#2 ANALYSEZ DES DONNEES DE SYSTEMES EDUCATIFS

Soutenance Emilie Groschêne le 11/12/2021

Mentor: Léa Naccache

academy

Sommaire

academy

I. RAPPEL DE LA PROBLÉMATIQUE

Rappel de la problématique

Academy est une start up de la EdTech qui propose des contenus de **formation** en **ligne** (eLearnings) pour un public de niveau **lycée** et **université.**

L'entreprise a un projet **d'expansion à l'international** et aimerait pouvoir **quantifier le potentiel d'un pays en vue de son développement commercial**.

L'objectif de cette présentation est de mener une analyse pré-exploratoire des données sur l'éducation en provenance de la Banque Mondiale afin de conclure si elles permettent d'informer le projet d'expansion.

II. ENVIRONNEMENT TECHNIQUE

Mise en place d'un environnement dédié

academy

Anaconda (conda 4.10.3)

```
(projet2) C:\Users\milie>
```

- Installation de packages, création d'un environnement dédié, lancement de jupyter notebook

Jupyter Notebook (6.4.6)

- Permet de détailler la démarche et d'exécuter le code directement ligne par ligne

Python (3.8.12)

- Langage de programmation utilisé. Permet d'accéder aux librairies spécifiques et aux fonctions de base (boucles, listes etc) et d'automatiser certaines tâches

Librairies spécifiques au projet

- numpy, pandas, seaborn, matplotlib, nltk, pyecharts

III. ANALYSE PRÉ-EXPLORATOIRE

Méthodologie

- Connaissance des données
- Enrichissement et filtres sur les données
- Sélection des indicateurs pertinents
- Création d'un score moyen pondéré
- Evolution des indicateurs dans le temps
- Validation de la sélection

academy

Connaissance des données

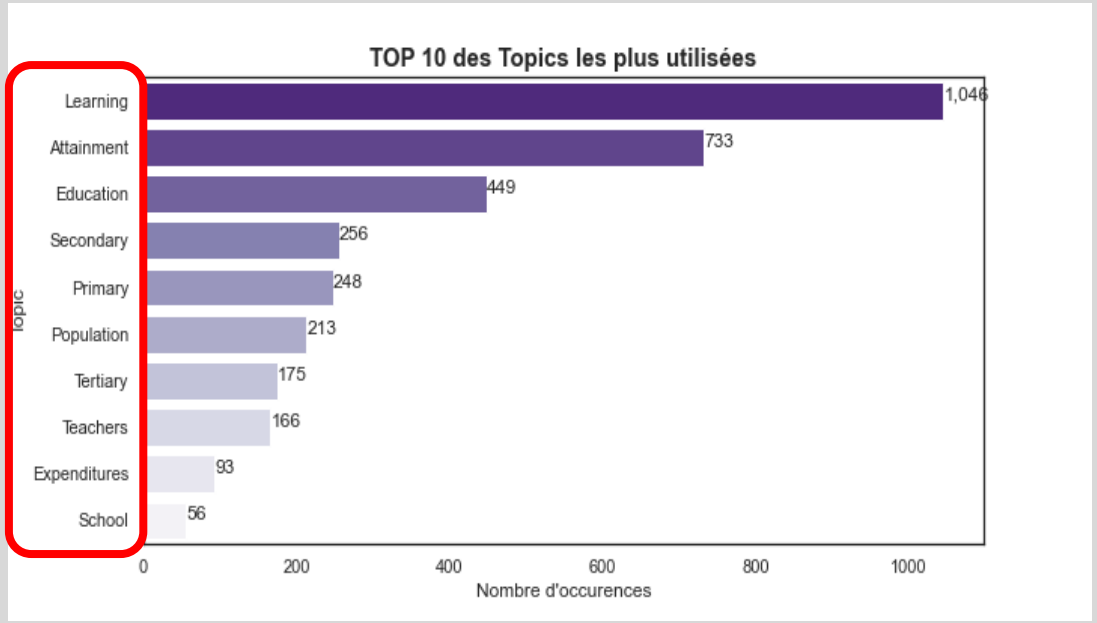
Présentation du jeu de données

academy

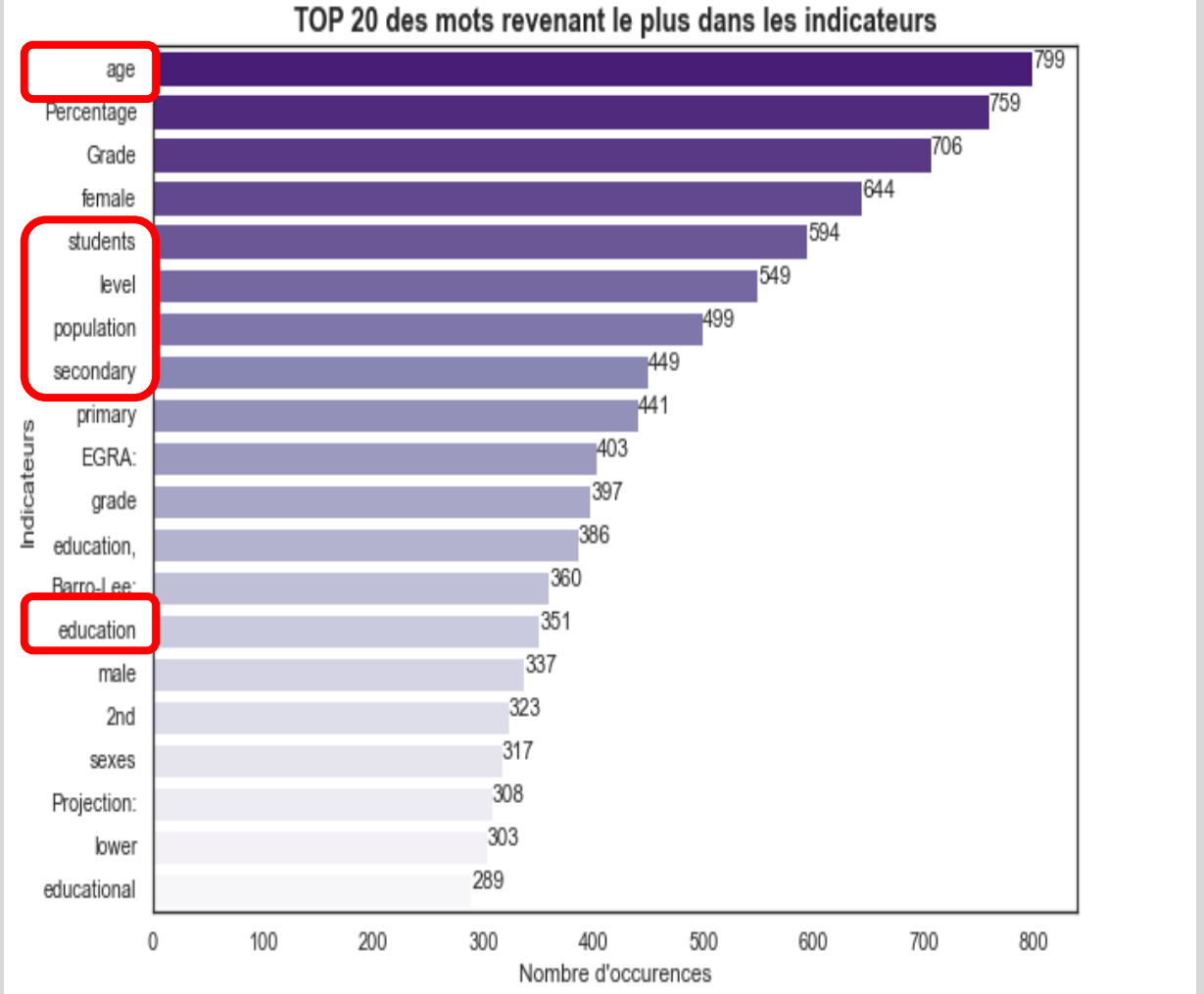
EdStatsCountry	**Informations générales économiques par pays: région, groupe de revenus, année de mise à jour des données** 1 ligne par pays, 241 lignes / 32 colonnes, pas de doublon De nombreuses valeurs manquantes sur des variables non pertinentes **Variables d'intérêt: Région et Income Group (11% de NaN chacun)**
EdStatsCountry-Series	**Indicateurs utilisés par identifiant pays et description de la source des données** Plusieurs lignes par pays correspondant à chaque indicateur utilisé, 613 lignes / 4 colonnes, pas de doublon Aucune valeur manquante (sauf colonne « Unnamed: 3 » composée à 100% de NaN) 211 pays vs 241 pour EdStatsCountry (après vérification ce dernier contient des regroupements de pays: World etc) **Variable d'intérêt: CountryCode**
EdStatsSeries	**Définitions des indicateurs utilisés dans EdStatsData, affectation des indicateurs dans des « Topics »** 1 ligne par indicateur, 3 665 lignes / 21 colonnes, pas de doublon 6 colonnes composées à 100% de NaN et de nombreuses valeurs manquantes sur des variables non pertinentes **Variable d'intérêt: Topics, indicateurs et leur définition**
EdStatsFootNote	**Mode de calcul des indicateurs par pays et année de référence (1970 à 2050)** 643 638 lignes / 5 colonnes (dont une composée à 100% de NaN), pas de doublon Sur 1 558 indicateurs de EdStatsFootNote, 106 ne sont pas présents dans EdStatsSeries **Variable d'intérêt: Year**
EdStatsData	**Indicateurs par pays et groupes de pays par année (1970 à 2100)** 886 930 lignes / 70 colonnes (dont une composée à 100% de NaN), pas de doublon De nombreuses données manquantes par année 242 pays vs 211 pour EdStatsCountry-Series **Variable d'intérêt: Toutes**

THE WORLD BANK
IBRD • IDA

Vue d'ensemble

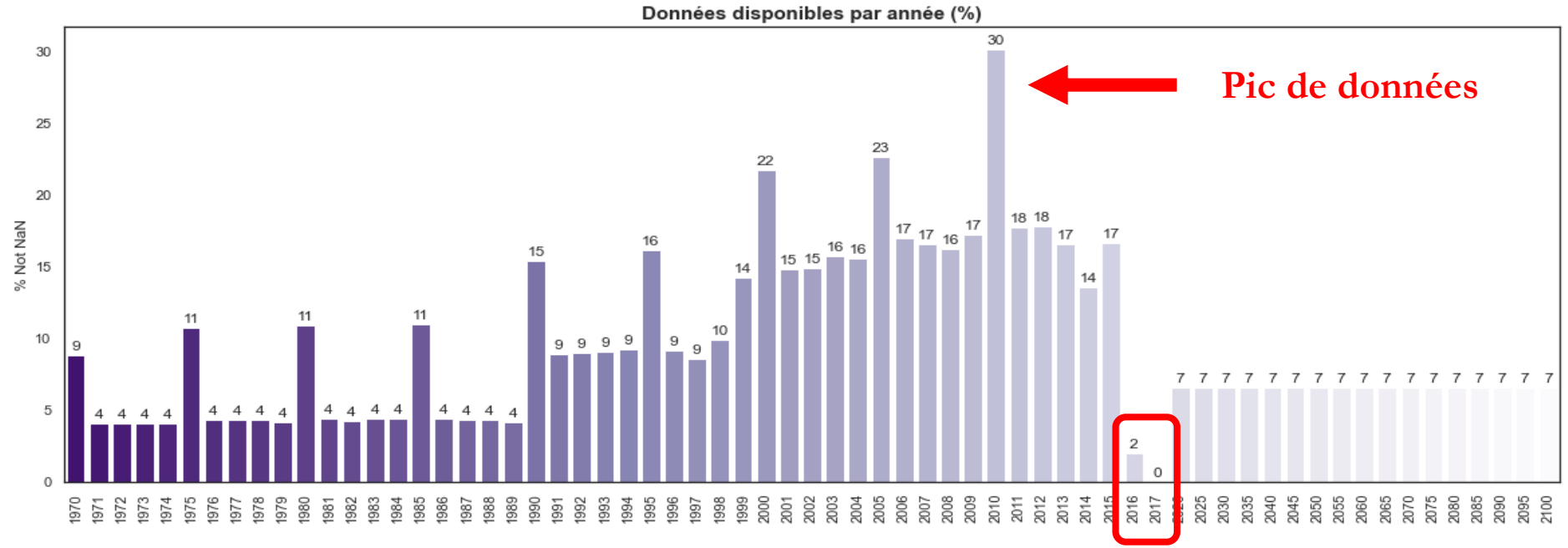


- 242 pays réduits à **211** (suppression des regroupements)
- **3 665** indicateurs uniques



Données disponibles par année

academy



- Données de 1970 à 2100
- Pics de données tous les 5 ans
- Année 2010 la plus fournie
- Aucune donnée pour l'année 2017 (2% pour 2016)
- Années 1990 à 2015 contiennent le plus de données
- Même nombre de données à partir de 2020

academy

Enrichissement et filtres sur les données

Intégration et suppression de données

academy

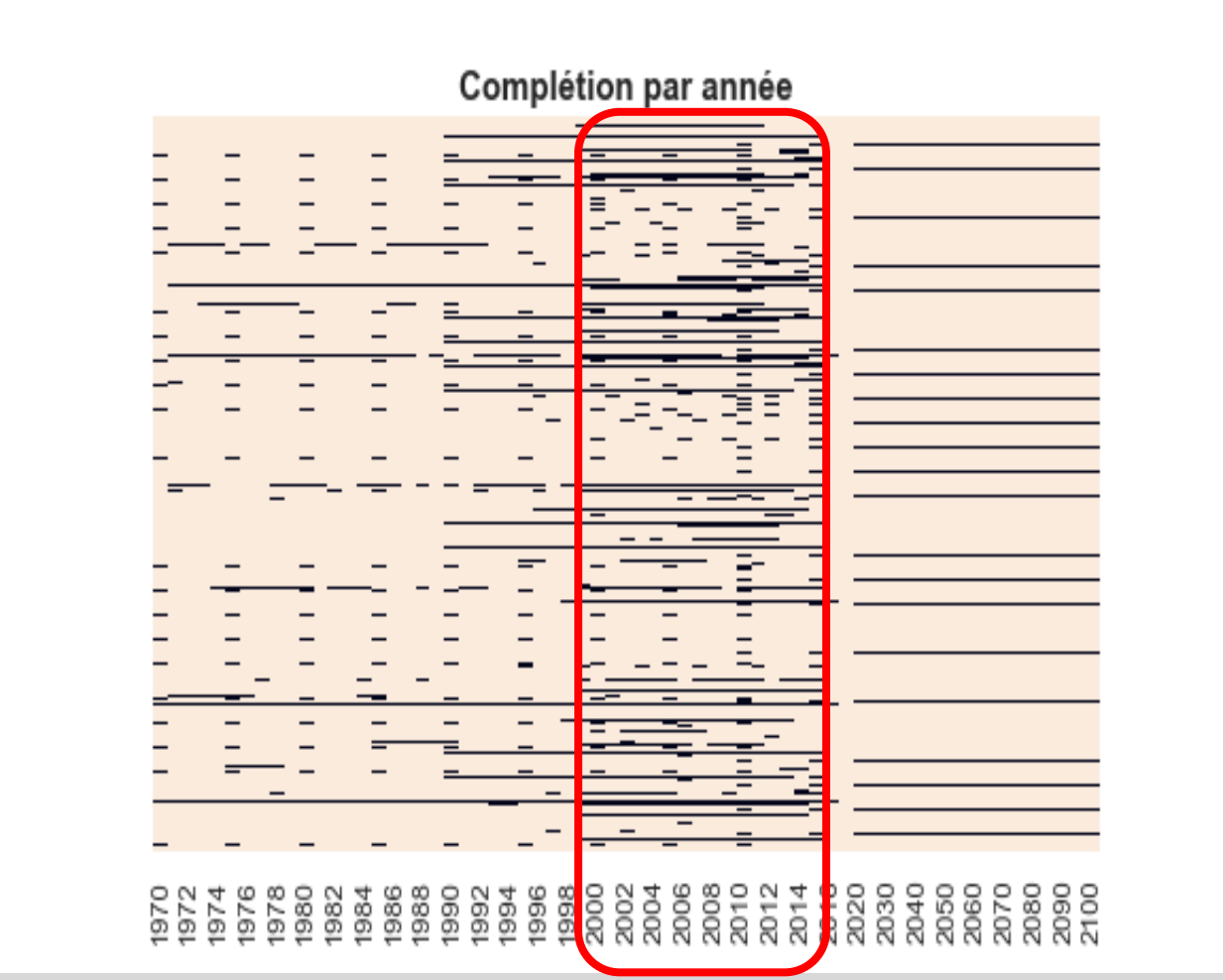
A partir du fichier EdStatsData:

+

- Intégration des variables **Region** et **Income Group** issues de EdStatsCountry
- Intégration de la variable **Topic** issue de EdStatsSeries

−

- Filtre sur les pays présents dans EdStatsCountry-Series (**211 pays** sans regroupement)
- Filtre sur les **années supérieures aux années 2000 (tous les 5 ans)**
- Filtre sur les **mots** contenus dans les indicateurs avec la plus forte **occurrence**



academy

Sélection des indicateurs pertinents

Recherche des indicateurs pertinents

academy

- Quels sont les pays avec un fort potentiel de clients pour nos services ?
- Pour chacun de ces pays, quelle sera l'évolution de ce potentiel de clients ?
- Dans quels pays l'entreprise doit-elle opérer en priorité ?

Population de lycéens?

Population d'étudiants à l'université

Richesse du pays?

Accès au numérique

Niveau d'anglais, langues parlées?

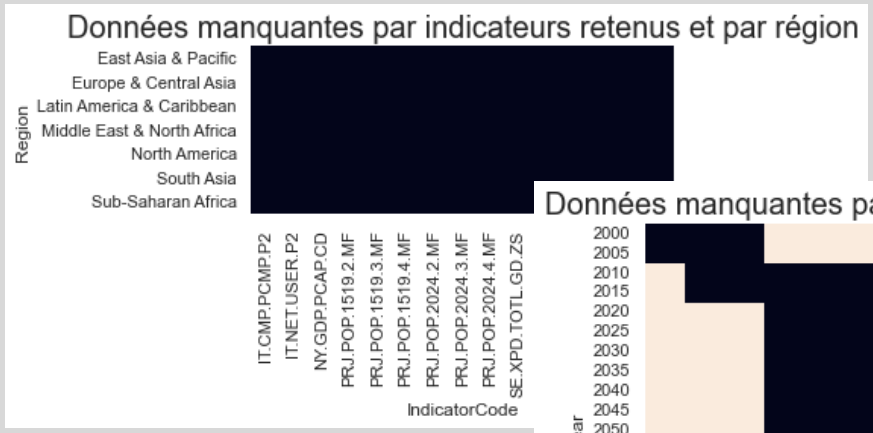
Dépenses dans l'éducation?

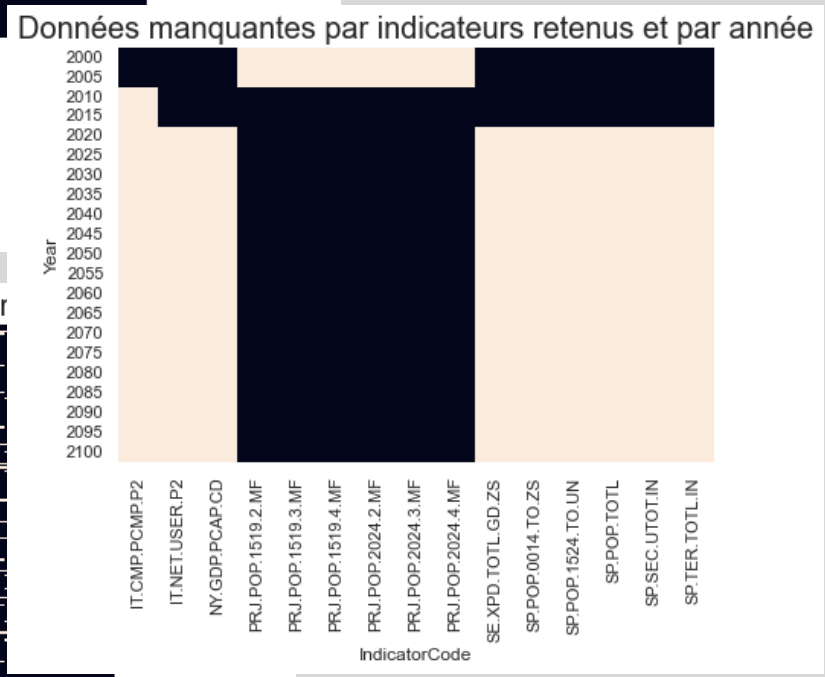
Indicateurs retenus et validation de la sélection

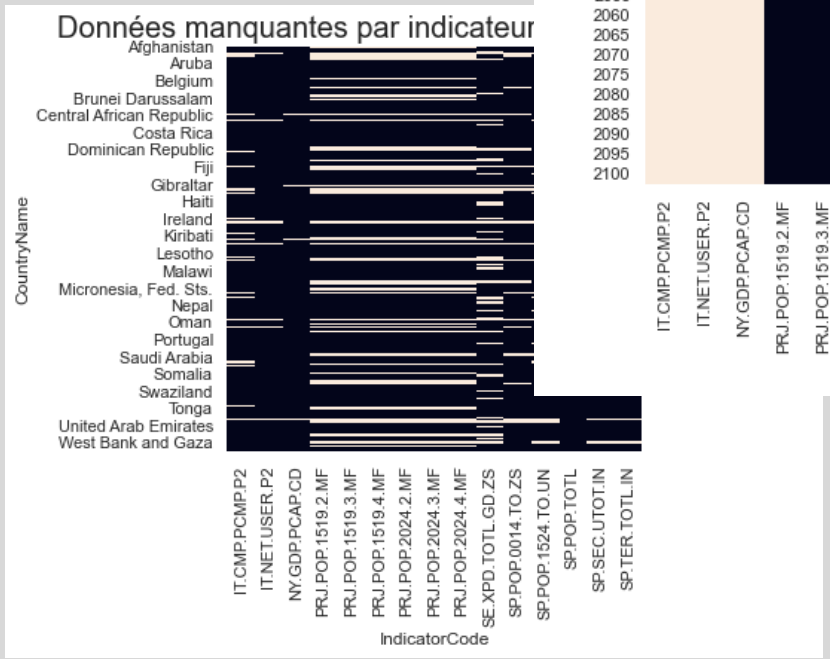
academy

Indicateurs retenus:

- population en âge de faire des **études secondaires supérieures**
- population en âge de faire des **études tertiaires**
- Utilisateurs d'**internet** (%)
- **Ordinateur personnel** (%)
- **PIB** par habitant (US$)
- **Dépenses du Gouvernement dans l'éducation** (% PIB)
- **Population totale**
- Population, **âges 0-14** (% du total)
- Population, **âges 15-24**, total
- Projections: population **15-24** ans en milliers avec **au moins un niveau secondaire**







Exemple de statistiques par groupe de revenus, pays et indicateur

academy

	IndicatorCode	IT.CMP.PCMP.P2					IT.NET.USER.P2					NY.GDP.PCAP.CD				
	IndicatorName	Personal computers (per 100 people)					Internet users (per 100 people)					GDP per capita (current US$)				
		mean	median	std	min	max	mean	median	std	min	max	mean	median	std	min	max
IncomeGroup	CountryName															
High income: OECD	Australia	46.73	46.73	NaN	46.73	46.73	67.58	69.50	16.47	46.76	84.56	41033.94	42945.40	16142.86	21690.92	56554.04
	Austria	48.40	48.40	17.31	36.16	60.64	62.71	66.59	22.12	33.73	83.94	38520.30	41329.36	9953.07	24564.46	46858.04
	Belgium	30.01	30.01	10.77	22.40	37.63	61.33	65.41	24.48	29.43	85.05	36232.56	38671.32	9196.76	23207.41	44380.18
	Canada	64.88	64.88	32.32	42.02	87.73	72.93	75.98	15.97	51.30	88.47	37769.23	39752.64	10216.24	24124.17	47447.48
	Chile	11.63	11.63	3.46	9.19	14.08	39.27	38.09	20.32	16.60	64.29	9807.52	10237.74	4125.60	5101.37	13653.23
	Czech Republic	19.78	19.78	10.73	12.19	27.37	47.38	52.05	30.66	9.78	75.67	14220.37	15530.90	6098.83	6011.62	19808.07
	Denmark	60.10	60.10	13.47	50.58	69.62	76.74	85.73	25.66	39.17	96.33	47649.45	50906.41	11886.87	30743.56	58041.41
	Estonia	32.58	32.58	23.30	16.10	49.05	63.13	67.78	25.54	28.58	88.41	11550.71	12488.46	5726.65	4070.03	17155.87
	Finland	44.82	44.82	7.38	39.60	50.03	71.26	80.45	23.39	37.25	86.89	37961.10	40694.37	9604.14	24253.25	46202.42
	France	43.61	43.61	18.88	30.26	56.96	54.79	60.08	32.56	14.31	84.69	33643.87	35703.25	7844.90	22465.64	40703.34

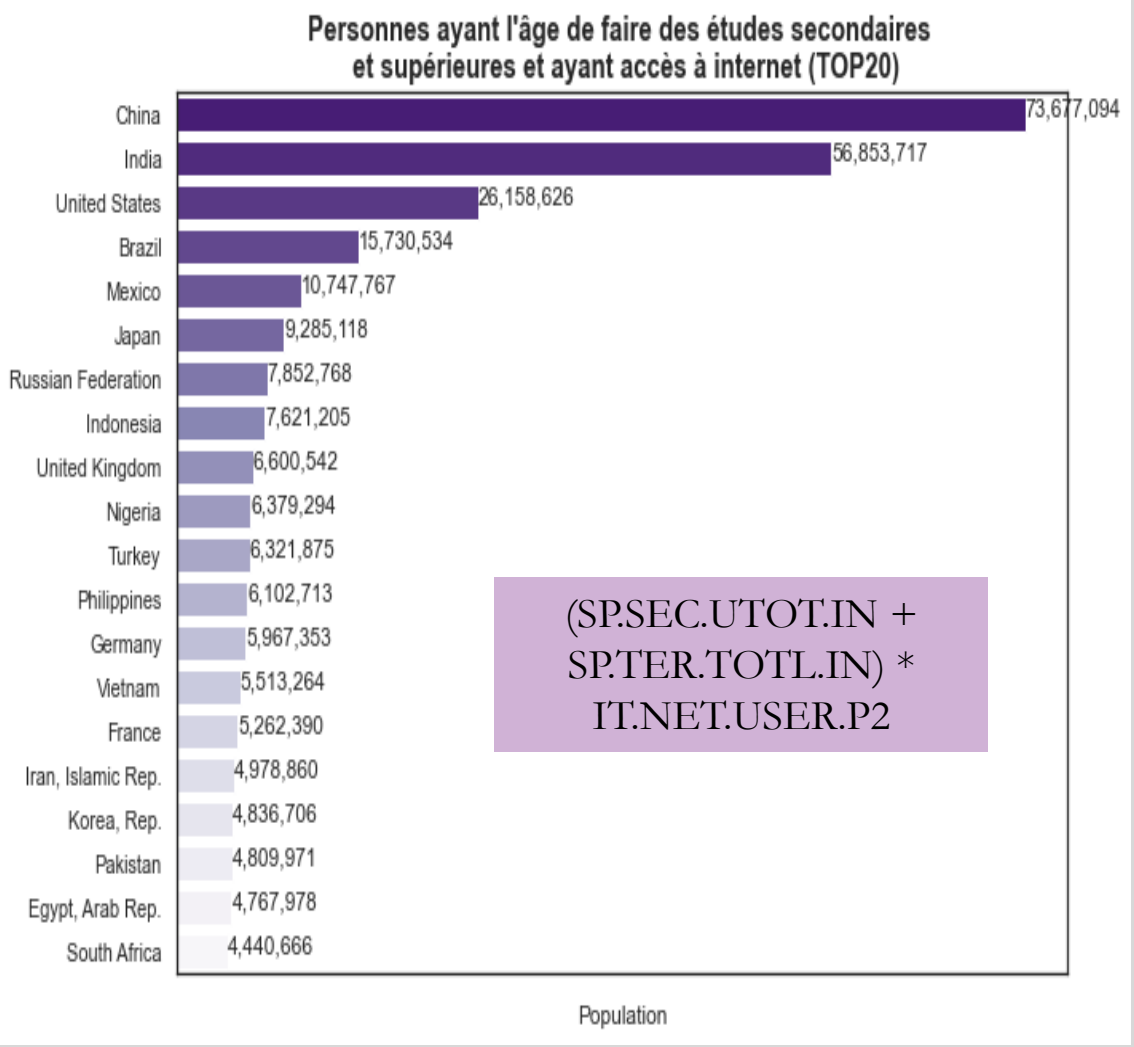
Construction de la table des indicateurs

academy

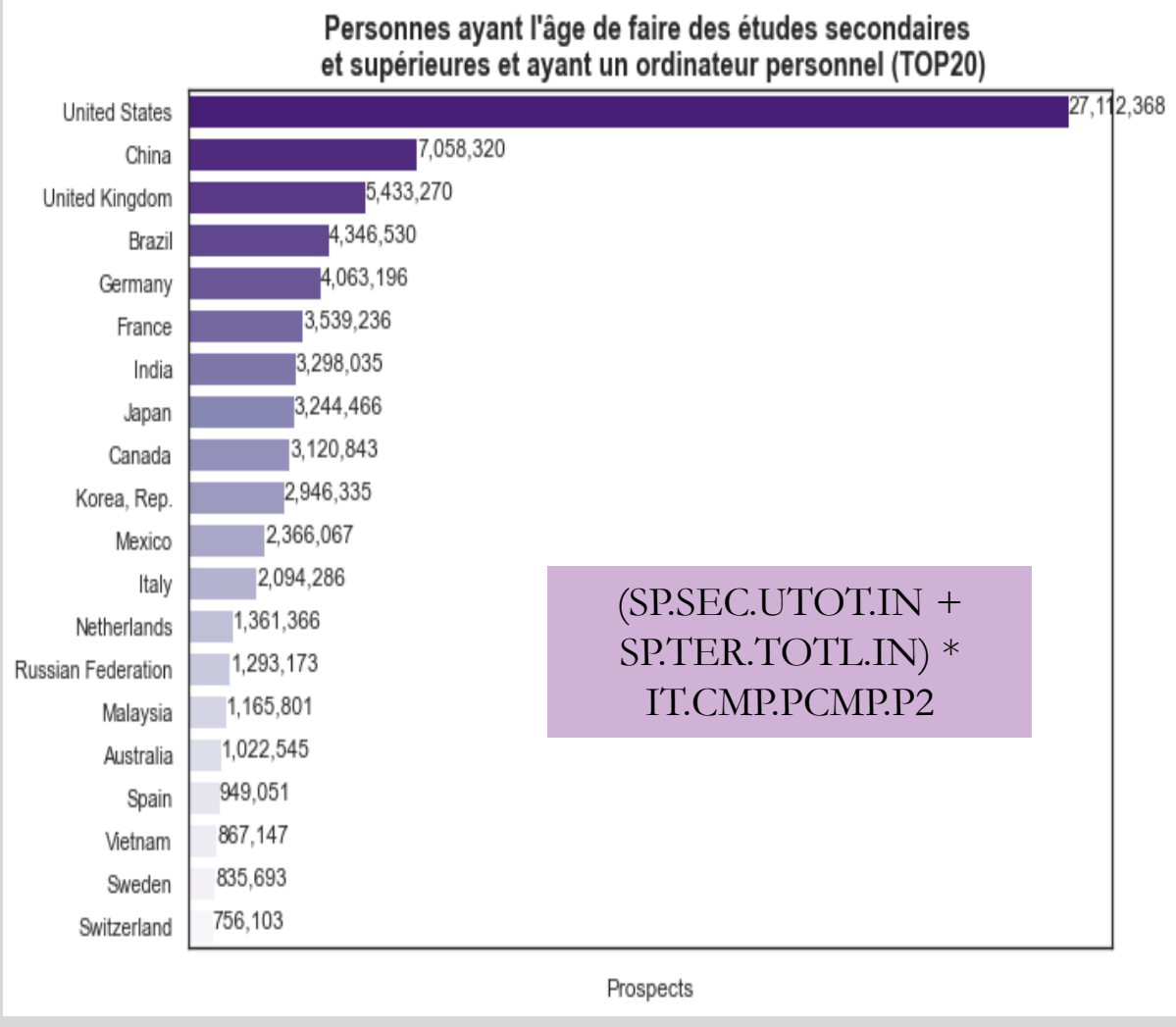
CountryName	Students_Sec	Students_Ter	Students	%_Internet	Prospects_Internet	%_Ordinateur	Prospects_Ordinateurs	GDP_per_capita	Gov_expenditures_%_GDP	Pop_15-24_2040
China	46531520.00	99943816.00	146475336.00	50.30	73677094.01	4.82	7058319.56	8069.21	3.83	121684.58
India	99198160.00	119469984.00	218668144.00	26.00	56853717.44	1.51	3298034.62	1596.47	3.42	198413.15
United States	12321350.00	22765372.00	35086722.00	74.55	26158625.75	77.27	27112367.78	56469.01	5.43	43833.77
Brazil	10596253.00	16372865.00	26969118.00	58.33	15730534.13	16.12	4346530.01	8757.21	5.64	25291.14
Mexico	7180821.00	11533390.00	18714211.00	57.43	10747766.56	12.64	2366067.31	9152.87	5.18	18430.18
Japan	3591159.00	6605765.00	10196924.00	91.06	9285117.95	31.82	3244465.80	34474.14	3.64	8902.36
Russian Federation	2497011.00	8200126.00	10697137.00	73.41	7852768.27	12.09	1293172.71	9329.30	3.77	14738.71
Indonesia	13619948.00	21059620.00	34679568.00	21.98	7621205.35	1.46	507492.53	3336.11	3.59	33487.58
United Kingdom	2977214.00	4197265.00	7174479.00	92.00	6600542.20	75.73	5433270.09	44305.55	5.68	8181.27

Visualisations des indicateurs retenus (valeur la plus récente non nulle)

academy

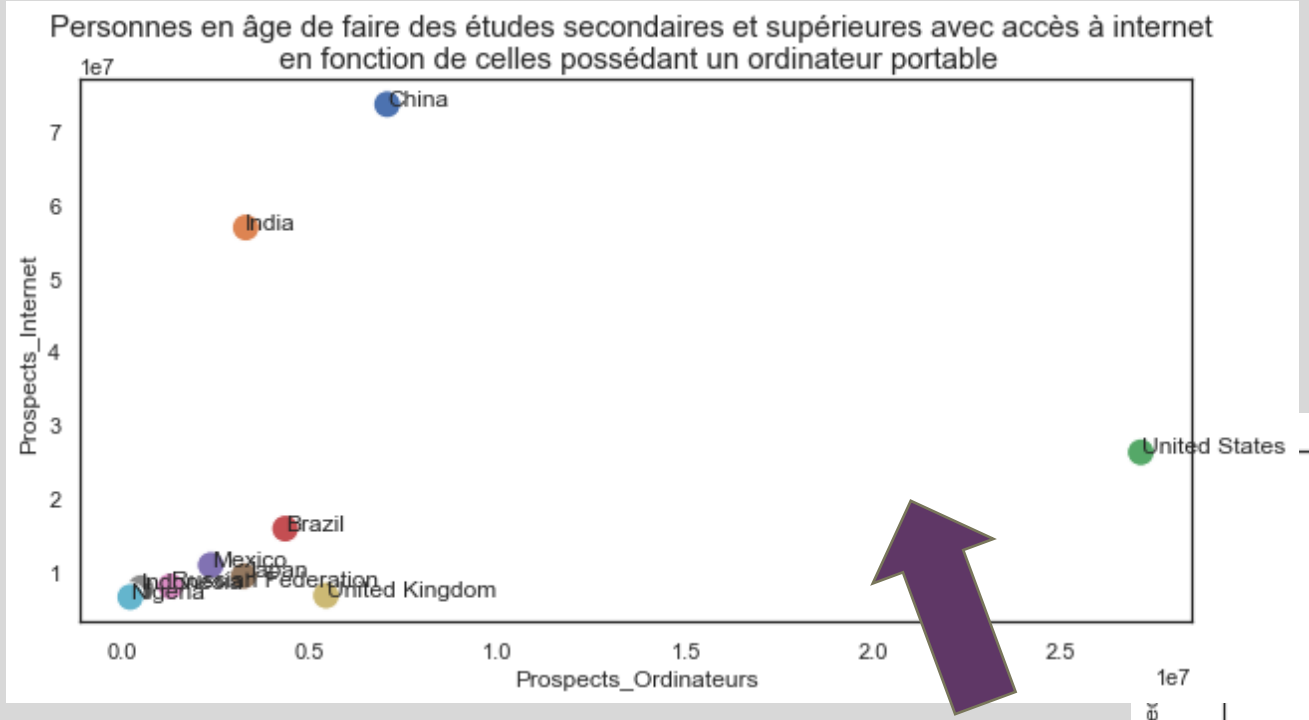


(SP.SEC.UTOT.IN + SP.TER.TOTL.IN) * IT.NET.USER.P2

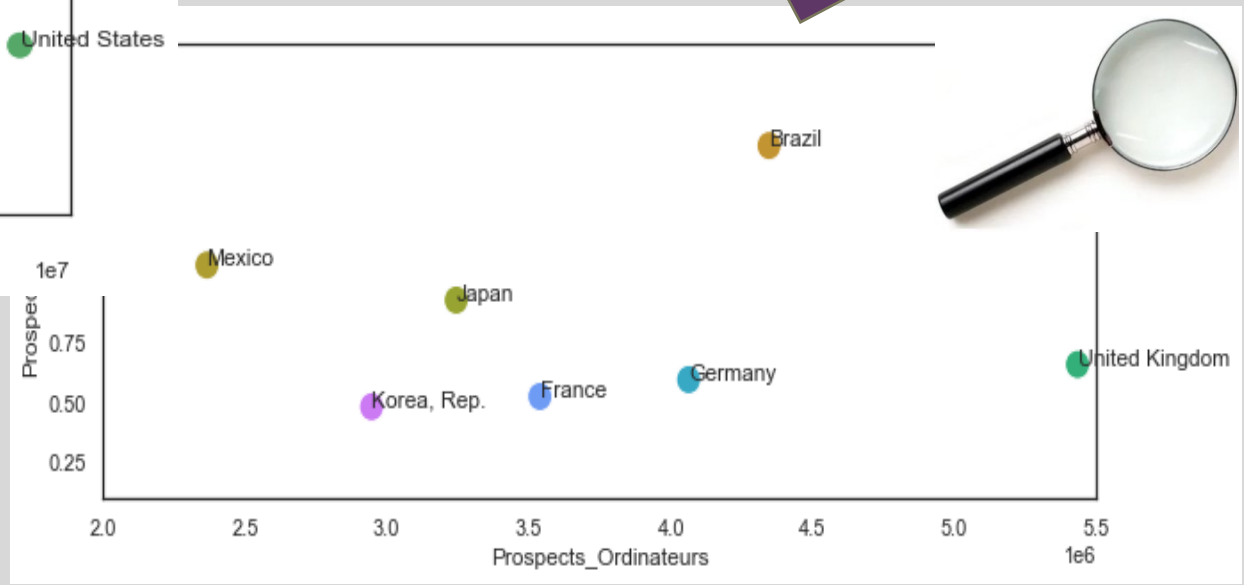


(SP.SEC.UTOT.IN + SP.TER.TOTL.IN) * IT.CMP.PCMP.P2

Visualisations des indicateurs retenus (valeur la plus récente non nulle)



Le **Brésil**, le **Royaume Uni**, le **Mexique**, le **Japon**, **l'Allemagne**, la **France** et la **Corée** sont des pays qui constituent également un bon vivier de clients potentiels.

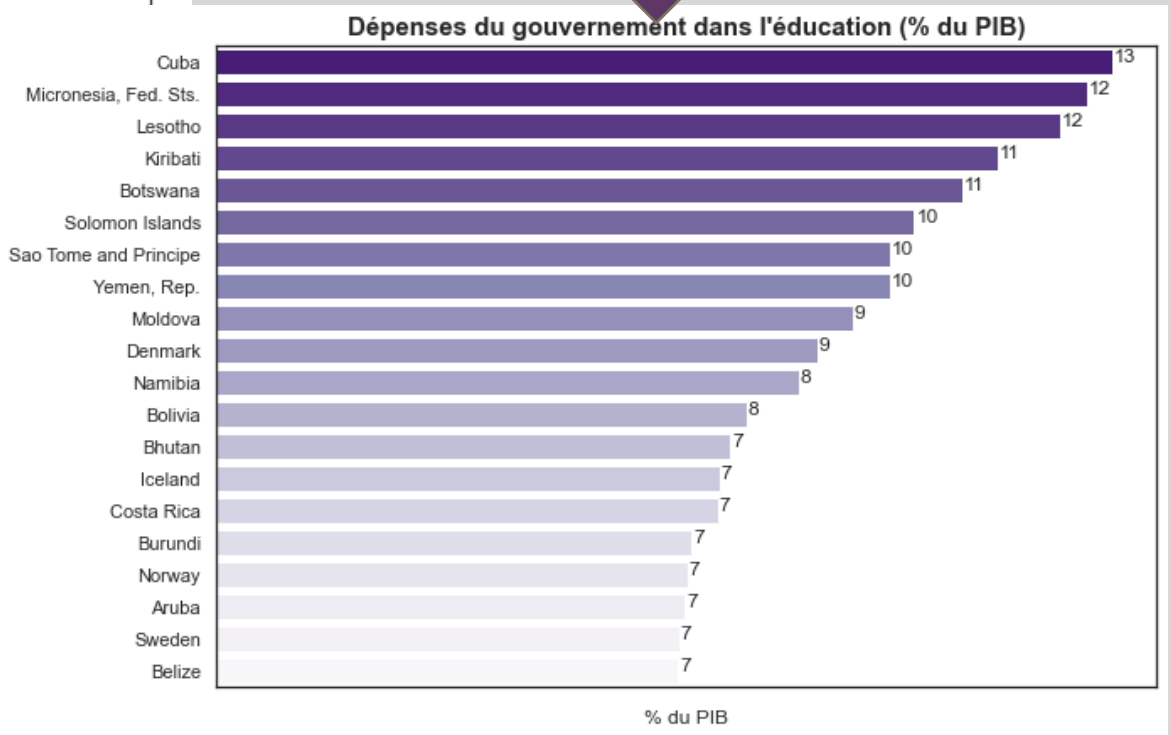


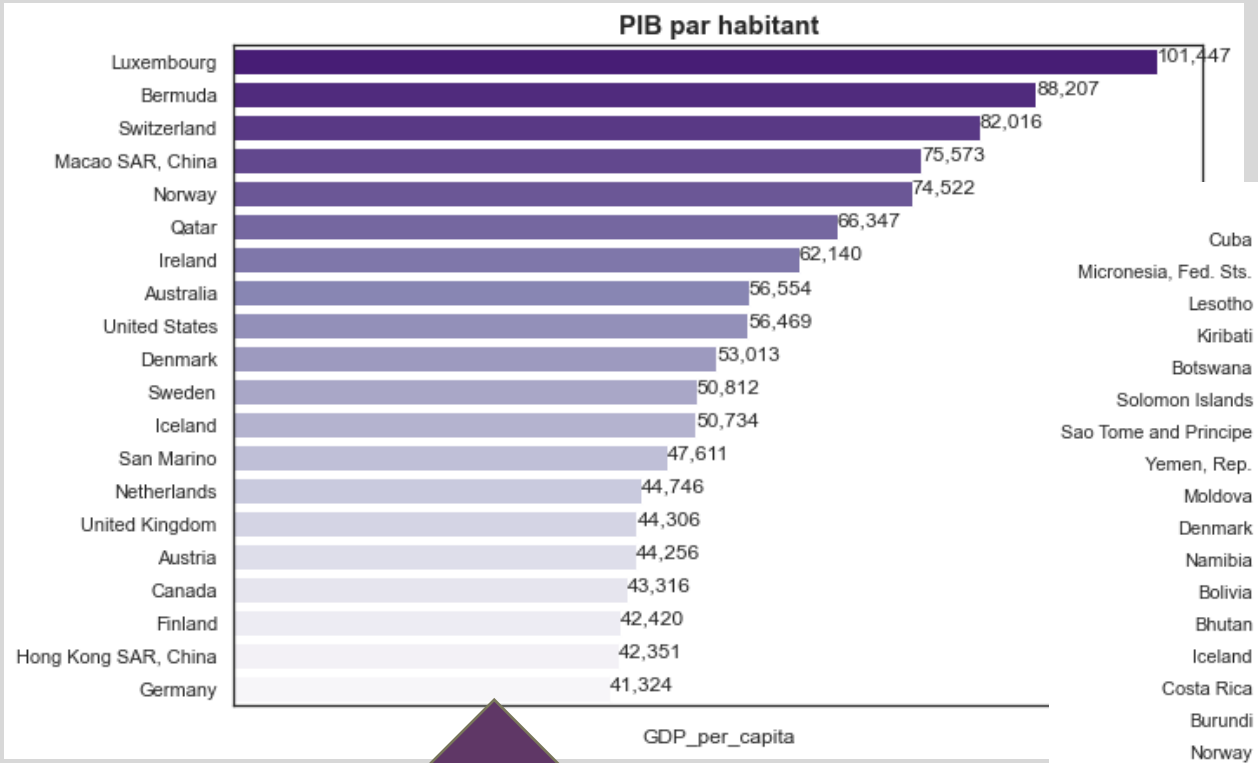
On remarque que les **Etats Unis**, **l'Inde** et la **Chine** sont les pays combinant le plus de clients potentiels: âge de faire des études secondaires ou supérieures, accès à internet et possédant un ordinateur personnel.

Visualisations des indicateurs retenus (valeur la plus récente non nulle)

academy

SE.XPD.TOTL.GD.ZS





NY.GDP.PCAP.CD

academy

Création d'un score moyen pondéré

Score paramétrable pour aider à la décision

academy

Création de 5 scores et d'un score moyen pondéré

```
def normalize(dataframe, col_name):
    return dataframe[col_name] / dataframe[col_name].max()
```

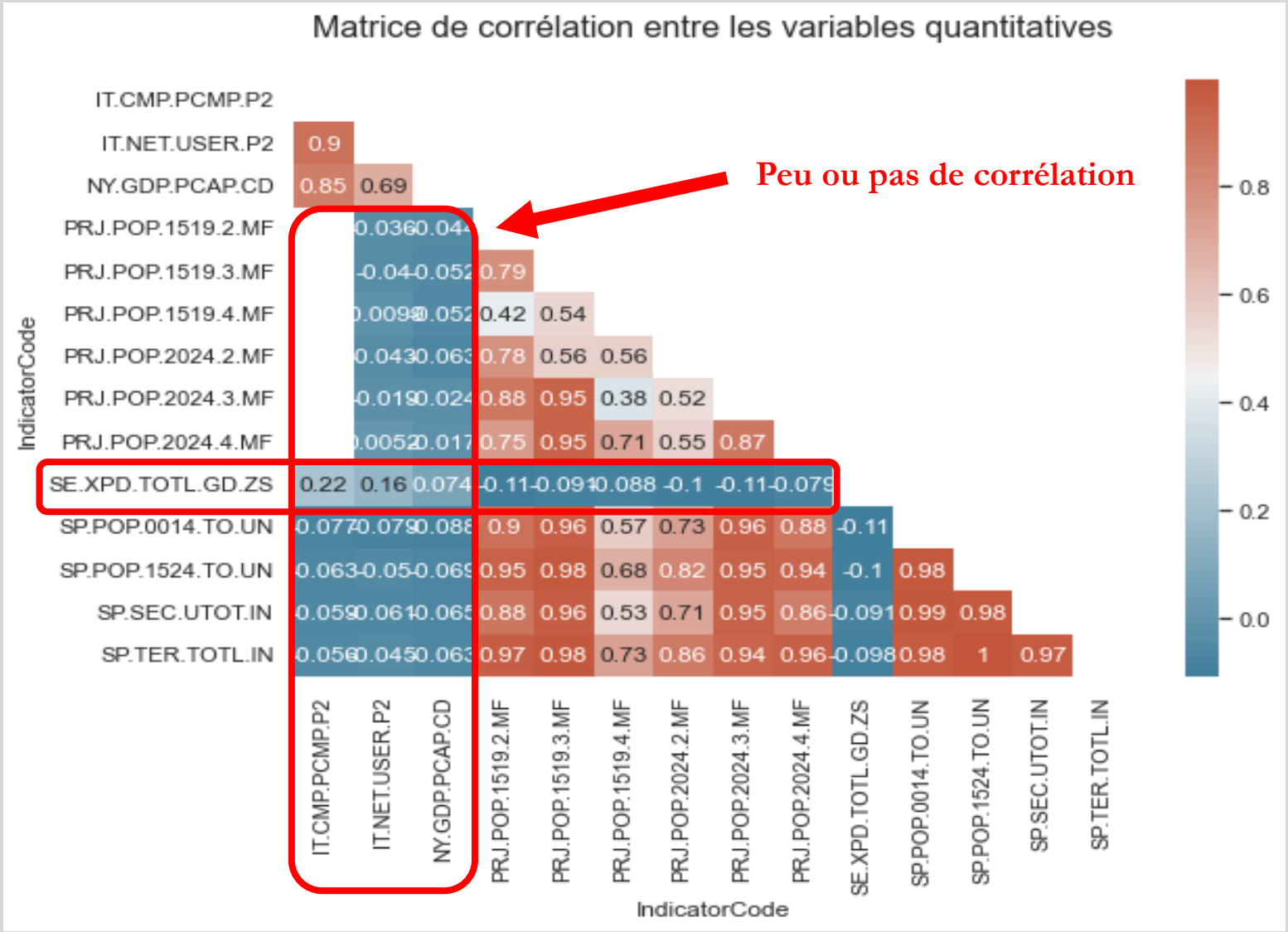
```
def score_pays(dataframe,
               pop_min_prospects_internet,
               poids_score_internet,
               poids_score_ordi,
               poids_score_pib,
               poids_score_gov_expenses,
               poids_score_pop1524_2040,
               TOP):
    ''' Fonction qui permet de sélectionner la population en âge de faire des études secondaires et tertiaires et
    ayant accès à internet minimale, de recalculer les scores en divisant chaque valeur par la valeur maximale de la
    sélection, et de pouvoir affecter des poids différents pour chaque score afin de lui donner plus ou moins
    d'importance. Le nombre de pays retenus est également paramétrable. La fonction retourne un classement
    des pays par ordre décroissant en fonction du score moyen.
'''

    classement_pays_filtered = dataframe[dataframe.Prospects_Internet >= pop_min_prospects_internet]
    classement_pays_filtered['SCORE_SYNT'] = [0]*len(classement_pays_filtered)
    poids_liste = [poids_score_internet, poids_score_ordi, poids_score_pib, poids_score_gov_expenses,
                   poids_score_pop1524_2040]

    for i, c in enumerate(classement_pays_filtered.columns[1:-1]):
        classement_pays_filtered[f'SCORE_{str(c)}'] = normalize(classement_pays_filtered, c)
        classement_pays_filtered['SCORE_SYNT'] += classement_pays_filtered[f'SCORE_{str(c)}']*poids_liste[i]

    classement_pays_filtered['SCORE_SYNT'] = classement_pays_filtered['SCORE_SYNT']/len(classement_pays_filtered.columns[7

    new_classement_pays = classement_pays_filtered.drop(columns = ["Prospects_Internet", "Prospects_Ordinateurs",
                                                                   "GDP_per_capita", "Gov_expenditures_%_GDP", "Pop_15-24_2040"])

    return new_classement_pays.sort_values(by = 'SCORE_SYNT', ascending = False).reset_index(drop = True).head(TOP)
```

academy

Evolution des indicateurs dans le temps

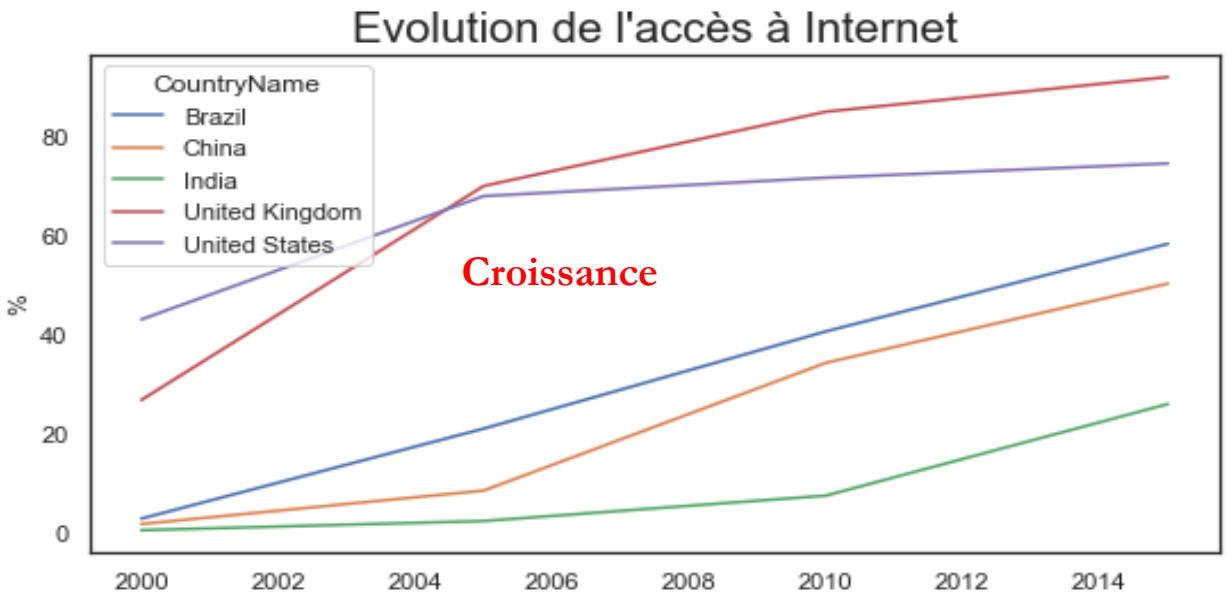
Corrélation des indicateurs

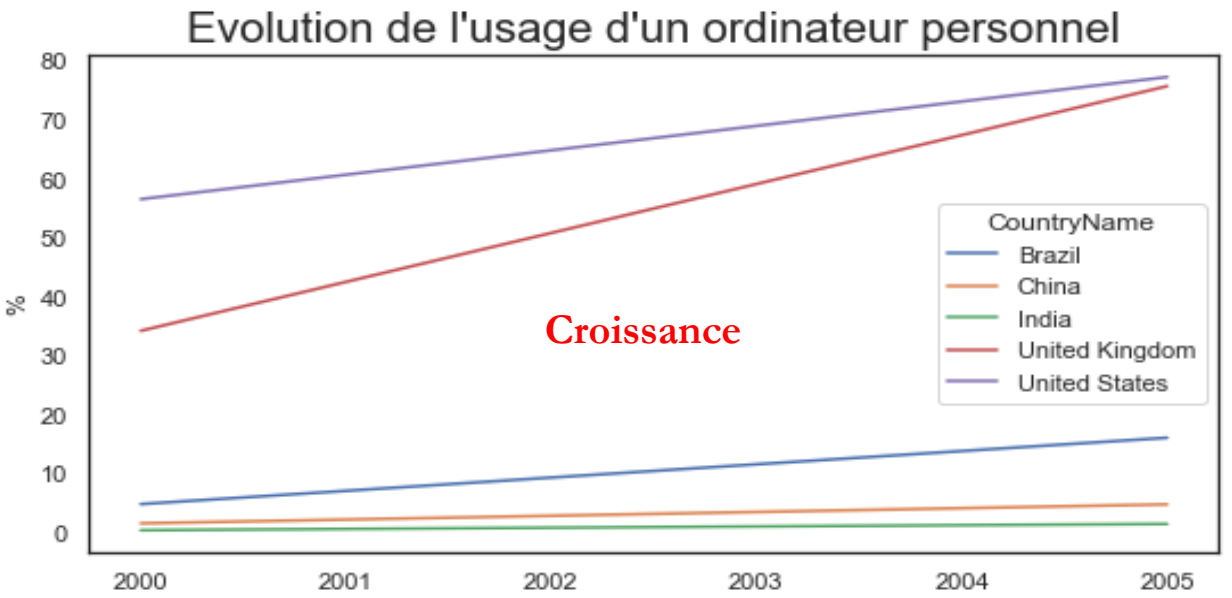
academy

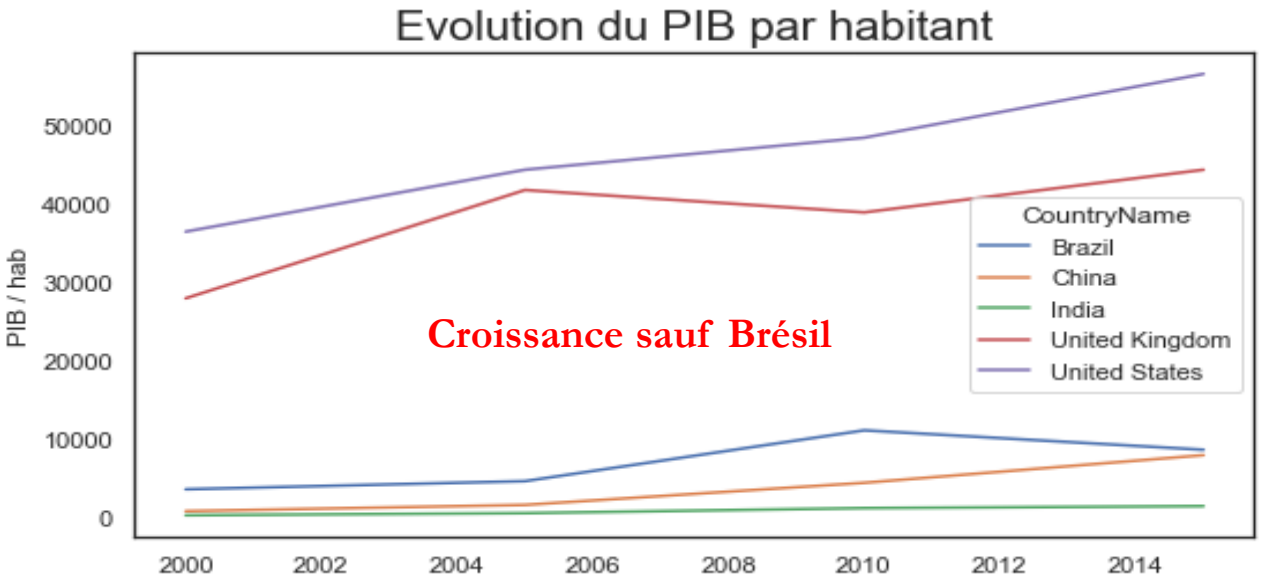


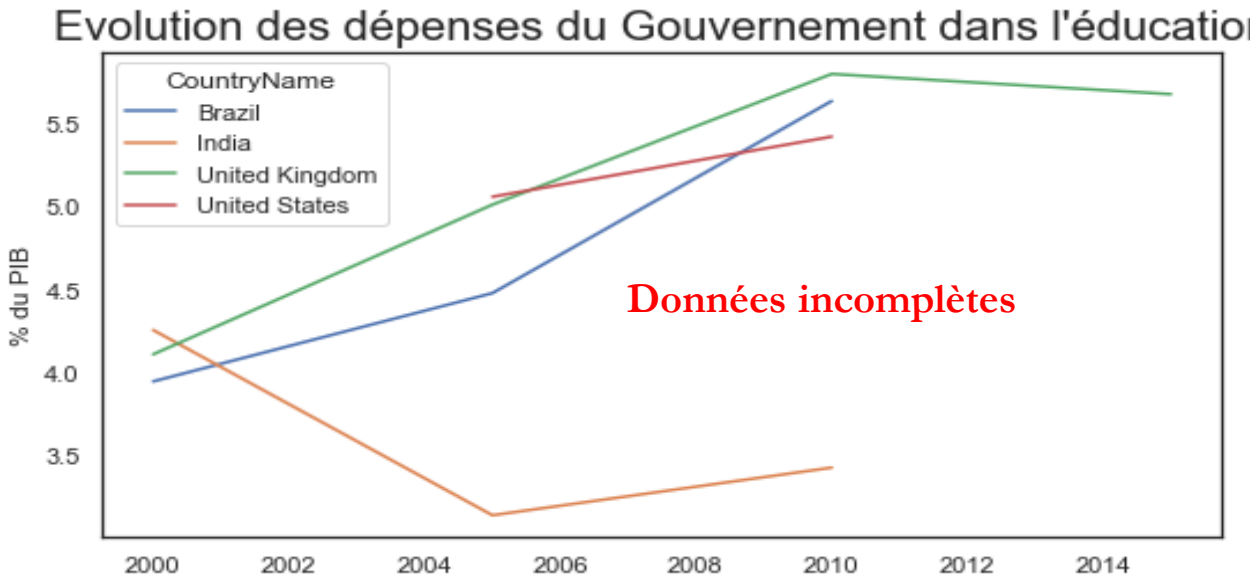
Evolution dans le temps

academy



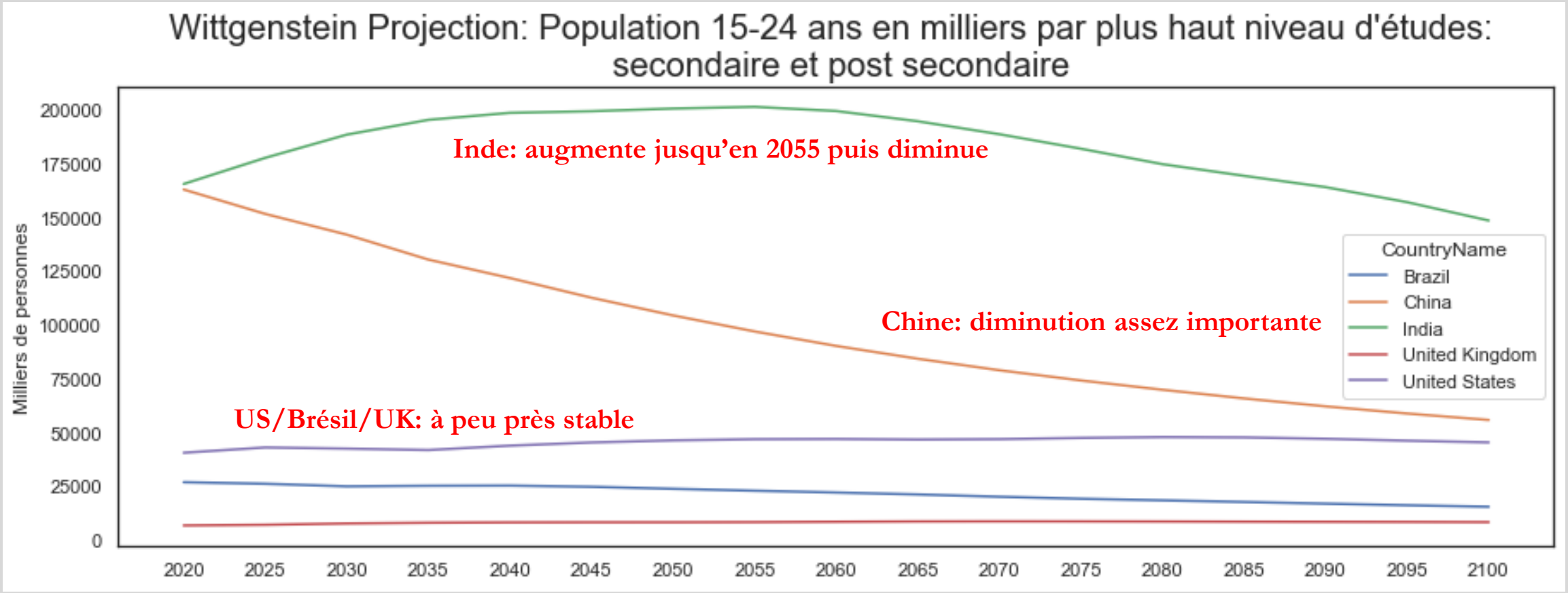






Focus indicateurs de projections

academy



academy

IV. PAYS CIBLES

Résultat scoring

academy

```
score_pays(classement_pays, 4000000, 1, 1, 0.5, 0.7, 1, 5)
```

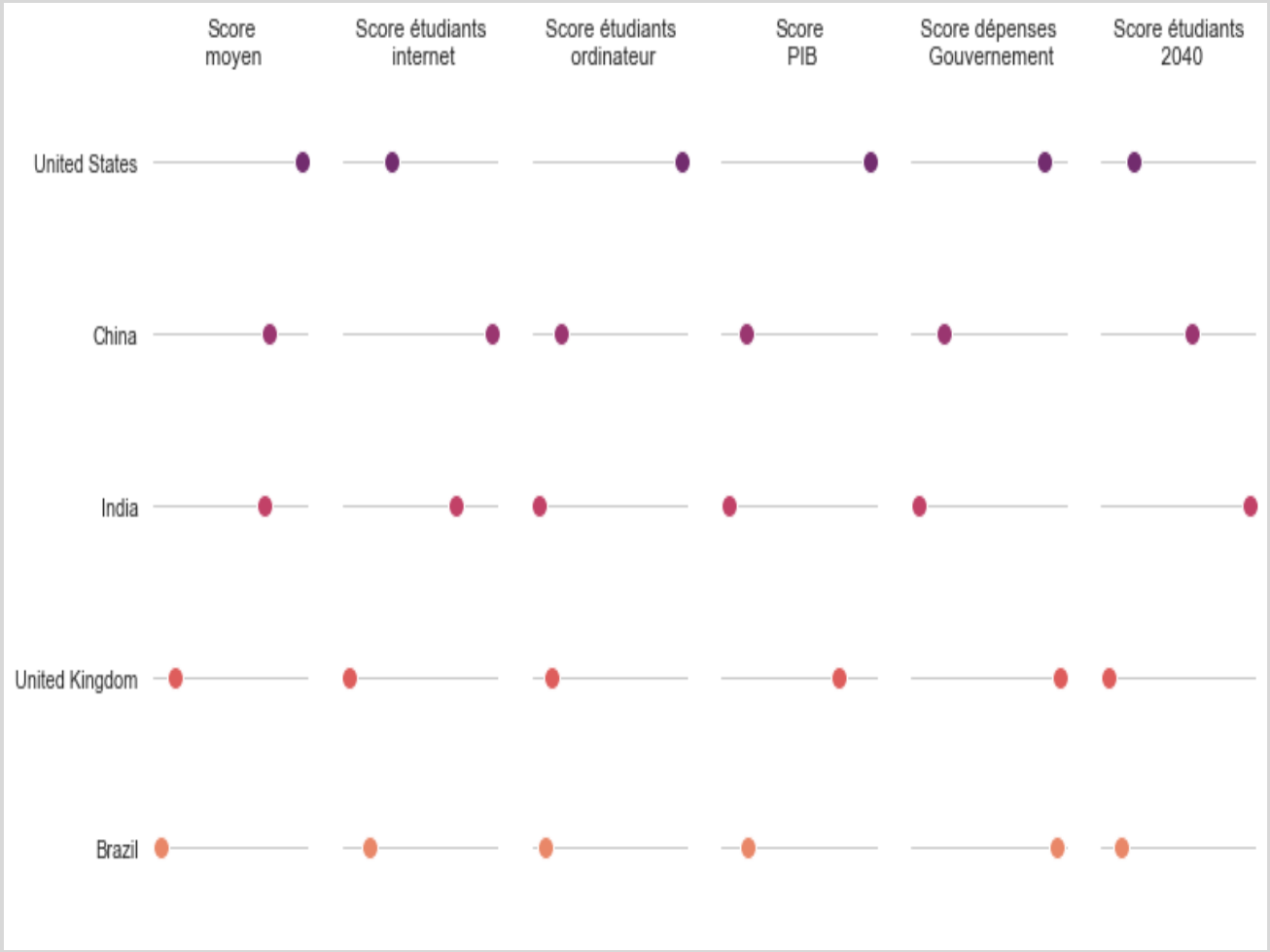
Application de la fonction:

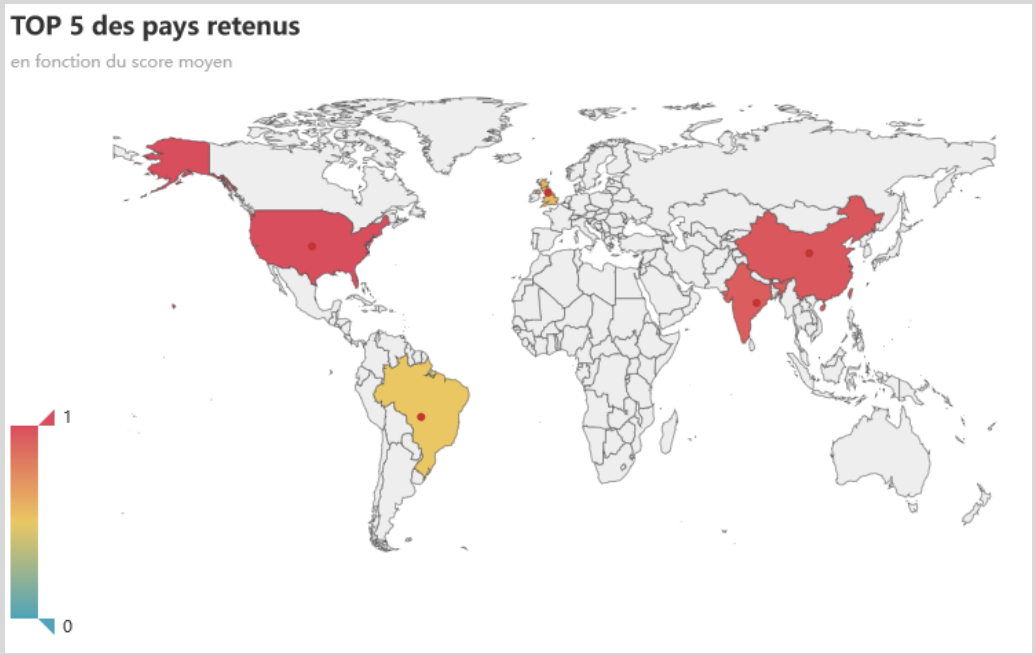
- Population minimale de prospects ayant accès à internet: 4M
- SCORE_Prospects_Internet = poids de 1
- SCORE_Prospects_Ordinateurs= poids de 1
- SCORE_GDP_per_capita = poids de 0.5
- SCORE_Gov_expenditures_%_GDP= poids de 0.7
- SCORE_Pop_15-24_2040 = poids de 1

CountryName	SCORE_SYNT	SCORE_Prospects_Internet	SCORE_Prospects_Ordinateurs	SCORE_GDP_per_capita	SCORE_Gov_expenditures_%_GDP	SCORE_Pop_15-24_2040
United States	0.55	0.36	1.00	1.00	0.95	0.22
China	0.48	1.00	0.26	0.14	0.67	0.61
India	0.47	0.77	0.12	0.03	0.60	1.00
United Kingdom	0.28	0.09	0.20	0.78	0.99	0.04
Brazil	0.25	0.21	0.16	0.16	0.99	0.13

Résultat scoring

academy





V. PERTINENCE DU JEU DE DONNÉES

academy

Points forts et limites

- Grand nombre de **pays**
- **Indicateurs pertinents**
- **Sources** et **modes de calculs** indiqués
- **Historique** des données depuis 1970 et **projections**

- Données réelles **anciennes** (2016 et seulement 2% de données disponibles)
- Certains indicateurs ne sont pas remplis par tous les pays ou sont complétés à des dates différentes (**manque d'harmonisation**)
- Certains indicateurs importants sont **obsolètes** (2005 pour l'accès à internet et à un ordinateur personnel)
- La maitrise de la langue **anglaise** n'est pas reflétée dans les indicateurs
- Pas d'information sur la **concurrence** ni sur la **stratégie commerciale** d'academy


academy
MERCI !