



# Manuel d'utilisation des outils de visualisation

Moussa EL HABAR,  
Mohamed Ramdane DEBIANE,  
Wissam SERHAN

19 juillet 2021

# Table des matières

1	LibreOffice Base & Calc . . . . .	2
1.1	Installation . . . . .	2
1.2	Connexion à la base de données . . . . .	2
1.3	Utilisation des données dans LibreOffice Calc . . . . .	4
1.4	Guide pratique . . . . .	5
1.5	Installation . . . . .	11
1.6	Exécution du notebook . . . . .	11
1.7	Cellules . . . . .	12

# 1 LibreOffice Base & Calc

## 1.1 Installation

Pour pouvoir se connecter à une base de données postgresql, les composants suivant doivent être installés :

- LibreOffice Base
- Le connecteur sdbc postgresQL

Sur Ubuntu la commande suivante permet leur installation :

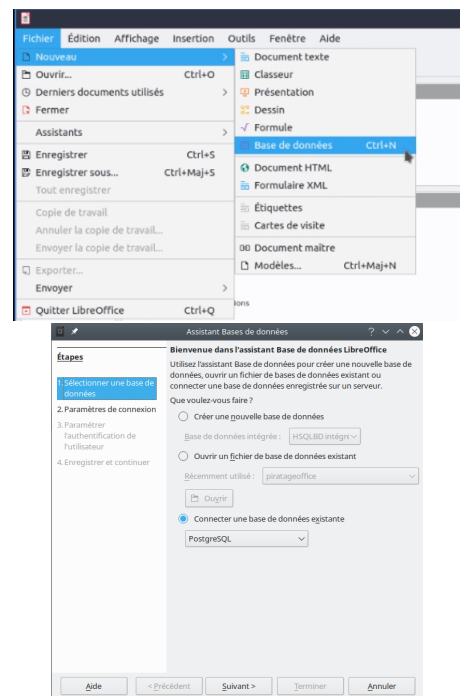
```
$> sudo apt install libreoffice-base
$> sudo apt install libreoffice-sdbc-postgresql
```

Les utilisateurs Mac et Windows peuvent consulter [ce lien](#) pour l'installation.

## 1.2 Connexion à la base de données

Pour se connecter à la base de données postgresQL, voici les étapes à suivre :

- **Étape 1** - Ouvrir LibreOffice Base
- **Étape 2** - Une fois lancé, un menu s'ouvre automatiquement sinon aller dans Fichier > Nouveau > Base de données
- **Étape 3** - Dans le menu qui s'affiche choisir "Connecter à une base de données existante" puis dans le menu déroulant choisir "PostgreSQL" puis cliquer sur le bouton Suivant >



- **Étape 4** - Saisissez alors l'url de connexion à la base de données qui est :  
`postgresql://[username]:[port]@[url]/piratage`

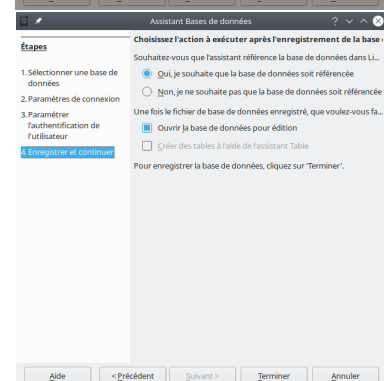
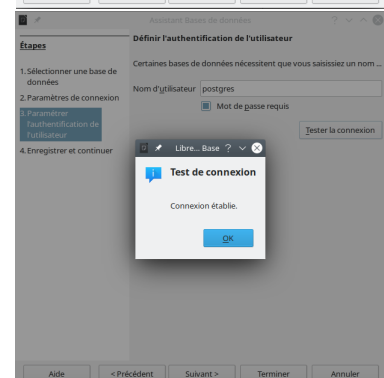
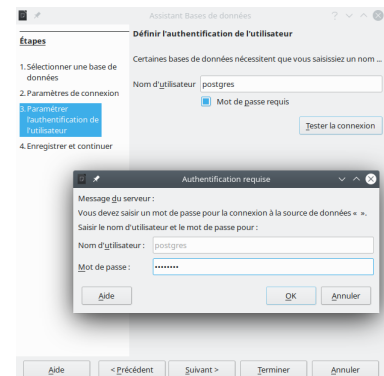
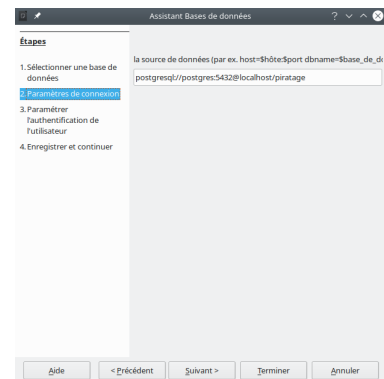
**Attention :** Veiller à bien remplacer les différentes composantes de l'url par vos propres username, port et url!

Enfin, cliquer sur **Suivant >**

- **Étape 5** - Configurer la connexion utilisateur en définissant le nom de l'utilisateur. Veiller à bien cocher la case "Mot de passe requis". Il est alors possible de **Tester la connexion** afin de vérifier l'exactitude de l'ensemble des paramètres de connexion. Vous serez amené à entrer le mot de passe de l'utilisateur.

Si la connexion fonctionne, alors cliquer sur **Suivant >**. Sinon, vérifier les informations saisies.

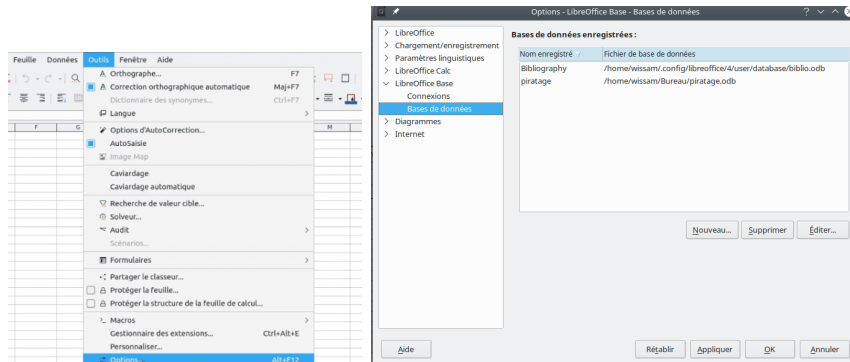
- **Étape 6** - "Enregistrer et Continuer", cette section permet de référencer la base de données. Cette étape est très importante car si la base n'est pas référencée, alors il ne sera pas possible d'y accéder depuis LibreOffice Calc. Cliquer ensuite sur **Terminer** pour enregistrer la base de données.



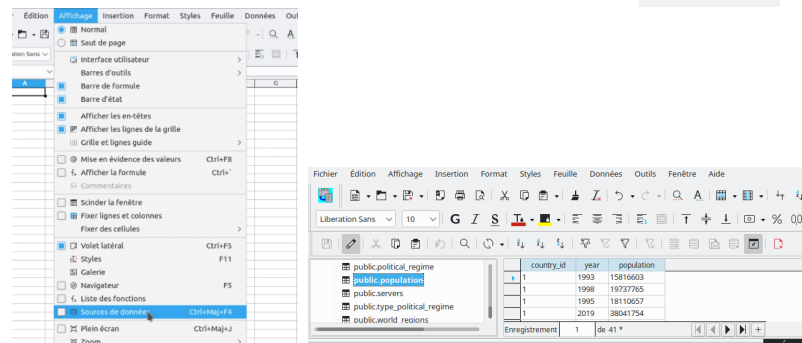
## 1.3 Utilisation des données dans LibreOffice Calc

Il est possible de visualiser des bases de données, préalablement référencées, depuis LibreOffice Calc. Pour voir les base de données référencées :

Aller dans **Outils > Options** Puis dans le menu déroulant "LibreOffice Base" cliquer sur "Base de données".



Il est alors possible de visualiser les données en allant dans **Affichage > Sources de données** :



Ainsi, il est alors possible de :

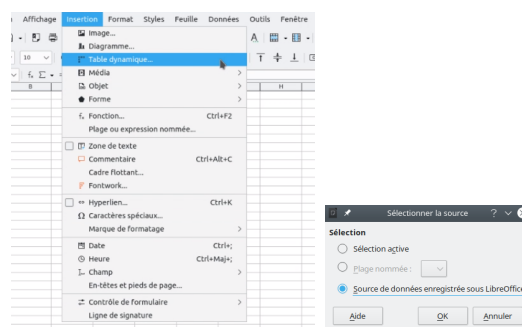
- Trier et Filtrer les données
- Rechercher une ligne seule ou un groupe de ligne
- Copier des lignes individuelles dans la feuille de calcul

## 1.4 Guide pratique

Dans LibreOffice Calc la manipulation des données n'est pas toujours aisée. Voici quelques manipulations pratiques pour la visualisation des données et leur mise en forme :

### Tableau dynamique

La lecture des données, contrairement aux ordinateurs, est plus simple lorsque les données sont synthétisées sur une seule ligne. C'est pourquoi on utilise les tableaux dynamiques. Pour cela, aller dans **Insertion** > **Table dynamique**. Un menu s'ouvre, choisir alors "Source de données enregistrées sous LibreOffice" et cliquer sur **OK**.

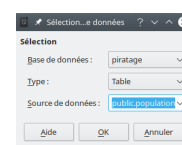
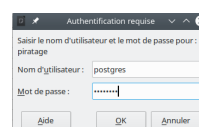


À noter qu'une authentification peut être requise pour accéder à la base de données (cf 1.2).

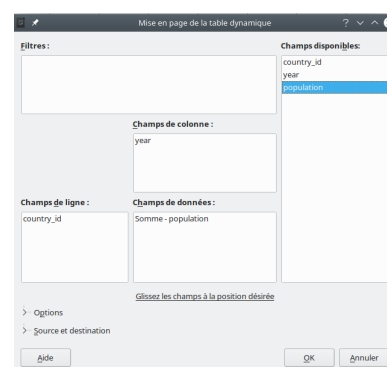
Un autre menu s'ouvre. Il existe alors deux méthodes :

#### — Méthode 1 : Importer depuis une table

Dans "Base de données", sélectionner la base de données correspondante. Dans "Type" choisir "Table". Enfin, dans "Source de données" choisir le jeu de données à visualiser et cliquer sur **OK**.



Le menu de mise en page de la table dynamique s'ouvre, glisser les champs de données dans les colonnes correspondantes et valider en appuyant sur **OK**.



La table dynamique s'affiche alors évitant les redondances et permettant une meilleure visualisation et manipulation des données.

Country_id	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
1	12412908	15299017	14485646	15816603	17075727	18110657	18853437	19357126	19737765	20170844	20779953	21606888	22600770	236988
2	3289542	3266790	3247039	3227287	3207536	3187784	3168033	3148281	3128530	3108778	3089027	3069173	3050110	3030961
3	29758699	28404478	27028326	27638515	28213774	28757785	29286405	29742979	30182754	30623406	31042235	31451514	31855109	3229411
4	47347	48685	49896	51000	52095	53161	54211	55221	56171	57053	57821	58494	59080	5956
5	54509	56871	58988	60971	62677	63950	64360	64327	64142	63470	62590	61341	60449	59731
6	11848386	12748901	13573366	13707549	13501747	13965206	14490719	148711570	15359901	15966969	16595473	16945753	17519417	1812145
7	62528	63367	64471	65777	67204	68670	70173	71704	73224	74874	76516	77212	78295	7936
8	32818651	33079000	33259326	33497011	34402072	3488170	3526374	35657429	36053459	36457218	36870787	37279652	37681749	380878
9	3038171	3005596	3442817	3383108	3283667	3217346	3158221	3133089	3109687	3086022	3060991	3035978	301178	
10	62149	64822	68235	72504	76700	80324	83200	85451	87277	89005	90653	92098	94992	9701
11	17565100	17294000	17495000	17667000	17855000	18072000	18311000	18517000	18711000	18920000	19153000	19413000	19691400	1989544
12	7677850	7754891	7840700	7905633	7966118	7948278	7959017	7968041	7976789	7982324	8011566	8042300	8061957	812144
13	7159000	7271000	7382000	7493000	7597000	7695000	7783000	7862000	7931000	7982750	8048000	8111200	8171950	823416
14	495631	509760	523886	538210	549651	563957	579666	594931	613730	630541	646411	660545	673146	6778
15	10317956	105599127	107983704	110350639	112737681	115109930	117649932	120160564	122662815	125189651	127657854	130088702	132478086	13479106
16	260036	261905	262886	263874	264893	265955	267049	268187	269336	270451	271515	272500	273425	27432
17	10189000	10184000	10216000	10239000	10277000	10314000	10360000	10411000	10469000	10535738	10609740	10692949	10785548	1087671
18	9967379	10004686	10045158	10084475	10115603	10136811	10156637	10181245	10203008	10226419	10251509	10286870	10323785	1037611
19	187952	191128	194324	197622	201080	205983	211964	218580	226044	234968	245715	259393	262378	26944
20	4978496	5148498	5331803	5521763	5714220	5925568	6094259	6281639	6470055	6664066	6869561	7076733	7295384	752525
21	58326	59021	59595	59910	59320	59746	60129	60497	60943	61285	61633	62004	62312	6332
22	530804	534532	538516	532596	531897	534620	541465	551709	564377	577881	591221	603640	616318	62786
23	6864842	7011453	7160920	7312850	7466793	7622338	7779267	7937458	8096761	8257066	8418264	8580235	8742314	890586
24	4463423	4369319	4233676	4078837	3936524	3829050	3764425	3736070	3743337	3743354	3751176	3755512	3759387	376211
25	1286756	1328322	1362554	1398110	1434059	1469174	1504730	1540425	1576524	1613054	1649334	1674678	1704442	173435
26	149003223	151648011	154259380	156849078	159432716	162019896	164614688	167209040	169785250	172318675	174790340	177199054	179537520	18180902
27	258721	266210	273892	281481	289454	297114	304622	311958	319144	326210	333165	340034	346762	35328
28	8718389	8632267	8540144	8472313	8445591	8400687	8362926	8313068	8256786	8210624	8170172	8099142	7837161	777535
29	8811034	9050084	9297113	9552476	9816588	10089878	10372745	10665546	10968724	11282701	11607942	11944587	12293100	1265462

## — Méthode 2 : Importer depuis une requête

La méthode précédente est très rapide, cependant l'affichage des pays par leur identifiant n'est pas très intuitif, à moins d'avoir la table "countries" ouverte dans une autre feuille de calcul pour identifier les pays. Nous allons voir une autre méthode qui règle donc ce problème.

De retour dans le menu de sélection du jeu de données à visualiser :

Dans "Base de données", sélectionner la base de données correspondante. Dans "Type" choisir "Sql [natif]" et dans "Source de données" il faudra entrer la requête SQL suivante en veillant à bien remplacer le nom de la table "nom\_table" par celle que vous souhaitez visualiser :

```
SELECT * FROM nom_table JOIN countries ON countries.id = nom_table.country_id;
```

Voici un exemple de requête pouvant être utilisée :

```
SELECT * FROM servers JOIN countries ON countries.id = servers.country_id;
```

Ensuite, le menu de la table dynamique s'ouvre, veuillez à sélectionner "years" pour "Champs de colonne" et "nickname" pour "Champs de ligne", nickname correspond au nom du pays. Pour "Champs des données" rien ne change, prendre la donnée principale de la table à visualiser initialement choisie.

La table dynamique s’affiche alors avec le nom du pays à la place de son identifiant.

Somme - servsperhab													
	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L		
1	ricname	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Total	Resultat
2	Albanie	0,47969142	0,531254129	1,21848345	1,425480731	1,708000425	2,15031248	12,03963652	43,44783956	52,8618206	27,52239027	143,396987	
3	Algerie	4,11544772	8,201063371	25,51371345	55,57745315	52,26533901	68,38604842	144,6402612	443,0203759	526,098957	767,2527226	2075,17631	
4	Argentine	0,36137399	0,490979024	1,230476649	1,782898916	2,414981911	3,826014507	7,619968115	63,32570155	67,60848243	50,03129399	198,6921244	
5	Arménie	53,46969105	17,9342405	17,9342405	0	430,17081010	17,31720277	178,4011589	988,8520366	450,7346978	343,50309	2499,962171	
6	Australie	686,8056529	943,3173726	1116,139129	978,0374873	1098,304571	2025,355399	2933,27798	3415,540056	5194,400436	20183,5576	38474,68478	
7	Autriche	1,28445299	1,867917918	3,186242119	4,57146922	5,939731811	8,140759082	8,321058616	10,79929978	11,1977496	14,7397059	70,03706543	
8	Bahrein	681,6013307	817,8996784	819,8597485	110,2581155	777,857004	694,6967916	804,0002891	890,7425649	941,2437945	895,812455	7833,979754	
9	Banladesh	25,20321131	34,0268856	63,33076552	73,85742248	89,923716	123,2728413	735,0247651	1628,591391	1872,59091	3018,488825	7664,110734	
10	Belgique	10,42637261	18,77256619	30,16404037	54,52818624	62,49135164	76,56672089	189,7044629	271,3248975	335,0525243	478,7453303	1527,776489	
11	Bolivia	88,5225595	127,3903284	253,5101404	428,5260423	568,5431804	757,1339824	1172,85842	977,5449386	1152,628844	1401,508738	6020,169176	
12	Burkina Faso	1402,730959	2171,394265	3187,899425	3505,125728	3938,58565	4574,110802	9610,215053	21544,79377	32903,58507	36720,85344	119759,3569	
13	Burundi	690,1496009	1068,443927	1611,40023	1857,489016	2345,327081	3081,907031	4449,98024	7431,714636	16705,01094	26306,77452	69500,18281	
14	Canada	2,54022054	4,80967062	10,7756493	16,7782117	22,96762229	33,26652048	101,867089	259,4876036	329,383846	368,839393	1150,744055	
15	Chine	74,94801992	109,5332242	208,4700791	247,9032782	288,9059372	328,0239618	346,474343	359,4199484	370,8331448	388,7465787	2723,259115	
16	Colombie	0,20359672	0,489034317	0,759581334	0,95971823	1,307727278	2,009510295	2,61828297	65,2195151	115,9671501	100,1802163	318,4810968	
17	Costa Rica	187,855996	247,3811862	202,5625661	383,4032136	477,4861757	574,7851565	643,8158667	768,6265961	888,6624285	940,684058	5385,241799	
18	Cote d'Ivoire	5,07645036	9,07820861	25,46358786	38,66470695	61,11133334	107,5912872	438,9817476	2259,889649	3420,67838	5722,068657	12088,58226	
19	Dominique	401,8149024	597,8201077	957,330071	1260,550852	1610,037132	2038,460215	3047,27862	8300,544495	13973,2428	15963,96016	51893,13857	
20	Egypte	213,973742	281,6159304	979,2899408	1015,287158	834,8284781	1141,486093	1517,372421	8002,256706	11595,76162	42179,77063	67761,64634	
21	Etats-Unis	0,10870408	0,31709914	0,6250458	0,9995411	1,098327205	2,286292956	2,483428404	4,205739779	7,313857112	9,814287174	26,00632746	
22	France	2562,43474	4529,397187	6682,300049	7292,189505	7768,122902	8000,566354	8136,72609	7975,001957	8150,818371	7897,282256	70783,92585	
23	Géorgie	1,458782821	2,884762397	11,40279485	8,858951137	18,07629847	19,23404536	36,64947761	118,0308168	177,6200511	478,3171623	873,5389578	
24	Grèce	5,77195479	8,128933996	10,503315	14,22929161	18,4934902	26,67959554	37,89041747	109,5341724	130,1842257	172,5960379	533,9682354	
25	Guatemala	8,81874372	18,02699953	33,84214912	41,45488965	61,74457975	82,21016297	198,4909611	1499,018297	1854,759531	2656,164796	6527,563312	
26	Haïti	4,52020203	5,95417113	8,860079868	10,66648049	19,15145642	35,36541432	50,92724626	68,47675056	133,5320981	210,9652441	548,3749203	
27	Indonésie	28,25045899	44,0925774	70,54693448	86,8326136	112,3737426	158,9606197	410,044384	1581,638954	2036,384039	2740,111142	7289,996602	
28	Irlande	41,1695698	58,42189754	122,81404033	150,8329192	241,5995353	573,6225226	612,1962839	1620,833363	1988,521128	10720,42651	16130,43313	
29	Israël	62,3343694	101,3836073	251,7147813	322,5000568	635,2490844	679,8599563	4043,453141	32308,32566	38223,85562	40238,04715	116886,7174	

## Visualisation des diagrammes

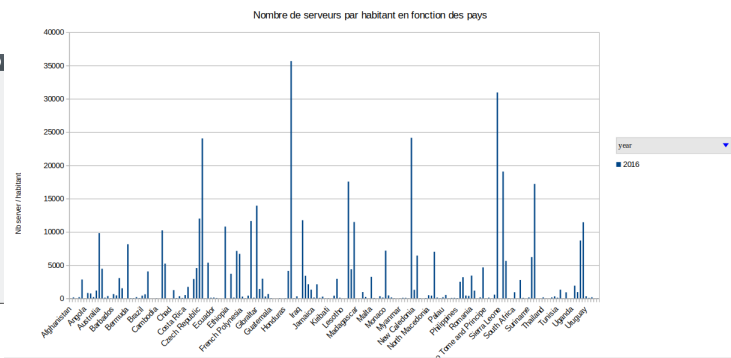
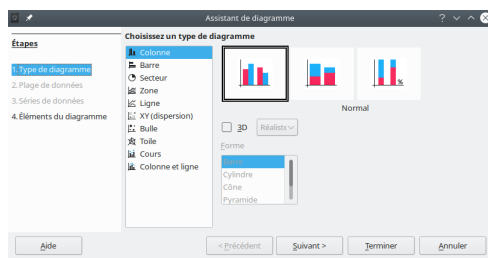
Il peut être pertinent pour la synthétisation des données de les mettre sous forme graphique, notamment par le biais de diagramme.

Pour cela, il est nécessaire que les données soient sous la forme d’une table dynamique (cf 1.4). Ensuite, il faut sélectionner le jeu de données à projeter et se rendre dans Insertion > Diagramme .

Somme - servsperhab													
	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L		
1	ricname	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Total	Resultat
2	Albanie	0,47969142	0,531254129	1,21848345	1,425480731	1,708000425	2,15031248	12,03963652	43,44783956	52,8618206	27,52239027	143,396987	
3	Algerie	4,11544772	8,201063371	25,51371345	55,57745315	52,26533901	68,38604842	144,6402612	443,0203759	526,098957	767,2527226	2075,17631	
4	Argentine	0,36137399	0,490979024	1,230476649	1,782898916	2,414981911	3,826014507	7,619968115	63,32570155	67,60848243	50,03129399	198,6921244	
5	Arménie	53,46969105	17,9342405	17,9342405	0	430,17081010	17,31720277	178,4011589	988,8520366	450,7346978	343,50309	2499,962171	
6	Australie	686,8056529	943,3173726	1116,139129	978,0374873	1098,304571	2025,355399	2933,27798	3415,540056	5194,400436	20183,5576	38474,68478	
7	Autriche	1,28445299	1,867917918	3,186242119	4,57146922	5,939731811	8,140759082	8,321058616	10,79929978	11,1977496	14,7397059	70,03706543	
8	Bahrein	681,6013307	817,8996784	819,8597485	110,2581155	777,857004	694,6967916	804,0002891	890,7425649	941,2437945	895,812455	7833,979754	
9	Banladesh	25,20321131	34,0268856	63,33076552	73,85742248	89,923716	123,2728413	735,0247651	1628,591391	1872,59091	3018,488825	7664,110734	
10	Belgique	10,42637261	18,77256619	30,16404037	54,52818624	62,49135164	76,56672089	189,7044629	271,3248975	335,0525243	478,7453303	1527,776489	
11	Bolivia	88,5225595	127,3903284	253,5101404	428,5260423	568,5431804	757,1339824	1172,85842	977,5449386	1152,628844	1401,508738	6020,169176	
12	Burkina Faso	1402,730959	2171,394265	3187,899425	3505,125728	3938,58565	4574,110802	9610,215053	21544,79377	32903,58507	36720,85344	119759,3569	
13	Burundi	690,1496009	1068,443927	1611,40023	1857,489016	2345,327081	3081,907031	4449,98024	7431,714636	16705,01094	26306,77452	69500,18281	
14	Canada	2,54022054	4,80967062	10,7756493	16,7782117	22,96762229	33,26652048	101,867089	259,4876036	329,383846	368,839393	1150,744055	
15	Chine	74,94801992	109,5332242	208,4700791	247,9032782	288,9059372	328,0239618	346,474343	359,4199484	370,8331448	388,7465787	2723,259115	
16	Colombie	0,20359672	0,489034317	0,759581334	0,95971823	1,307727278	2,009510295	2,61828297	65,2195151	115,9671501	100,1802163	318,4810968	
17	Costa Rica	187,855996	247,3811862	202,5625661	383,4032136	477,4861757	574,7851565	643,8158667	768,6265961	888,6624285	940,684058	5385,241799	
18	Cote d'Ivoire	5,07645036	9,07820861	25,46358786	38,66470695	61,11133334	107,5912872	438,9817476	2259,889649	3420,67838	5722,068657	12088,58226	
19	Dominique	401,8149024	597,8201077	957,330071	1260,550852	1610,037132	2038,460215	3047,27862	8300,544495	13973,2428	15963,96016	51893,13857	
20	Egypte	213,973742	281,6159304	979,2899408	1015,287158	834,8284781	1141,486093	1517,372421	8002,256706	11595,76162	42179,77063	67761,64634	
21	Etats-Unis	0,10870408	0,31709914	0,6250458	0,9995411	1,098327205	2,286292956	2,483428404	4,205739779	7,313857112	9,814287174	26,00632746	
22	France	2562,43474	4529,397187	6682,300049	7292,189505	7768,122902	8000,566354	8136,72609	7975,001957	8150,818371	7897,282256	70783,92585	
23	Géorgie	1,458782821	2,884762397	11,40279485	8,858951137	18,07629847	19,23404536	36,64947761	118,0308168	177,6200511	478,3171623	873,5389578	
24	Grèce	5,77195479	8,128933996	10,503315	14,22929161	18,4934902	26,67959554	37,89041747	109,5341724	130,1842257	172,5960379	533,9682354	
25	Guatemala	8,81874372	18,02699953	33,84214912	41,45488965	61,74457975	82,21016297	198,4909611	1499,018297	1854,759531	2656,164796	6527,563312	
26	Haïti	4,52020203	5,95417113	8,860079868	10,66648049	19,15145642	35,36541432	50,92724626	68,47675056	133,5320981	210,9652441	548,3749203	
27	Indonésie	28,25045899	44,0925774	70,54693448	86,8326136	112,3737426	158,9606197	410,044384	1581,638954	2036,384039	2740,111142	7289,996602	
28	Irlande	41,1695698	58,42189754	122,81404033	150,8329192	241,5995353	573,6225226	612,1962839	1620,833363	1988,521128	10720,42651	16130,43313	
29	Israël	62,3343694	101,3836073	251,7147813	322,5000568	635,2490844	679,8599563	4043,453141	32308,32566	38223,85562	40238,04715	116886,7174	

Somme - servsperhab													
	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L		
1	ricname	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Total	Resultat
2	Albanie	0,47969142	0,531254129	1,21848345	1,425480731	1,708000425	2,15031248	12,03963652	43,44783956	52,8618206	2		

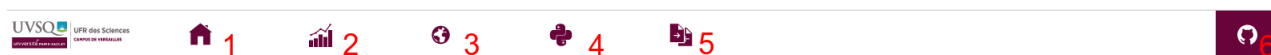




Il est alors possible d'isoler les données année par année comme dans l'exemple ci-dessus. L'analyse des données est alors plus intuitive.

## Dashboard

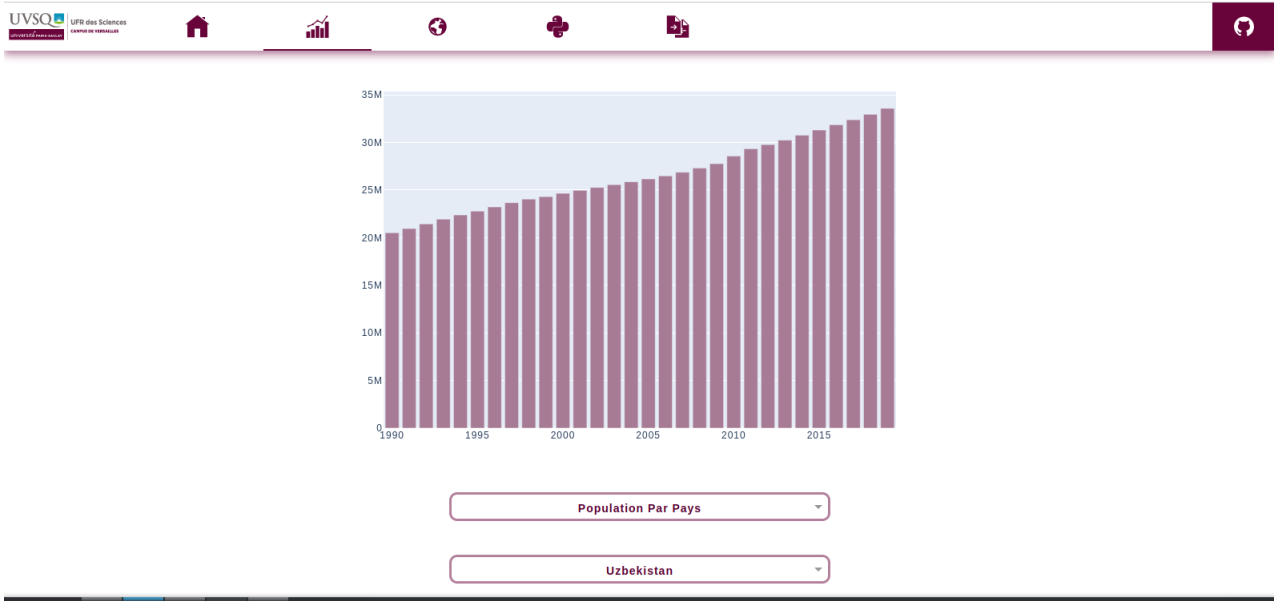
Afin de centraliser les données ainsi que les différents outils de visualisation ; une application web a été implémentée sous forme de dashboard.



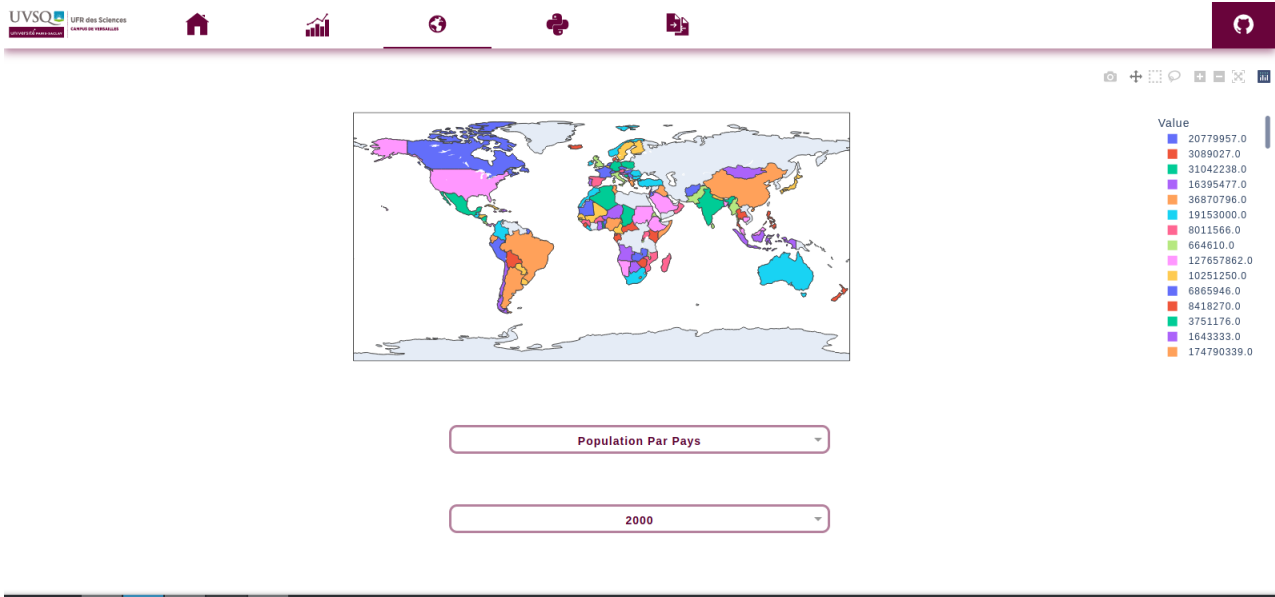
1. **Accueil** : Pour se rendre à la page d'accueil



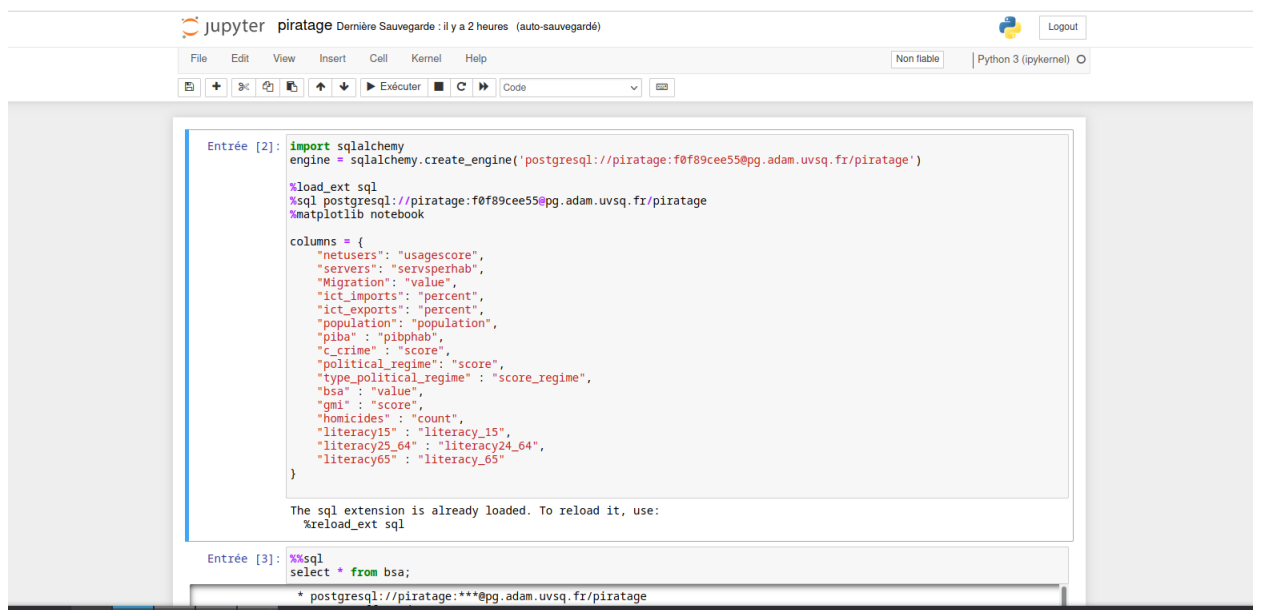
2. **Graphique** : Permet d'accéder à la page de visualisation graphique des données de la table.



3. **Map** : Permet d'accéder à la page de visualisation cartographique des données de la table.



4. **Jupyter-Notebook** : Donne accès à la partie serveur du Jupyter-Notebook.



```
Entrée [2]: import sqlalchemy
engine = sqlalchemy.create_engine('postgresql://piratage:f0f89cee55@pg.adam.uvsq.fr/piratage')

%load_ext sql
%sql postgresql://piratage:f0f89cee55@pg.adam.uvsq.fr/piratage
%matplotlib notebook

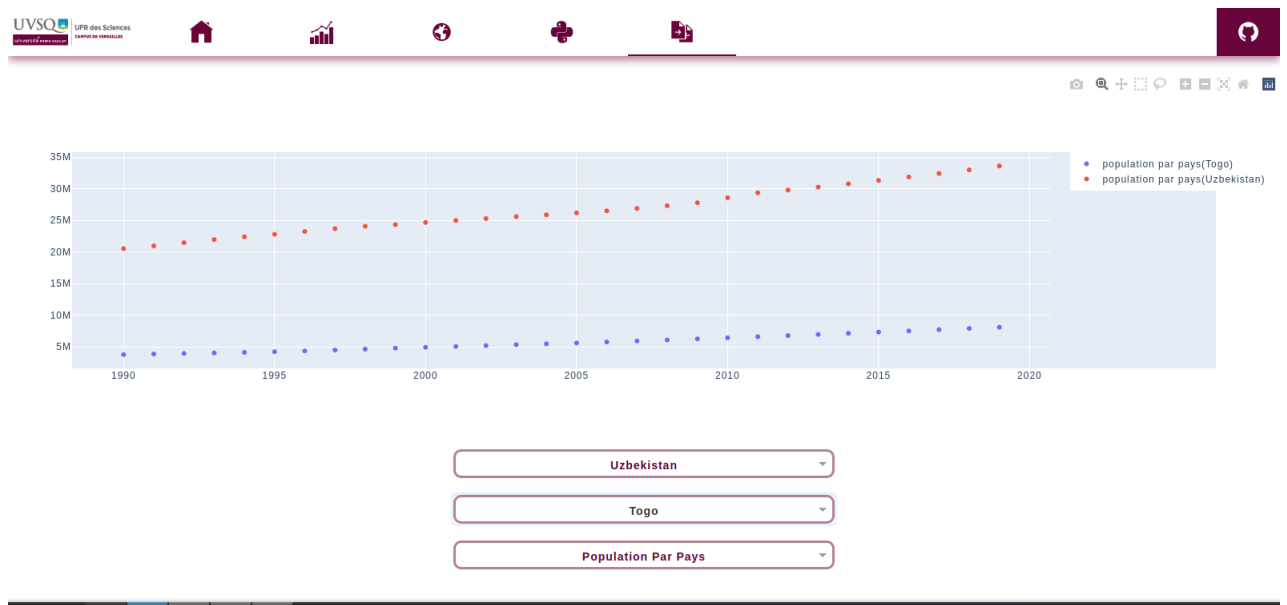
columns = {
    "netusers": "usagescore",
    "servers": "servsperhab",
    "Migration": "value",
    "ict_imports": "percent",
    "ict_exports": "percent",
    "population": "population",
    "piba": "pibphab",
    "c_crime": "score",
    "political_regime": "score",
    "type_political_regime": "score_regime",
    "bsa": "value",
    "gmi": "score",
    "homicides": "count",
    "literacy15": "literacy_15",
    "literacy25_64": "literacy24_64",
    "literacy65": "literacy_65"
}

The sql extension is already loaded. To reload it, use:
%reload_ext sql

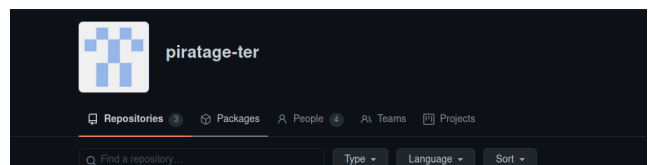
Entrée [3]: %sql
select * from bsa;

* postgresql://piratage:***@pg.adam.uvsq.fr/piratage
```

5. **Compare** : Permet d'accéder à une visualisation graphique de données entre deux pays distincts afin de pouvoir les comparer.



6. **Github** : Lien de redirection vers l'organisation github dont est issue le projet.



Afin de rendre son utilisation plus simple pour tous et afin d'éviter les erreurs. La documentation du Jupyter-Notebook sera plus approfondie dans la partie suivante.

## Jupyter Notebook

Il est aussi mis à disposition de l'utilisateur, un second mécanisme de visualisation reposant sur Jupyter Notebook et le langage Python.

Fourni sous forme d'un fichier au format .ipynb dont certaines cellules sont préremplies. Elles offrent la possibilité de se connecter à la base de donnée PostgreSQL, de l'interroger en utilisant le langage SQL, de façon interactive grâce au module IPython. Et d'afficher les données sous forme de cartes ou d'histogrammes, auquel s'ajoute la capacité d'écrire du code python qui manipule ces données (Pandas).

## 1.5 Installation

Pour installer les outils nécessaires à la visualisation via le notebook, il est nécessaire d'avoir python3.8 au minimum d'installé sur la machine.

Les commandes suivantes doit être exécuté dans un terminal :

```
$> python3 -m pip install pip
$> pip3 install notebook ipywidgets widgetsnbextension ipython-sql
psycopg2-binary pandas requests bs4 urllib3 geopandas PyQt5
matplotlib plotly mapclassify
```

## 1.6 Exécution du notebook

Une fois les bon paquets installés, il faut activer les extension du NoteBook.

```
$>jupyter nbextension enable --py widgetsnbextension
```

Il suffit ensuite d'ouvrir le notebook fourni avec la commande :

```
$>jupyter-notebook piratage.ipynb
```

## Connexion à distance

Le template du notebook et les fonctionnalités qu'il propos ont été hébergés sur une serveur dédié pour facilité son utilisation. Il peut être exécuté en local ou accessible depuis n'importe quel navigateur à condition d'être dans connecté au réseau privé de l'université. il suffit d'entrer [l'url](#).

## 1.7 Cellules

Il est fourni à l'utilisateur 3 cellules comportant du code nécessaire au fonctionnalités de visualisation.

### Connexion à la base distante

La connexion à la base de donnée se fait en executant la cellule ci dessus : Elle doit être executée avant toutes les autres cellules avec les informations correspondant au serveur distant de la base de donnée.

```
In [ ]: import sqlalchemy
engine = sqlalchemy.create_engine('postgresql://postgres:postgres@localhost/pirage')

%load_ext sql
%sql postgresql://postgres:postgres@localhost/pirage
%matplotlib notebook

columns = {
    "netusers": "usagescore",
    "servers": "servsperhab",
    "Migration": "value",
    "ict_imports": "percent",
    "ict_exports": "percent",
    "population": "population",
    "piba": "piaphab",
    "c crime": "score",
    "political regime": "score",
    "type political regime": "score_regime",
    "bsa": "value",
    "gmi": "score",
    "homicides": "count",
    "literacy15": "literacy_15",
    "literacy25_64": "literacy24_64",
    "literacy65": "literacy_65"
}
```

Pour exécuter une cellule, la sélectionner et utiliser ctrl + Entrée.

### IPython et SQL

Grâce à l'extension IPython, il est possible de saisir des commandes SQL dans une des cellules du notebook. Elle doit cependant comporter l'instruction `%%sql` en première ligne et est exécutée comme une cellule classique.

```
In [3]: %%sql
select * from bsa;
```

Le résultat est ensuite affiché sous forme de table en dessous de la cellule de la commande, comme dans la photo ci-dessous :

```
Out[3]:
```

region_id	country_id	country	year	value	index
61	13	Australia	1994	158.678	37
61	13	Australia	1995	198.146	35
61	13	Australia	1996	128.267	32
61	13	Australia	1997	129.414	32
61	13	Australia	1998	192.237	33
61	13	Australia	1999	150.39	32
61	13	Australia	2000	132.533	33
61	13	Australia	2001	91.011	27
61	13	Australia	2002	138.497	32
61	13	Australia	2003	341	31
61	13	Australia	2004	409	32
61	13	Australia	2005	361	31

## Visualisation géographique

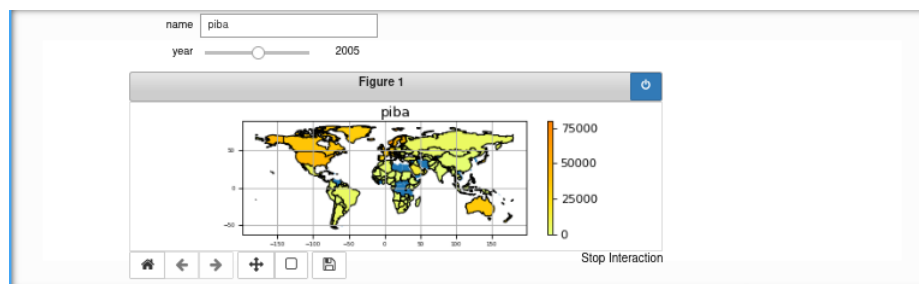
La fonctionnalité de visualisation des cartes géographiques repose sur le mode interactif du Jupyter Notebook et de la bibliothèque géospatiale GeoPandas.

```
In [ ]: import ipywidgets as widgets
from ipywidgets import interact, interact_manual
import pandas as pd
import geopandas as gp
import matplotlib.pyplot as plt

columns = { "netusers": "usagescore", "servers": "servsperhab", "Migration": "value", "ict imports": "percent",
            "ict exports": "percent", "population": "population", "piba": "pibphab", "c_crime": "score",
            "political regime": "score", "type political regime": "score regime", "bsa": "value", "gmi": "score",
            "homicides": "count", "literacy15": "literacy_15", "literacy25_64": "literacy25_64",
            "literacy65": "literacy_65" }

@interact
def display_map(name="piba", year=(1990,2020)):
    plt.close('all')
    world = gp.read_file(gp.datasets.get_path('naturalearth_lowres'))
    countries = pd.read_sql('countries', engine)
    if name == "literacy15" or name == "literacy25_64" or name == "literacy65":
        table = pd.read_sql("literacy_rate", engine)
    else:
        table = pd.read_sql(name, engine)
    #print(table.head())
    world["name"] = world["name"].replace({'United States of America': 'United States', 'Libya': 'Libyan Arab Jamahiriyy',
                                           'Russia': 'Russian Federation'})
    ci = table.merge(world, left_on=[ 'id' ], right_on=[ 'country_id' ])
    tmp = pd.merge(world, ci, left_on=[ 'name' ], right_on=[ 'nicename' ])
    tmp2 = tmp[["year"] == int(year)]
    #print(tmp2.head())
    gdf = gp.GeoDataFrame(tmp2, columns=[ "nicename", "iso", columns[name] ], crs="EPSG:4326", geometry=tmp2.geometry)
    ax = world[world.name != "Antarctica"] & (world.name != "Fr. S. Antarctic Lands").plot()
    ax.grid()
    ax = gdf.plot(column=columns[name], ax=ax, cmap="Wistia", edgecolor="black", legend=True, label='test')
    plt.suptitle(name)
    plt.xticks(fontsize=5)
    plt.yticks(fontsize=5)
    plt.rcParams["figure.figsize"] = 12,5
    plt.show()
```

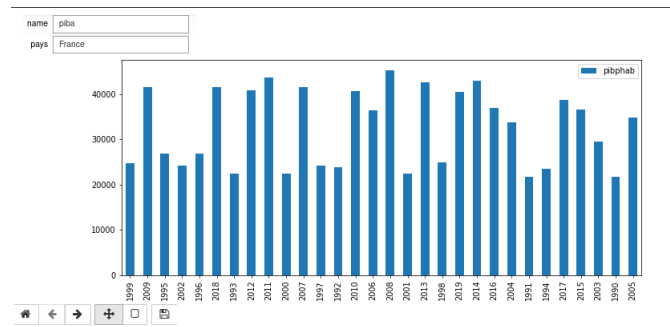
Une fois la cellule exécutée, une carte interactive permettant de choisir la donnée à visualiser ainsi que l'année apparaît.



Il est possible d'exporter la photo au format png, grâce au bouton *Save* de l'interface de Matplotlib. Il suffit de modifier le nom de la donnée à afficher ou du curseur qui permet de sélectionner l'année pour déclencher un rafraîchissement de la carte.

## Visualisation des diagrammes

En complément de la visualisation des données sous forme de cartes géographiques, il est possible de visualiser les données sous forme d'histogrammes et autres diagrammes. L'exécution du code donne par défaut le résultat suivant, la cellule étant interactive, elle s'utilise de la même façon que celle citée précédemment (cf Visualisation Géographique).



A noter de que nouvelles cellules peuvent être ajoutés selon les besoins de l'utilisateur.