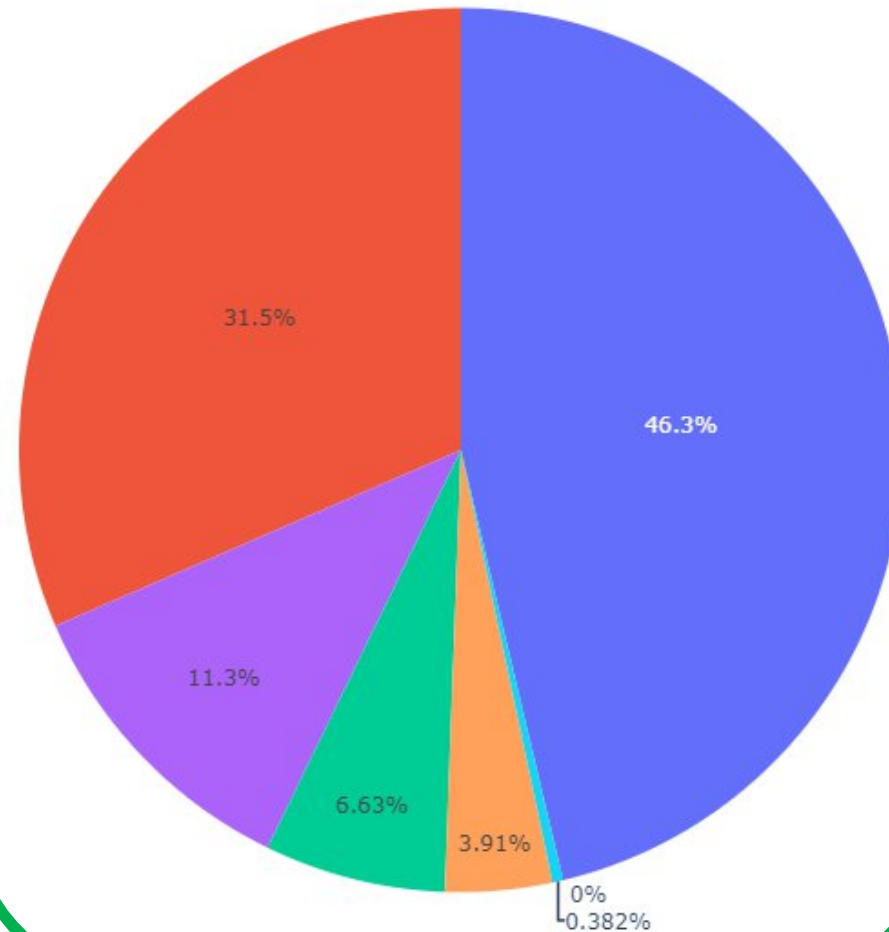


Classement des régions

Par personne



Global



- North America
- Europe & Central Asia
- Latin America & Caribbean
- East Asia & Pacific
- Middle East & North Africa
- South Asia
- Sub-Saharan Africa



Classement des pays (20 premiers %)

	Country Name	Region	indicateur_confiance_global
0	United States	North America	1.000000
1	Japan	East Asia & Pacific	0.535731
2	United Kingdom	Europe & Central Asia	0.522266
3	Germany	Europe & Central Asia	0.515726
4	Canada	North America	0.439742
5	France	Europe & Central Asia	0.416851
6	Korea, Rep.	East Asia & Pacific	0.314610
7	Netherlands	Europe & Central Asia	0.299509
8	Australia	East Asia & Pacific	0.281716
9	Switzerland	Europe & Central Asia	0.255266
10	Sweden	Europe & Central Asia	0.234202
11	Spain	Europe & Central Asia	0.223430
12	Italy	Europe & Central Asia	0.196210
13	Norway	Europe & Central Asia	0.193902

	Country Name	Region	indicateur_confiance_global
14	Saudi Arabia	Middle East & North Africa	0.189670
15	Austria	Europe & Central Asia	0.155141
16	Denmark	Europe & Central Asia	0.152544
17	Hong Kong SAR, China	East Asia & Pacific	0.144080
18	Belgium	Europe & Central Asia	0.138309
19	China	East Asia & Pacific	0.137828
20	Singapore	East Asia & Pacific	0.135808
21	Ireland	Europe & Central Asia	0.128018
22	Russian Federation	Europe & Central Asia	0.126286
23	Brazil	Latin America & Caribbean	0.125613
24	United Arab Emirates	Middle East & North Africa	0.112821
25	Finland	Europe & Central Asia	0.112052
26	New Zealand	East Asia & Pacific	0.094739
27	Poland	Europe & Central Asia	0.082716



Conclusion

- Les pays les plus développés en tête du classement (USA, Japon, GB, Allemagne, Canada, ...)
- Idem pour les régions (Amérique du Nord, Europe et Asie Centrale)
- Le fossé laissé par l'Amérique du Nord tend à diminuer
- On constate des zones émergentes :
 - Asie de l'Est et Moyen Orient-Afrique du Nord
 - Asie du Sud à plus long terme

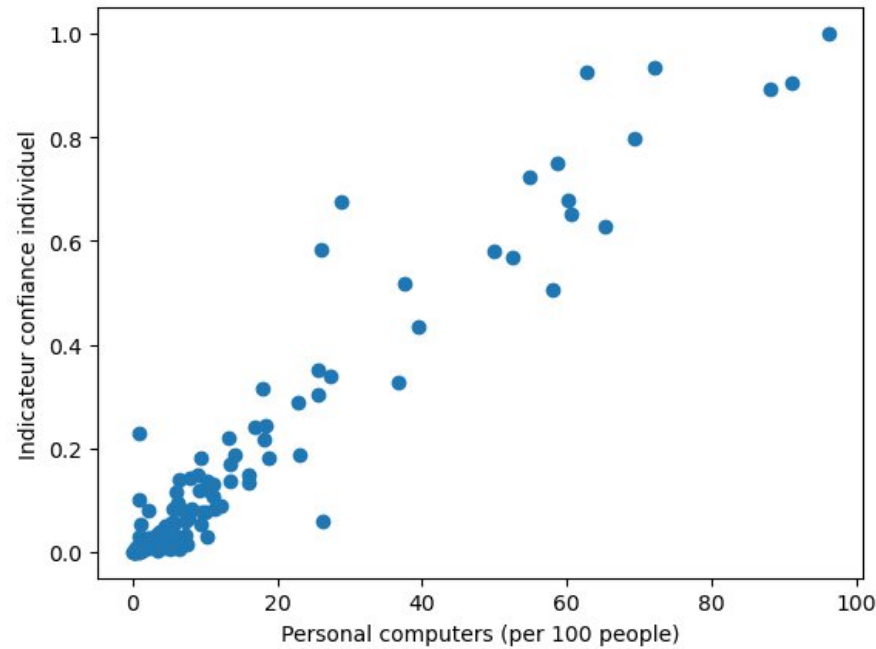
Évolution des régions : [lien](#)

Évolution du classement des pays : [lien](#)



Perspective

- Indicateur confiance individuel et %PC Population : relation linéaire



- Extrapolation envisageable avec le pourcentage de PC pour 100 habitants : classement pour plus de pays



Merci de m'avoir écouté

