Haddouche_Djamal_1_notebook_0520244

May 2, 2024

PROJET 4 DATA ANALYST

Réalisez une étude de santé publique avec R ou Python

1 OBJECTIF DE CE NOTEBOOK

Bienvenue dans l'outil plébiscité par les analystes de données Jupyter.

Il s'agit d'un outil permettant de mixer et d'alterner codes, textes et graphique.

Cet outil est formidable pour plusieurs raisons:

- il permet de tester des lignes de codes au fur et à mesure de votre rédaction, de constater immédiatement le résultat d'un instruction, de la corriger si nécessaire.
- De rédiger du texte pour expliquer l'approche suivie ou les résultats d'une analyse et de le mettre en forme grâce à du code html ou plus simple avec **Markdown**
- d'agrémenter de graphiques

Pour vous aider dans vos premiers pas à l'usage de Jupyter et de Python, nous avons rédigé ce notebook en vous indiquant les instructions à suivre.

Il vous suffit pour cela de saisir le code Python répondant à l'instruction donnée.

Vous verrez de temps à autre le code Python répondant à une instruction donnée mais cela est fait pour vous aider à comprendre la nature du travail qui vous est demandée.

Et garder à l'esprit, qu'il n'y a pas de solution unique pour résoudre un problème et qu'il y a autant de résolutions de problèmes que de développeurs ;)…

Note jeremy Est ce qu'il faut faire le calcul de la sous nutrition sur les pays qu'on a ? Est ce qu'il faut faire des graphiques ? Rajouter le soja La liste des céréales est difficile a trouver …

Etape 1 - Importation des librairies et chargement des fichiers

1.1 - Importation des librairies

[258]:
```
#Importation de la librairie Pandas
import pandas as pd
```

1.2 - Chargement des fichiers Excel

[259]:
```
#Importation du fichier population.csv
population = pd.read_csv('population.csv')
```

```
#Importation du fichier dispo_alimentaire.csv
dispo_alimentaire = pd.read_csv('dispo_alimentaire.csv')



#Importation du fichier aide_alimentaire.csv
aide_alimentaire = pd.read_csv('aide_alimentaire.csv')



#Importation du fichier sous_nutrition.csv
sous_nutrition=pd.read_csv('sous_nutrition.csv')
```

Etape 2 - Analyse exploratoire des fichiers

2.1 - Analyse exploratoire du fichier population

[260]:
```
#Afficher les dimensions du dataset
print("le tableau comporte {} ligne(s)".format(population.shape[0]))
print("le tableau comporte {} colonne(s)".format(population.shape[1]))

t = (1, 2, 3)
index = 3

if index < len(t):
    print(t[index])
else:
    print("L'index est hors de portée.")
```

```
le tableau comporte 1416 ligne(s)
le tableau comporte 3 colonne(s)
L'index est hors de portée.
```

[261]:
```
#Consulter le nombre de colonnes

nombre_de_colonnes=3
print(nombre_de_colonnes)


#La nature des données dans chacune des colonnes


population.info()
```

```
#Le nombre de valeurs présentes dans chacune des colonnes


nombre_de_valeurs = population.count()
print(nombre_de_valeurs)
```

```
3
<class 'pandas.core.frame.DataFrame'>
RangeIndex: 1416 entries, 0 to 1415
Data columns (total 3 columns):
 #   Column  Non-Null Count  Dtype
---  ------  --------------  -----
 0   Zone    1416 non-null   object
 1   Année   1416 non-null   int64
 2   Valeur  1416 non-null   float64
dtypes: float64(1), int64(1), object(1)
memory usage: 33.3+ KB
Zone      1416
Année     1416
Valeur    1416
dtype: int64
```

[262]:
```
#Affichage les 5 premières lignes de la table
population.head(5)
```

[262]:

	Zone	Année	Valeur
0	Afghanistan	2013	32269.589
1	Afghanistan	2014	33370.794
2	Afghanistan	2015	34413.603
3	Afghanistan	2016	35383.032
4	Afghanistan	2017	36296.113

[263]:
```
#Nous allons harmoniser les unités. Pour cela, nous avons décidé de multiplier␣
 ↪la population par 1000
#Multiplication de la colonne valeur par 1000
population['Valeur'] = population['Valeur'] * 1000
```

[264]:
```
#changement du nom de la colonne Valeur par Population
population.rename(columns={'Valeur': 'Population'}, inplace=True)
```

[265]:
```
#Affichage les 5 premières lignes de la table pour voir les modifications
population.head(5)
```

[265]:

	Zone	Année	Population
0	Afghanistan	2013	32269589.0
1	Afghanistan	2014	33370794.0
2	Afghanistan	2015	34413603.0

```
3  Afghanistan   2016  35383032.0
4  Afghanistan   2017  36296113.0
```

2.2 - Analyse exploratoire du fichier disponibilité alimentaire

[266]:
```
#Afficher les dimensions du dataset
print("Le tableau comporte {} ligne(s) ".format(dispo_alimentaire.shape[0]))
print("Le tableau comporte {} colonne(s)".format(dispo_alimentaire.shape[1]))
```

```
Le tableau comporte 15605 ligne(s)
Le tableau comporte 18 colonne(s)
```

[267]:
```
#Consulter le nombre de colonnes
nb_colonnes = len(dispo_alimentaire.columns)
print(f"Nombre de colonnes : {nb_colonnes}")
```

```
Nombre de colonnes : 18
```

[268]:
```
#Affichage les 5 premières lignes de la table
dispo_alimentaire.head(5)
```

[268]:

	Zone	Produit	Origine	Aliments pour animaux	Autres Utilisations	Disponibilité alimentaire (Kcal/personne/jour)	Disponibilité alimentaire en quantité (kg/personne/an)	Disponibilité de matière grasse en quantité (g/personne/jour)
0	Afghanistan	Abats Comestible	animale	NaN	NaN	5.0	1.72	0.20
1	Afghanistan	Agrumes, Autres	vegetale	NaN	NaN	1.0	1.29	0.01
2	Afghanistan	Aliments pour enfants	vegetale	NaN	NaN	1.0	0.06	0.01
3	Afghanistan	Ananas	vegetale	NaN	NaN	0.0	0.00	NaN
4	Afghanistan	Bananes	vegetale	NaN	NaN	4.0	2.70	0.02

```
   Disponibilité de protéines en quantité (g/personne/jour)  \
0                                               0.77
1                                               0.02
2                                               0.03
3                                                NaN
4                                               0.05

   Disponibilité intérieure  Exportations - Quantité  Importations - Quantité  \
0                      53.0                      NaN                      NaN
1                      41.0                      2.0                     40.0
2                       2.0                      NaN                      2.0
3                       0.0                      NaN                      0.0
4                      82.0                      NaN                     82.0

   Nourriture  Pertes  Production  Semences  Traitement  Variation de stock
0        53.0     NaN        53.0       NaN         NaN                 NaN
1        39.0     2.0         3.0       NaN         NaN                 NaN
2         2.0     NaN         NaN       NaN         NaN                 NaN
3         0.0     NaN         NaN       NaN         NaN                 NaN
4        82.0     NaN         NaN       NaN         NaN                 NaN
```

[269]:
```
#remplacement des NaN dans le dataset par des 0
dispo_alimentaire.fillna(0, inplace=True)
dispo_alimentaire.head(5)
```

[269]:
```
          Zone                Produit   Origine  Aliments pour animaux  \
0  Afghanistan       Abats Comestible   animale                    0.0
1  Afghanistan        Agrumes, Autres  vegetale                    0.0
2  Afghanistan  Aliments pour enfants  vegetale                    0.0
3  Afghanistan                Ananas  vegetale                    0.0
4  Afghanistan               Bananes  vegetale                    0.0

   Autres Utilisations  Disponibilité alimentaire (Kcal/personne/jour)  \
0                  0.0                                             5.0
1                  0.0                                             1.0
2                  0.0                                             1.0
3                  0.0                                             0.0
4                  0.0                                             4.0

   Disponibilité alimentaire en quantité (kg/personne/an)  \
0                                               1.72
1                                               1.29
2                                               0.06
3                                               0.00
4                                               2.70

   Disponibilité de matière grasse en quantité (g/personne/jour)  \
```

```
0                                                0.20
1                                                0.01
2                                                0.01
3                                                0.00
4                                                0.02

   Disponibilité de protéines en quantité (g/personne/jour)  \
0                                                0.77
1                                                0.02
2                                                0.03
3                                                0.00
4                                                0.05

   Disponibilité intérieure  Exportations - Quantité  Importations - Quantité  \
0                      53.0                      0.0                      0.0
1                      41.0                      2.0                     40.0
2                       2.0                      0.0                      2.0
3                       0.0                      0.0                      0.0
4                      82.0                      0.0                     82.0

   Nourriture  Pertes  Production  Semences  Traitement  Variation de stock
0        53.0     0.0        53.0       0.0         0.0                 0.0
1        39.0     2.0         3.0       0.0         0.0                 0.0
2         2.0     0.0         0.0       0.0         0.0                 0.0
3         0.0     0.0         0.0       0.0         0.0                 0.0
4        82.0     0.0         0.0       0.0         0.0                 0.0
```

[270]:
```
colonnes_tonnes_tokg = ['Aliments pour animaux', 'Disponibilité intérieure',␣
 ↪'Exportations - Quantité',
                        'Importations - Quantité', 'Nourriture', 'Pertes',␣
 ↪'Production',
                        'Semences', 'Traitement', 'Variation de stock', 'Autres␣
 ↪Utilisations']

for elt in colonnes_tonnes_tokg:
    dispo_alimentaire[elt] *= 1000000
```

[271]:
```
#multiplication de toutes les lignes contenant des milliers de tonnes en Kg
dispo_alimentaire['Dispo_alimentaire_quantite_kg'] =␣
 ↪dispo_alimentaire['Disponibilité intérieure'] * 1000000
dispo_alimentaire.head(5)
```

[271]:
```
          Zone                Produit   Origine  Aliments pour animaux  \
0  Afghanistan       Abats Comestible   animale                    0.0
1  Afghanistan        Agrumes, Autres  vegetale                    0.0
2  Afghanistan  Aliments pour enfants  vegetale                    0.0
3  Afghanistan                Ananas  vegetale                    0.0
```

```
4  Afghanistan                Bananes  vegetale                    0.0

   Autres Utilisations  Disponibilité alimentaire (Kcal/personne/jour)  \
0                  0.0                                             5.0
1                  0.0                                             1.0
2                  0.0                                             1.0
3                  0.0                                             0.0
4                  0.0                                             4.0

   Disponibilité alimentaire en quantité (kg/personne/an)  \
0                                                    1.72
1                                                    1.29
2                                                    0.06
3                                                    0.00
4                                                    2.70

   Disponibilité de matière grasse en quantité (g/personne/jour)  \
0                                                    0.20
1                                                    0.01
2                                                    0.01
3                                                    0.00
4                                                    0.02

   Disponibilité de protéines en quantité (g/personne/jour)  \
0                                                    0.77
1                                                    0.02
2                                                    0.03
3                                                    0.00
4                                                    0.05

   Disponibilité intérieure  Exportations - Quantité  Importations - Quantité  \
0               53000000.0                       0.0                      0.0
1               41000000.0                 2000000.0                40000000.0
2                2000000.0                       0.0                 2000000.0
3                      0.0                       0.0                       0.0
4               82000000.0                       0.0                82000000.0

   Nourriture     Pertes  Production  Semences  Traitement  \
0  53000000.0        0.0  53000000.0       0.0         0.0
1  39000000.0  2000000.0   3000000.0       0.0         0.0
2   2000000.0        0.0         0.0       0.0         0.0
3         0.0        0.0         0.0       0.0         0.0
4  82000000.0        0.0         0.0       0.0         0.0

   Variation de stock  Dispo_alimentaire_quantite_kg
0                 0.0                   5.300000e+13
1                 0.0                   4.100000e+13
```

```
2                0.0                    2.000000e+12
3                0.0                    0.000000e+00
4                0.0                    8.200000e+13
```

2.3 - Analyse exploratoire du fichier aide alimentaire

[272]:
```
#Afficher les dimensions du dataset
print("Le tableau comporte {} ligne(s) ".format(aide_alimentaire.shape[0]))
print("Le tableau comporte {} colonne(s)".format(aide_alimentaire.shape[1]))
```

```
Le tableau comporte 1475 ligne(s)
Le tableau comporte 4 colonne(s)
```

[273]:
```
aide_alimentaire.columns
```

[273]:
```
Index(['Pays bénéficiaire', 'Année', 'Produit', 'Valeur'], dtype='object')
```

[274]:
```
aide_alimentaire.rename(columns={'Zone':'Pays bénéficiaire'}, inplace=True)
```

[275]:
```
#Consulter le nombre de colonnes
nombre_de_colonnes = aide_alimentaire.shape[1]
print(f"La table 'aide alimentaire' contient {nombre_de_colonnes} colonnes.")
aide_alimentaire
```

```
La table 'aide alimentaire' contient 4 colonnes.
```

[275]:

	Pays bénéficiaire	Année	Produit	Valeur
0	Afghanistan	2013	Autres non-céréales	682
1	Afghanistan	2014	Autres non-céréales	335
2	Afghanistan	2013	Blé et Farin	39224
3	Afghanistan	2014	Blé et Farin	15160
4	Afghanistan	2013	Céréales	40504
…	…	…	…	…
1470	Zimbabwe	2015	Mélanges et préparations	96
1471	Zimbabwe	2013	Non-céréales	5022
1472	Zimbabwe	2014	Non-céréales	2310
1473	Zimbabwe	2015	Non-céréales	306
1474	Zimbabwe	2013	Riz, total	64

[1475 rows x 4 columns]

[276]:
```
#Multiplication de la colonne Aide_alimentaire qui contient des tonnes par 1000␣
↪pour avoir des kg
aide_alimentaire['Valeur_kg'] = aide_alimentaire['Valeur'] * 1000
aide_alimentaire
```

[276]:

	Pays bénéficiaire	Année	Produit	Valeur	Valeur_kg
0	Afghanistan	2013	Autres non-céréales	682	682000
1	Afghanistan	2014	Autres non-céréales	335	335000

```
2          Afghanistan   2013              Blé et Farin   39224   39224000
3          Afghanistan   2014              Blé et Farin   15160   15160000
4          Afghanistan   2013                  Céréales   40504   40504000
…                  …    …                           …      …        …
1470          Zimbabwe   2015  Mélanges et préparations      96      96000
1471          Zimbabwe   2013              Non-céréales    5022    5022000
1472          Zimbabwe   2014              Non-céréales    2310    2310000
1473          Zimbabwe   2015              Non-céréales     306     306000
1474          Zimbabwe   2013                Riz, total      64      64000

[1475 rows x 5 columns]
```

2.3 - Analyse exploratoire du fichier sous nutrition

[277]:
```
#Afficher les dimensions du dataset
print("Le tableau comporte {} observation(s) ou article(s)".
 ↪format(sous_nutrition.shape[0]))
print("Le tableau comporte {} colonne(s)".format(sous_nutrition.shape[1]))
```

```
Le tableau comporte 1218 observation(s) ou article(s)
Le tableau comporte 3 colonne(s)
```

[278]:
```
#Consulter le nombre de colonnes
nb_colonnes = len(sous_nutrition.columns)
print(f"Nombre de colonnes : {nb_colonnes}")
```

```
Nombre de colonnes : 3
```

[279]:
```
#Afficher les 5 premières lignes de la table
sous_nutrition.head()
```

[279]:

	Zone	Année	Valeur
0	Afghanistan	2012-2014	8.6
1	Afghanistan	2013-2015	8.8
2	Afghanistan	2014-2016	8.9
3	Afghanistan	2015-2017	9.7
4	Afghanistan	2016-2018	10.5

[280]:
```
#Conversion de la colonne sous nutrition en numérique
sous_nutrition['Valeur'] = pd.
 ↪to_numeric(sous_nutrition['Valeur'],errors='coerce')
```

[281]:
```
#Conversion de la colonne (avec l'argument errors=coerce qui permet de␣
 ↪convertir automatiquement les lignes qui ne sont pas des nombres en NaN)
#Puis remplacement des NaN en 0
sous_nutrition.fillna(0, inplace=True)
```

[282]:
```
#changement du nom de la colonne Valeur par sous_nutrition
sous_nutrition.rename(columns={'Valeur': 'sous_nutrition'}, inplace=True)
```

[283]:
```
#Multiplication de la colonne sous_nutrition par 1000000
sous_nutrition['sous_nutrition'] = sous_nutrition['sous_nutrition'] * 1000000
```

[284]:
```
#Afficher les 5 premières lignes de la table
sous_nutrition.head()
```

[284]:

	Zone	Année	sous_nutrition
0	Afghanistan	2012-2014	8600000.0
1	Afghanistan	2013-2015	8800000.0
2	Afghanistan	2014-2016	8900000.0
3	Afghanistan	2015-2017	9700000.0
4	Afghanistan	2016-2018	10500000.0

[285]:
```
sous_nutrition.columns
```

[285]:
```
Index(['Zone', 'Année', 'sous_nutrition'], dtype='object')
```

3.1 - Proportion de personnes en sous nutrition

[286]:
```
population.columns
```

[286]:
```
Index(['Zone', 'Année', 'Population'], dtype='object')
```

[287]:
```
sous_nutrition_2017.columns
```

[287]:
```
Index(['Zone', 'Année', 'sous_nutrition'], dtype='object')
```

[288]:
```
# Il faut tout d'abord faire une jointure entre la table population et la table␣
 ↪sous nutrition, en ciblant l'année 2017
# creation df_sous_nutrion_2017 avec les données 2017 uniquement
sous_nutrition_2017= sous_nutrition.
 ↪loc[sous_nutrition['Année']=='2016-2018',['Zone','Année','sous_nutrition']]
# creation df_population_2017 avec les données 2017 uniquement
population_2017= population.
 ↪loc[population['Année']==2017,['Zone','Année','Population']]
# jointure
jointure_sous_nutrition_2017_population_2017 = pd.merge(sous_nutrition_2017,␣
 ↪population_2017, on='Zone', how='left')

jointure_sous_nutrition_2017_population_2017.fillna(0, inplace=True)
```

[289]:
```
jointure_sous_nutrition_2017_population_2017.columns
```

[289]:
```
Index(['Zone', 'Année_x', 'sous_nutrition', 'Année_y', 'Population'],
dtype='object')
```

[290]:
```
#Affichage du dataset
jointure_sous_nutrition_2017_population_2017.head()
```

[290]:

	Zone	Année_x	sous_nutrition	Année_y	Population
0	Afghanistan	2016-2018	10500000.0	2017	36296113.0
1	Afrique du Sud	2016-2018	3100000.0	2017	57009756.0
2	Albanie	2016-2018	100000.0	2017	2884169.0
3	Algérie	2016-2018	1300000.0	2017	41389189.0
4	Allemagne	2016-2018	0.0	2017	82658409.0

[291]:
```
#Calcul et affichage du nombre de personnes en état de sous nutrition
nombre_sous_nutrition =␣
 ↪jointure_sous_nutrition_2017_population_2017['sous_nutrition'].sum()
print(nombre_sous_nutrition)
```

```
535700000.0
```

[292]:
```
#Calcul et affichage la polpulation globale
population = jointure_sous_nutrition_2017_population_2017['Population'].sum()
print(population)
```

```
7543798779.0
```

[293]:
```
ratio=nombre_sous_nutrition/population*100
print(ratio)
```

```
7.1011968332354165
```

3.2 - Nombre théorique de personne qui pourrait être nourries

[294]:
```
dispo_alimentaire_2017 = dispo_alimentaire.merge(population_2017.
 ↪loc[population_2017['Année'] == 2017,['Zone','Année','Population']],
                                                  on='Zone')
```

[295]:
```
dispo_alimentaire_2017.columns
```

[295]:
```
Index(['Zone', 'Produit', 'Origine', 'Aliments pour animaux',
       'Autres Utilisations', 'Disponibilité alimentaire (Kcal/personne/jour)',
       'Disponibilité alimentaire en quantité (kg/personne/an)',
       'Disponibilité de matière grasse en quantité (g/personne/jour)',
       'Disponibilité de protéines en quantité (g/personne/jour)',
       'Disponibilité intérieure', 'Exportations - Quantité',
       'Importations - Quantité', 'Nourriture', 'Pertes', 'Production',
       'Semences', 'Traitement', 'Variation de stock',
       'Dispo_alimentaire_quantite_kg', 'Année', 'Population'],
      dtype='object')
```

[296]:
```
#Création de la colonne dispo_kcal et calcul des kcal disponibles mondialement
dispo_alimentaire_2017['dispo_kcal'] = dispo_alimentaire_2017['Disponibilité␣
 ↪alimentaire (Kcal/personne/jour)'] * dispo_alimentaire_2017['Population'] *␣
 ↪365
```

```
print("dispo alimentaire totale en kcal :",␣
 ↪dispo_alimentaire_2017['dispo_kcal'].sum(), "kcal")

#Calcul du nombre d'humain pouvant être nourris
total_h_kcal = round(dispo_alimentaire_2017['dispo_kcal'].sum()/(2250*365))
print("Total d'être humain pouvant être nourris :", total_h_kcal)
print("Proportion :", "{:.2f}".format(total_h_kcal*100/population_2017.
 ↪loc[population_2017['Année'] == 2017,'Population'].sum()), "%")
```

```
dispo alimentaire totale en kcal : 7635429388975815.0 kcal
Total d'être humain pouvant être nourris : 9297326501
Proportion : 123.17 %
```

3.3 - Nombre théorique de personne qui pourrait être nourrie avec les produits végétaux

[297]:
```
dispo_alimentaire.columns
```

[297]:
```
Index(['Zone', 'Produit', 'Origine', 'Aliments pour animaux',
       'Autres Utilisations', 'Disponibilité alimentaire (Kcal/personne/jour)',
       'Disponibilité alimentaire en quantité (kg/personne/an)',
       'Disponibilité de matière grasse en quantité (g/personne/jour)',
       'Disponibilité de protéines en quantité (g/personne/jour)',
       'Disponibilité intérieure', 'Exportations - Quantité',
       'Importations - Quantité', 'Nourriture', 'Pertes', 'Production',
       'Semences', 'Traitement', 'Variation de stock',
       'Dispo_alimentaire_quantite_kg'],
      dtype='object')
```

[298]:
```
#Transfert des données avec les végétaux dans un nouveau dataframe
# Filtrer les lignes où la colonne "Origine" contient le mot "vegetale"
vegetaux_df = dispo_alimentaire_2017.loc[dispo_alimentaire_2017['Origine'] ==␣
 ↪"vegetale",:]
```

[299]:
```
#Calcul du nombre de kcal disponible pour les végétaux
somme_dispo_kcal_vegetaux = vegetaux_df['dispo_kcal'].sum()
print(somme_dispo_kcal_vegetaux)
```

```
6300178937197865.0
```

[300]:
```
total_h_kcal = round(vegetaux_df['dispo_kcal'].sum()/(2250*365))
print("Total d'être humain pouvant être nourris :", total_h_kcal)
print("Proportion :", "{:.2f}".format(total_h_kcal*100/population_2017.
 ↪loc[population_2017['Année'] == 2017,'Population'].sum()), "%")
```

```
Total d'être humain pouvant être nourris : 7671450761
Proportion : 101.63 %
```

3.4 - Utilisation de la disponibilité intérieure

[301]:
```
dispo_int = dispo_alimentaire['Disponibilité intérieure'].sum()
dispo_int
```

[301]:
```
9848994000000.0
```

[302]:
```
colonnes = ['Aliments pour animaux','Nourriture', 'Pertes','Semences',␣
 ↪'Traitement', 'Autres Utilisations']

# Boucle sur chaque colonne
for colonne in colonnes:
    # Calcul de la somme pour la colonne actuelle
    somme_colonne = dispo_alimentaire[colonne].sum()
    # Affichage du nom de la colonne et de la somme
    print(f"Somme des valeurs pour {colonne} : {somme_colonne}")

somme_totale = dispo_alimentaire[colonnes].sum().sum()
proportions = dispo_alimentaire[colonnes].sum() * 100 / somme_totale

# Boucle sur chaque colonne pour afficher la proportion
for colonne in colonnes:
    print(f"Proportion pour {colonne} : {proportions[colonne]:.2f}%")
```

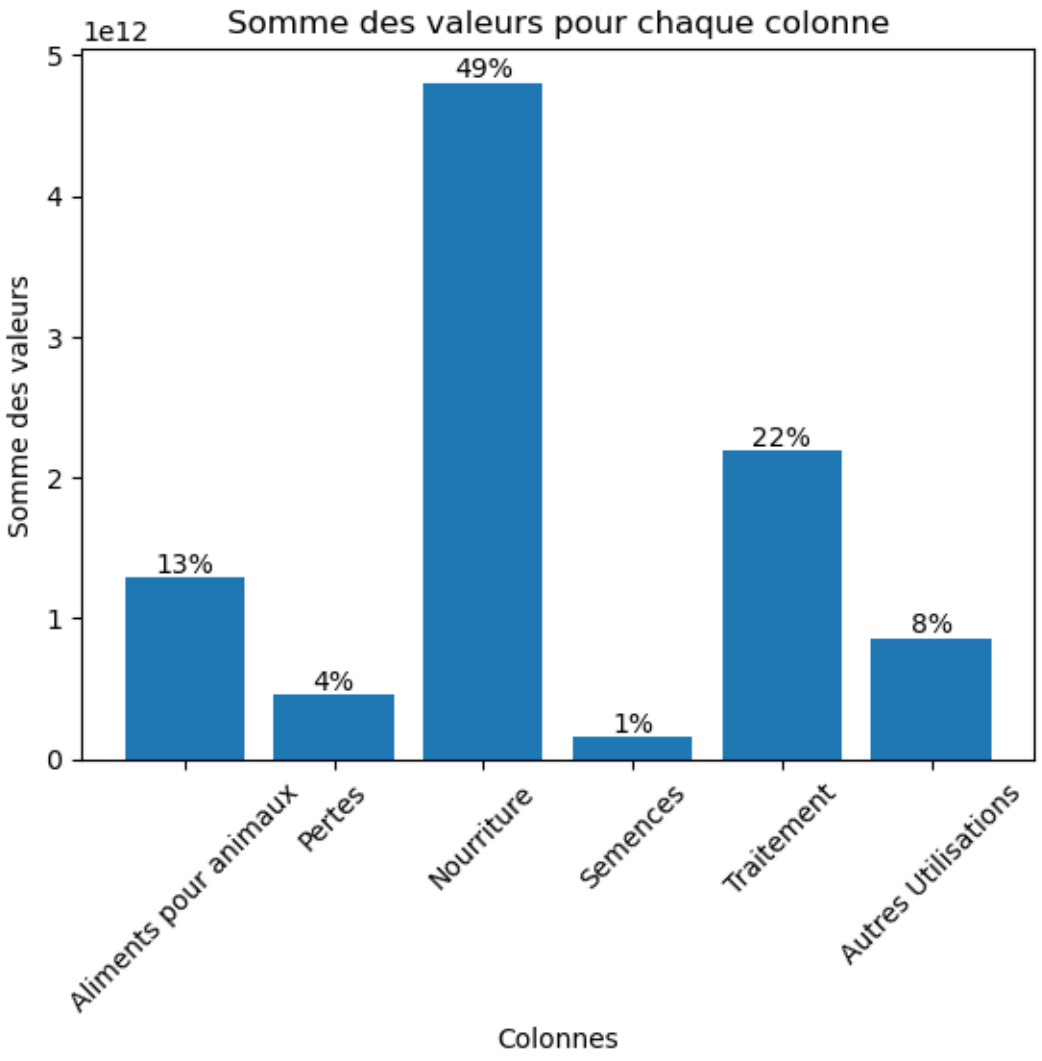
```
Somme des valeurs pour Aliments pour animaux : 1304245000000.0
Somme des valeurs pour Nourriture : 4876258000000.0
Somme des valeurs pour Pertes : 453698000000.0
Somme des valeurs pour Semences : 154681000000.0
Somme des valeurs pour Traitement : 2204687000000.0
Somme des valeurs pour Autres Utilisations : 865023000000.0
Proportion pour Aliments pour animaux : 13.23%
Proportion pour Nourriture : 49.46%
Proportion pour Pertes : 4.60%
Proportion pour Semences : 1.57%
Proportion pour Traitement : 22.36%
Proportion pour Autres Utilisations : 8.77%
```

[381]:
```
from prettytable import PrettyTable

# Création d'un objet PrettyTable
table = PrettyTable()

# Ajout des noms de colonnes
table.field_names = ['Catégorie', 'Proportion (%)']

# Ajout des lignes
table.add_row(['Aliments pour animaux', '13.23%'])
table.add_row(['Nourriture', '49.46%'])
table.add_row(['Pertes', '4.60%'])
table.add_row(['Semences', '1.57%'])
```

```
table.add_row(['Traitement', '22.36%'])
table.add_row(['Autres Utilisations', '8.77%'])

# Affichage du tableau
print(table)
```

```
+-----------------------+----------------+
|       Catégorie       | Proportion (%) |
+-----------------------+----------------+
| Aliments pour animaux |     13.23%     |
|       Nourriture      |     49.46%     |
|         Pertes        |     4.60%      |
|        Semences       |     1.57%      |
|       Traitement      |     22.36%     |
|  Autres Utilisations  |     8.77%      |
+-----------------------+----------------+
```

[303]:
```
import matplotlib.pyplot as plt
import numpy as np

# Définition des colonnes d'intérêt
colonnes = ['Aliments pour animaux', 'Pertes', 'Nourriture', 'Semences',␣
 ↪'Traitement', 'Autres Utilisations']

# Calcul des sommes pour chaque colonne
sommes = [dispo_alimentaire_2017[colonne].sum() for colonne in colonnes]

# Création du graphique
bars = plt.bar(colonnes, sommes)
plt.xlabel('Colonnes')
plt.ylabel('Somme des valeurs')
plt.title('Somme des valeurs pour chaque colonne')
plt.xticks(rotation=45)  # Rotation des étiquettes de l'axe des x pour une␣
 ↪meilleure lisibilité

# Calcul de la somme totale
total = np.sum(sommes)

# Ajout des proportions sur chaque barre
for bar in bars:
    yval = bar.get_height()
    plt.text(bar.get_x() + bar.get_width()/2, yval,
             f'{int(yval/total*100)}%', ha='center', va='bottom')

plt.show()
```



3.5 - Utilisation des céréales

[304]:
```
dispo_alimentaire_2017.columns
```

[304]:
```
Index(['Zone', 'Produit', 'Origine', 'Aliments pour animaux',
       'Autres Utilisations', 'Disponibilité alimentaire (Kcal/personne/jour)',
       'Disponibilité alimentaire en quantité (kg/personne/an)',
       'Disponibilité de matière grasse en quantité (g/personne/jour)',
       'Disponibilité de protéines en quantité (g/personne/jour)',
       'Disponibilité intérieure', 'Exportations - Quantité',
       'Importations - Quantité', 'Nourriture', 'Pertes', 'Production',
       'Semences', 'Traitement', 'Variation de stock',
       'Dispo_alimentaire_quantite_kg', 'Année', 'Population', 'dispo_kcal'],
      dtype='object')
```

[305]:
```
#Création d'une liste avec toutes les variables
variable_céréales = ['Blé', 'Riz (Eq Blanchi)', 'Orge', 'Maïs', 'Seigle',␣
 ↪'Avoine', 'Millet', 'Sorgho', 'Céréales, Autres']
print(variable_céréales)
```

```
['Blé', 'Riz (Eq Blanchi)', 'Orge', 'Maïs', 'Seigle', 'Avoine', 'Millet',
'Sorgho', 'Céréales, Autres']
```

[306]:
```
#Création d'un dataframe avec les informations uniquement pour ces céréales
variable_céréales = dispo_alimentaire_2017[dispo_alimentaire_2017['Produit'].
 ↪isin(variable_céréales)]

variable_céréales.head()
```

[306]:

	Zone	Produit	Origine	Aliments pour animaux	Autres Utilisations	Disponibilité alimentaire (Kcal/personne/jour)	Disponibilité alimentaire en quantité (kg/personne/an)	Disponibilité de matière grasse en quantité (g/personne/jour)	Disponibilité de protéines en quantité (g/personne/jour)
7	Afghanistan	Blé	vegetale	0.0	0.0	1369.0	160.23	4.69	36.91
12	Afghanistan	Céréales, Autres	vegetale	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00
32	Afghanistan	Maïs	vegetale	200000000.0	0.0	21.0	2.50	0.30	0.56
34	Afghanistan	Millet	vegetale	0.0	0.0	3.0	0.40	0.02	0.08
40	Afghanistan	Orge	vegetale	360000000.0	0.0	26.0	2.92	0.24	

```
40                                                 0.79

    Disponibilité intérieure  …    Nourriture       Pertes    Production  \
7               5.992000e+09  …  4.895000e+09  775000000.0  5.169000e+09
12              0.000000e+00  …  0.000000e+00          0.0  0.000000e+00
32              3.130000e+08  …  7.600000e+07   31000000.0  3.120000e+08
34              1.300000e+07  …  1.200000e+07    1000000.0  1.300000e+07
40              5.240000e+08  …  8.900000e+07   52000000.0  5.140000e+08

       Semences  Traitement  Variation de stock  \
7   322000000.0         0.0        -350000000.0
12          0.0         0.0                 0.0
32    5000000.0         0.0                 0.0
34          0.0         0.0                 0.0
40   22000000.0         0.0                 0.0

    Dispo_alimentaire_quantite_kg  Année  Population    dispo_kcal
7                    5.992000e+15   2017  36296113.0  1.813662e+13
12                   0.000000e+00   2017  36296113.0  0.000000e+00
32                   3.130000e+14   2017  36296113.0  2.782097e+11
34                   1.300000e+13   2017  36296113.0  3.974424e+10
40                   5.240000e+14   2017  36296113.0  3.444501e+11

[5 rows x 22 columns]
```

[307]:
```
# Calcul de la proportion d'alimentation animale
## Calcul du total de tous les aliments
total_aliments = variable_céréales['Aliments pour animaux'].sum() +␣
 ↪variable_céréales['Nourriture'].sum()

## Calcul de la proportion d'aliments pour animaux
proportion_aliments_animaux = variable_céréales['Aliments pour animaux'].sum() /
 ↪ total_aliments

## Calcul de la proportion d'aliments humains
proportion_aliments_humains = variable_céréales['Nourriture'].sum() /␣
 ↪total_aliments
```

[308]:
```
#Affichage de la proportion d'alimentation animale
print("La proportion d'aliments pour animaux est : ",␣
 ↪proportion_aliments_animaux)
```

```
La proportion d'aliments pour animaux est :  0.45722280819050687
```

[309]:
```
#Affichage de la proportion d'alimentation humaine
print("La proportion d'aliments humains est : ", proportion_aliments_humains)
```

```
La proportion d'aliments humains est :  0.5427771918094931
```

[310]:
```
# Liste des céréales
céréales = ['Blé', 'Riz (Eq Blanchi)', 'Orge', 'Maïs', 'Seigle', 'Avoine',␣
 ↪'Millet', 'Sorgho', 'Céréales, Autres']

# Calcul du total de tous les aliments pour l'alimentation humaine et animale
total_aliments_humains = sum([variable_céréales[variable_céréales['Produit'] ==␣
 ↪céréale]['Nourriture'].sum() for céréale in céréales])
total_aliments_animaux = sum([variable_céréales[variable_céréales['Produit'] ==␣
 ↪céréale]['Aliments pour animaux'].sum() for céréale in céréales])

# Calcul de la proportion pour chaque céréale
proportions_humains = {céréale: variable_céréales[variable_céréales['Produit']␣
 ↪== céréale]['Nourriture'].sum() / total_aliments_humains for céréale in␣
 ↪céréales}
proportions_animaux = {céréale: variable_céréales[variable_céréales['Produit']␣
 ↪== céréale]['Aliments pour animaux'].sum() / total_aliments_animaux for␣
 ↪céréale in céréales}

# Affichage des proportions
for céréale in céréales:
    print(f"La proportion de {céréale} pour l'alimentation humaine est de␣
 ↪{proportions_humains[céréale]*100}%")
    print(f"La proportion de {céréale} pour l'alimentation animale est de␣
 ↪{proportions_animaux[céréale]*100}%")
```

```
La proportion de Blé pour l'alimentation humaine est de 44.15452186456357%
La proportion de Blé pour l'alimentation animale est de 14.15587210553562%
La proportion de Riz (Eq Blanchi) pour l'alimentation humaine est de
36.927319337085876%
La proportion de Riz (Eq Blanchi) pour l'alimentation animale est de
3.906516289269033%
La proportion de Orge pour l'alimentation humaine est de 0.6608758368742063%
La proportion de Orge pour l'alimentation animale est de 10.329973302001477%
La proportion de Maïs pour l'alimentation humaine est de 12.249329716677904%
La proportion de Maïs pour l'alimentation animale est de 63.370927682741694%
La proportion de Seigle pour l'alimentation humaine est de 0.5241733172360808%
La proportion de Seigle pour l'alimentation animale est de 0.9391413597947919%
La proportion de Avoine pour l'alimentation humaine est de 0.33896345191991095%
La proportion de Avoine pour l'alimentation animale est de 1.8455936669322894%
La proportion de Millet pour l'alimentation humaine est de 2.2577964533780714%
La proportion de Millet pour l'alimentation animale est de 0.38272947773130994%
La proportion de Sorgho pour l'alimentation humaine est de 2.366864485175371%
La proportion de Sorgho pour l'alimentation animale est de 2.8843144896261697%
La proportion de Céréales, Autres pour l'alimentation humaine est de
0.5201555370890105%
La proportion de Céréales, Autres pour l'alimentation animale est de
2.1849316263676184%
```

[311]:
```
from prettytable import PrettyTable

# Liste des céréales
céréales = ['Blé', 'Riz (Eq Blanchi)', 'Orge', 'Maïs', 'Seigle', 'Avoine',␣
 ↪'Millet', 'Sorgho', 'Céréales, Autres']

# Calcul du total de tous les aliments pour l'alimentation humaine et animale
total_aliments_humains = sum([variable_céréales[variable_céréales['Produit'] ==␣
 ↪céréale]['Nourriture'].sum() for céréale in céréales])
total_aliments_animaux = sum([variable_céréales[variable_céréales['Produit'] ==␣
 ↪céréale]['Aliments pour animaux'].sum() for céréale in céréales])

# Calcul de la proportion pour chaque céréale
proportions_humains = {céréale: variable_céréales[variable_céréales['Produit']␣
 ↪== céréale]['Nourriture'].sum() / total_aliments_humains for céréale in␣
 ↪céréales}
proportions_animaux = {céréale: variable_céréales[variable_céréales['Produit']␣
 ↪== céréale]['Aliments pour animaux'].sum() / total_aliments_animaux for␣
 ↪céréale in céréales}

# Création du tableau
table = PrettyTable()

# Ajout des en-têtes de colonnes
table.field_names = ['Céréale', 'Proportion pour l\'alimentation humaine (%)',␣
 ↪'Proportion pour l\'alimentation animale (%)']

# Ajout des lignes
for céréale in céréales:
    table.add_row([céréale, proportions_humains[céréale]*100,␣
 ↪proportions_animaux[céréale]*100])

# Affichage du tableau
print(table)
```

```
+-----------------+-----------------------------------------------+--------------
------------------------------+
|     Céréale     | Proportion pour l'alimentation humaine (%) | Proportion
pour l'alimentation animale (%) |
+-----------------+-----------------------------------------------+--------------
------------------------------+
|       Blé       |             44.15452186456357             |
14.15587210553562             |
| Riz (Eq Blanchi) |             36.927319337085876            |
3.906516289269033             |
|       Orge      |             0.6608758368742063            |
10.329973302001477            |
```

```
|       Maïs       |             12.249329716677904             |
63.370927682741694             |
|      Seigle      |             0.5241733172360808             |
0.9391413597947919             |
|      Avoine      |             0.33896345191991095            |
1.8455936669322894             |
|      Millet      |             2.2577964533780714             |
0.38272947773130994             |
|      Sorgho      |             2.366864485175371              |
2.8843144896261697             |
| Céréales, Autres |             0.5201555370890105             |
2.1849316263676184             |
+------------------+--------------------------------------------+--------------
-----------------------------+
```

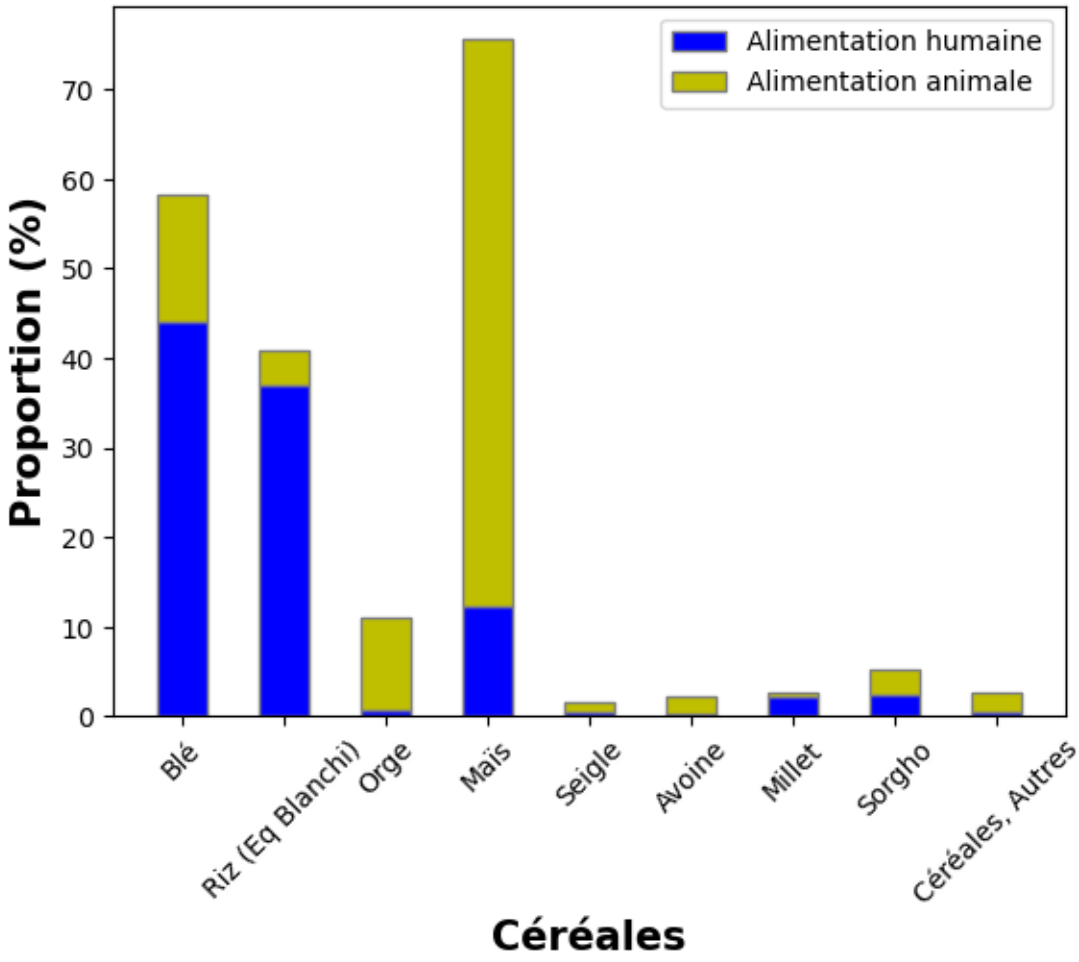
[382]:
```
from prettytable import PrettyTable

# Liste des céréales
céréales = ['Blé', 'Riz (Eq Blanchi)', 'Orge', 'Maïs', 'Seigle', 'Avoine',␣
 ↪'Millet', 'Sorgho', 'Céréales, Autres']

# Calcul du total de tous les aliments pour l'alimentation humaine et animale
total_aliments_humains = sum([variable_céréales[variable_céréales['Produit'] ==␣
 ↪céréale]['Nourriture'].sum() for céréale in céréales])
total_aliments_animaux = sum([variable_céréales[variable_céréales['Produit'] ==␣
 ↪céréale]['Aliments pour animaux'].sum() for céréale in céréales])

# Calcul de la proportion pour chaque céréale
proportions_humains = {céréale:␣
 ↪round(variable_céréales[variable_céréales['Produit'] ==␣
 ↪céréale]['Nourriture'].sum() / total_aliments_humains * 100, 2) for céréale␣
 ↪in céréales}
proportions_animaux = {céréale:␣
 ↪round(variable_céréales[variable_céréales['Produit'] == céréale]['Aliments␣
 ↪pour animaux'].sum() / total_aliments_animaux * 100, 2) for céréale in␣
 ↪céréales}

# Création du tableau
table = PrettyTable()

# Ajout des en-têtes de colonnes
table.field_names = ['Céréale', 'Proportion pour l\'alimentation humaine (%)',␣
 ↪'Proportion pour l\'alimentation animale (%)']

# Ajout des lignes
for céréale in céréales:
```

```
    table.add_row([céréale, proportions_humains[céréale],␣
 ↪proportions_animaux[céréale]])

# Affichage du tableau
print(table)
```

```
+-----------------+-----------------------------------------------+---------------
------------------------------+
|     Céréale     | Proportion pour l'alimentation humaine (%) | Proportion
pour l'alimentation animale (%) |
+-----------------+-----------------------------------------------+---------------
------------------------------+
|       Blé       |                  44.15                    |
14.16                      |
| Riz (Eq Blanchi) |                  36.93                    |
3.91                       |
|       Orge      |                   0.66                    |
10.33                      |
|       Maïs      |                  12.25                    |
63.37                      |
|      Seigle     |                   0.52                    |
0.94                       |
|      Avoine     |                   0.34                    |
1.85                       |
|      Millet     |                   2.26                    |
0.38                       |
|      Sorgho     |                   2.37                    |
2.88                       |
| Céréales, Autres |                   0.52                    |
2.18                       |
+-----------------+-----------------------------------------------+---------------
------------------------------+
```

[384]:
```
import matplotlib.pyplot as plt
import pandas as pd

# Création d'un DataFrame à partir de vos données
data = pd.DataFrame({
    'Céréale': ['Blé', 'Riz (Eq Blanchi)', 'Orge', 'Maïs', 'Seigle', 'Avoine',␣
 ↪'Millet', 'Sorgho', 'Céréales, Autres'],
    'Proportion pour l\'alimentation humaine (%)': [44.15452186456357, 36.
 ↪927319337085876, 0.6608758368742063, 12.249329716677904, 0.5241733172360808,␣
 ↪0.33896345191991095, 2.2577964533780714, 2.366864485175371, 0.
 ↪5201555370890105],
```

```
    'Proportion pour l\'alimentation animale (%)': [14.15587210553562, 3.
 ↪906516289269033, 10.329973302001477, 63.370927682741694, 0.9391413597947919,␣
 ↪1.8455936669322894, 0.38272947773130994, 2.8843144896261697, 2.
 ↪1849316263676184]
})

# Création du diagramme à barres empilé
barWidth = 0.5
r1 = np.arange(len(data['Céréale']))
plt.bar(r1, data['Proportion pour l\'alimentation humaine (%)'], color='b',␣
 ↪width=barWidth, edgecolor='grey', label='Alimentation humaine')
plt.bar(r1, data['Proportion pour l\'alimentation animale (%)'],␣
 ↪bottom=data['Proportion pour l\'alimentation humaine (%)'], color='y',␣
 ↪width=barWidth, edgecolor='grey', label='Alimentation animale')

# Ajout des légendes
plt.xlabel('Céréales', fontweight='bold', fontsize=15)
plt.ylabel('Proportion (%)', fontweight='bold', fontsize=15)
plt.xticks([r for r in range(len(data['Céréale']))], data['Céréale'],␣
 ↪rotation=45)
plt.legend()

# Affichage du diagramme
plt.show()
```



[312]:
```
céréales_autres.columns
```

[312]:
```
Index(['Zone', 'Produit', 'Origine', 'Aliments pour animaux',
       'Autres Utilisations', 'Disponibilité alimentaire (Kcal/personne/jour)',
       'Disponibilité alimentaire en quantité (kg/personne/an)',
       'Disponibilité de matière grasse en quantité (g/personne/jour)',
       'Disponibilité de protéines en quantité (g/personne/jour)',
       'Disponibilité intérieure', 'Exportations - Quantité',
       'Importations - Quantité', 'Nourriture', 'Pertes', 'Production',
       'Semences', 'Traitement', 'Variation de stock',
       'Dispo_alimentaire_quantite_kg', 'Année', 'Population', 'dispo_kcal'],
      dtype='object')
```

[313]:
```
# Liste des céréales
céréales = ['Blé', 'Riz (Eq Blanchi)', 'Orge', 'Maïs', 'Seigle', 'Avoine',␣
 ↪'Millet', 'Sorgho', 'Céréales, Autres']
```

```
# Filtrage du DataFrame pour les céréales
df_céréales = dispo_alimentaire_2017[dispo_alimentaire_2017['Produit'].
 ↪isin(céréales)]

# Calcul du total des aliments pour animaux et de la nourriture pour les␣
 ↪céréales
total_aliments_animaux_céréales = df_céréales['Aliments pour animaux'].sum()
total_nourriture_céréales = df_céréales['Nourriture'].sum()

# Calcul du total des aliments pour animaux et de la nourriture pour toutes les␣
 ↪lignes
total_aliments_animaux = dispo_alimentaire_2017['Aliments pour animaux'].sum()
total_nourriture = dispo_alimentaire_2017['Nourriture'].sum()

# Calcul de la proportion des aliments pour animaux et de la nourriture pour␣
 ↪les céréales
proportion_aliments_animaux_céréales = total_aliments_animaux_céréales /␣
 ↪total_aliments_animaux
proportion_nourriture_céréales = total_nourriture_céréales / total_nourriture

# Affichage des proportions pour les céréales
print("La proportion des céréales dans l'alimentation animale est : ",␣
 ↪proportion_aliments_animaux_céréales)
print("La proportion des céréales dans l'alimentation humaine est : ",␣
 ↪proportion_nourriture_céréales)
```

```
La proportion des céréales dans l'alimentation animale est :  0.6674019139721833
La proportion des céréales dans l'alimentation humaine est :  0.2123522403899678
```

[314]:
```
# Calcul du total de la disponibilité intérieure, de l'alimentation pour␣
 ↪animaux et de la nourriture pour toutes les lignes
total_dispo_interieure = dispo_alimentaire_2017['Disponibilité intérieure'].
 ↪sum()
total_aliments_animaux = dispo_alimentaire_2017['Aliments pour animaux'].sum()
total_nourriture = dispo_alimentaire_2017['Nourriture'].sum()

# Calcul de la proportion de l'alimentation pour animaux et de la nourriture␣
 ↪par rapport à la disponibilité intérieure
proportion_aliments_animaux = total_aliments_animaux / total_dispo_interieure
proportion_nourriture = total_nourriture / total_dispo_interieure

# Affichage des proportions
print("La proportion de l'alimentation pour animaux par rapport à la␣
 ↪disponibilité intérieure est : ", proportion_aliments_animaux)
print("La proportion de l'alimentation humaine par rapport à la disponibilité␣
 ↪intérieure est : ", proportion_nourriture)
```

```
La proportion de l'alimentation pour animaux par rapport à la disponibilité
intérieure est :  0.1323209019340293
La proportion de l'alimentation humaine par rapport à la disponibilité
intérieure est :  0.4936882103184049
```

[315]:
```
# Définir les colonnes d'intérêt
colonnes = ['Aliments pour animaux','Nourriture', 'Pertes','Semences',␣
 ↪'Traitement', 'Autres Utilisations']

# Initialiser un DataFrame pour stocker les résultats
resultats = pd.DataFrame()

# Calculer la somme totale des valeurs dans les colonnes d'intérêt
somme_totale = dispo_alimentaire[colonnes].sum().sum()

# Calculer la proportion pour chaque colonne
for colonne in colonnes:
    somme_colonne = dispo_alimentaire[colonne].sum()
    proportion = (somme_colonne / somme_totale) * 100
    resultats[colonne] = [proportion]

# Afficher les proportions
print(resultats)
```

```
   Aliments pour animaux  Nourriture    Pertes  Semences  Traitement  \
0              13.229526   49.462012  4.602057  1.568997   22.363102

   Autres Utilisations
0             8.774306
```

3.6 - Pays avec la proportion de personnes sous-alimentée la plus forte en 2017

[316]:
```
jointure_sous_nutrition_2017_population_2017.columns
```

[316]:
```
Index(['Zone', 'Année_x', 'sous_nutrition', 'Année_y', 'Population'],
dtype='object')
```

[317]:
```
# Création de la colonne 'Proportion'
jointure_sous_nutrition_2017_population_2017['Proportion'] =␣
 ↪jointure_sous_nutrition_2017_population_2017.apply(
    lambda row: row['sous_nutrition'] / row['Population'] if row['Population']␣
 ↪> 0 else 0,
    axis=1
)

# Tri du DataFrame par la colonne 'sous_nutrition' dans l'ordre décroissant
classement_sous_nutrition = jointure_sous_nutrition_2017_population_2017.
 ↪sort_values(by='Proportion', ascending=False).head(10)
```

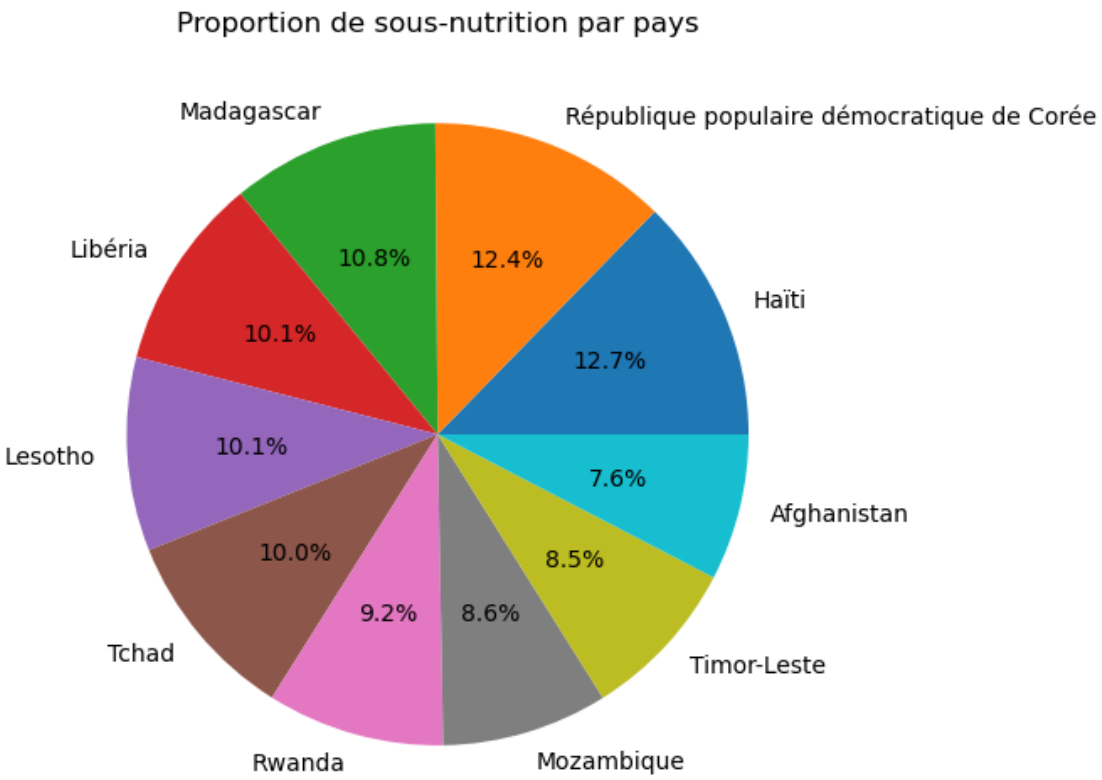
[318]:
```
from prettytable import PrettyTable

# Création d'une instance de PrettyTable
table = PrettyTable()

# Ajout des en-têtes de colonnes
table.field_names = ['Zone', 'Année_y', 'sous_nutrition', 'Population',␣
 ↪'Proportion']

# Ajout des lignes dans le tableau
for _, row in classement_sous_nutrition.iterrows():
    table.add_row([row['Zone'], row['Année_y'], row['sous_nutrition'],␣
 ↪row['Population'], row['Proportion']])

# Affichage du tableau
print(table)
```

```
+-----------------------------------------+---------+---------------+-------
------------+---------------------+
|                  Zone                   | Année_y | sous_nutrition |
Population     |      Proportion     |
+-----------------------------------------+---------+---------------+-------
------------+---------------------+
|                 Haïti                   |   2017  |   5300000.0    |
10982366.000000002 | 0.48259182037823173 |
| République populaire démocratique de Corée |   2017  |   12000000.0   |
25429825.0     |  0.4718868493982951 |
|                Madagascar               |   2017  |   10500000.0   |
25570512.0     |  0.4106292435599256 |
|                 Libéria                 |   2017  |   1800000.0    |
4702226.0      | 0.38279742402853456 |
|                 Lesotho                 |   2017  |    800000.0    |
2091534.0      | 0.38249437972320793 |
|                  Tchad                  |   2017  |   5700000.0    |
15016753.0     | 0.37957606414649026 |
|                 Rwanda                  |   2017  |   4200000.0    |
11980961.0     |  0.3505561866030613 |
|                Mozambique               |   2017  |   9400000.0    |
28649018.0     | 0.32810897741765527 |
|               Timor-Leste               |   2017  |    400000.0    |
1243258.0      | 0.32173531157651913 |
|               Afghanistan               |   2017  |   10500000.0   |
36296113.0     |  0.289287175185949  |
+-----------------------------------------+---------+---------------+-------
------------+---------------------+
```

[385]:
```
from prettytable import PrettyTable

# Création d'une instance de PrettyTable
table = PrettyTable()

# Ajout des en-têtes de colonnes
table.field_names = ['Zone', 'Année_y', 'sous_nutrition', 'Population',␣
 ↪'Proportion']

# Ajout des lignes dans le tableau
for _, row in classement_sous_nutrition.iterrows():
    table.add_row([row['Zone'], row['Année_y'], round(row['sous_nutrition'],␣
 ↪2), round(row['Population'], 2), round(row['Proportion'], 2)])

# Affichage du tableau
print(table)
```

```
+-----------------------------------------+---------+---------------+-------
-----+------------+
|                   Zone                  | Année_y | sous_nutrition |
Population | Proportion |
+-----------------------------------------+---------+---------------+-------
-----+------------+
|                  Haïti                  |   2017  |   5300000.0    |
10982366.0 |    0.48    |
| République populaire démocratique de Corée |   2017  |   12000000.0   |
25429825.0 |    0.47    |
|                Madagascar               |   2017  |   10500000.0   |
25570512.0 |    0.41    |
|                 Libéria                 |   2017  |   1800000.0    |
4702226.0  |    0.38    |
|                 Lesotho                 |   2017  |    800000.0    |
2091534.0  |    0.38    |
|                  Tchad                  |   2017  |   5700000.0    |
15016753.0 |    0.38    |
|                  Rwanda                 |   2017  |   4200000.0    |
11980961.0 |    0.35    |
|                Mozambique               |   2017  |   9400000.0    |
28649018.0 |    0.33    |
|               Timor-Leste               |   2017  |    400000.0    |
1243258.0  |    0.32    |
|               Afghanistan               |   2017  |   10500000.0   |
36296113.0 |    0.29    |
+-----------------------------------------+---------+---------------+-------
-----+------------+
```

[319]:
```
import matplotlib.pyplot as plt

# Création du diagramme circulaire
plt.figure(figsize=(10, 6))
plt.pie(classement_sous_nutrition['Proportion'], labels =␣
 ↪classement_sous_nutrition['Zone'], autopct='%1.1f%%')
plt.title('Proportion de sous-nutrition par pays')
plt.show()
```



3.7 - Pays qui ont le plus bénéficié d'aide alimentaire depuis 2013

[320]:
```
aide_alimentaire.columns
```

[320]:
```
Index(['Pays bénéficiaire', 'Année', 'Produit', 'Valeur', 'Valeur_kg'],
dtype='object')
```

[321]:
```
# Filtrage du dataframe pour inclure seulement les données depuis 2013
aide_alimentaire_sorted= aide_alimentaire[aide_alimentaire['Année'] >= 2013]

# Calcul du total de l'aide alimentaire par pays
```

```
total_aide_alimentaire_par_pays = aide_alimentaire.groupby('Pays␣
 ↪bénéficiaire')['Valeur_kg'].sum()
```

[363]:
```
from prettytable import PrettyTable

# Filtrage des données pour inclure seulement les années 2013 et suivantes
filtered_data = aide_alimentaire_sorted[aide_alimentaire_sorted['Année'] >=␣
 ↪2013]

# Agrégation des données par pays
grouped_data = filtered_data.groupby('Pays bénéficiaire')['Valeur_kg'].sum().
 ↪reset_index()

# Tri des données pour obtenir les 10 pays avec le plus grand total d'aide␣
 ↪alimentaire
top_10_countries = grouped_data.sort_values('Valeur_kg', ascending=False).
 ↪head(10)

# Création d'un objet PrettyTable
table = PrettyTable()

# Ajout des noms de colonnes
table.field_names = ['Pays bénéficiaire', 'Valeur_kg']

# Ajout des lignes
for index, row in top_10_countries.iterrows():
    table.add_row([row['Pays bénéficiaire'], row['Valeur_kg']])

# Affichage du tableau
print(table)
```

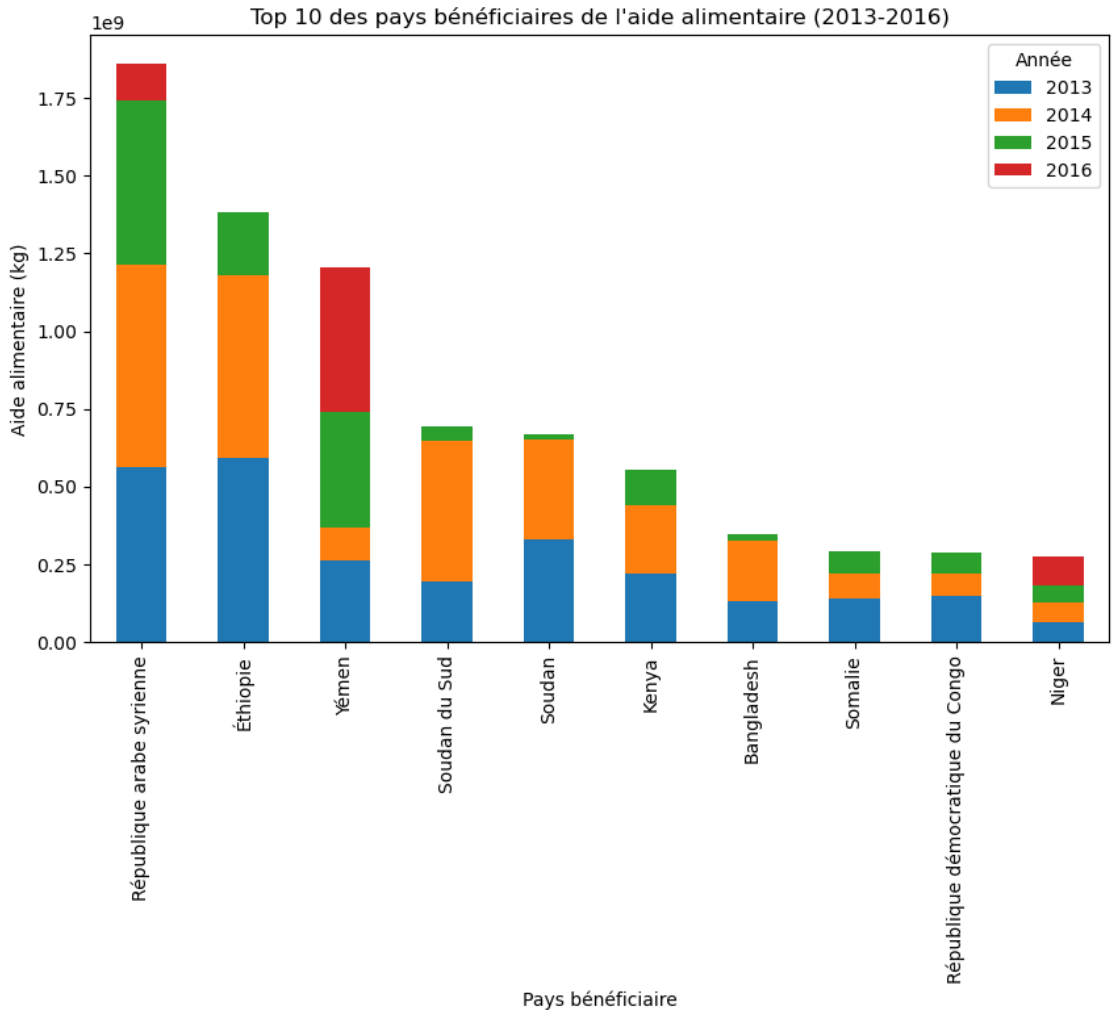
```
+---------------------------------+------------+
|        Pays bénéficiaire        | Valeur_kg  |
+---------------------------------+------------+
|    République arabe syrienne    | 1858943000 |
|             Éthiopie            | 1381294000 |
|              Yémen              | 1206484000 |
|          Soudan du Sud          | 695248000  |
|              Soudan             | 669784000  |
|              Kenya              | 552836000  |
|            Bangladesh           | 348188000  |
|              Somalie            | 292678000  |
| République démocratique du Congo | 288502000  |
|              Niger              | 276344000  |
+---------------------------------+------------+
```

[322]:
```
from prettytable import PrettyTable

# Sélection des 10 premiers pays
top_10_countries = aide_alimentaire_sorted.sort_values('Valeur_kg',␣
 ↪ascending=False).head(10)

# Création d'un objet PrettyTable
table = PrettyTable()

# Ajout des noms de colonnes
table.field_names = ['Pays bénéficiaire', 'Année', 'Valeur_kg', 'Produit']

# Ajout des lignes
for index, row in top_10_countries.iterrows():
    table.add_row([row['Pays bénéficiaire'], row['Année'], row['Valeur_kg'],␣
 ↪row['Produit']])

# Affichage du tableau
print(table)
```

```
+---------------------------+-------+-----------+----------------------+
|     Pays bénéficiaire     | Année | Valeur_kg |       Produit        |
+---------------------------+-------+-----------+----------------------+
|          Éthiopie         |  2014 | 265013000 |       Céréales       |
|          Éthiopie         |  2013 | 256196000 |       Céréales       |
| République arabe syrienne |  2014 | 225007000 |       Céréales       |
|       Soudan du Sud       |  2014 | 213730000 | Céréales Secondaires |
|       Soudan du Sud       |  2014 | 213730000 |       Céréales       |
|           Yémen           |  2016 | 196027000 |       Céréales       |
| République arabe syrienne |  2013 | 189623000 |       Céréales       |
| République arabe syrienne |  2015 | 181475000 |       Céréales       |
|          Éthiopie         |  2013 | 181066000 |     Blé et Farin     |
|           Yémen           |  2016 | 179332000 |     Blé et Farin     |
+---------------------------+-------+-----------+----------------------+
```

[323]:
```
import seaborn as sns
import matplotlib.pyplot as plt
import pandas as pd

# Filtrer le DataFrame pour les années d'intérêt
aide_alimentaire_sorted =␣
 ↪aide_alimentaire_sorted[(aide_alimentaire_sorted['Année'] >= 2013) &␣
 ↪(aide_alimentaire_sorted['Année'] <= 2016)]

# Grouper par pays et par année, puis calculer la somme de l'aide reçue
grouped = aide_alimentaire_sorted.groupby(['Pays bénéficiaire',␣
 ↪'Année'])['Valeur_kg'].sum().reset_index()
```

```
# Pivoter le DataFrame pour avoir une colonne par année
pivot = grouped.pivot(index='Pays bénéficiaire', columns='Année',␣
 ↪values='Valeur_kg')

# Trier par la somme de l'aide reçue sur toutes les années et sélectionner les␣
 ↪10 premiers pays
top_10_countries = pivot.sum(axis=1).sort_values(ascending=False).head(10).index
pivot = pivot.loc[top_10_countries]

# Créer le graphique à barres empilées
pivot.plot(kind='bar', stacked=True, figsize=(10, 6))

# Ajouter les titres et les étiquettes
plt.title('Top 10 des pays bénéficiaires de l\'aide alimentaire (2013-2016)')
plt.xlabel('Pays bénéficiaire')
plt.ylabel('Aide alimentaire (kg)')

# Afficher le graphique
plt.show()
```



3.8 - Evolution des 5 pays qui ont le plus bénéficiés de l'aide alimentaire entre 2013 et 2016

[324]:
```
aide_alimentaire.columns
```

[324]:
```
Index(['Pays bénéficiaire', 'Année', 'Produit', 'Valeur', 'Valeur_kg'],
dtype='object')
```

[325]:
```
from prettytable import PrettyTable

# Filtrer, sélectionner des colonnes, grouper, sommer et renommer en une seule␣
 ↪chaîne
grouped_aide_alimentaire = (aide_alimentaire[(aide_alimentaire['Année'] >=␣
 ↪2013) & (aide_alimentaire['Année'] <= 2016)]
                            [['Pays bénéficiaire', 'Année', 'Valeur_kg']]
                            .groupby(['Pays bénéficiaire',␣
 ↪'Année'])['Valeur_kg']
```

```
                            .sum()
                            .reset_index()
                            .rename(columns={'Valeur_kg': 'Aide alimentaire'}))

# Trier et sélectionner les 5 pays principaux
top_5_pays = grouped_aide_alimentaire.sort_values(by=['Aide alimentaire',␣
 ↪'Année'], ascending=[False, True]).groupby('Pays bénéficiaire').head(5)

# Création du tableau
table = PrettyTable()

# Ajout des en-têtes de colonnes
table.field_names = ['Pays bénéficiaire', 'Année', 'Aide alimentaire']

# Ajout des lignes
for index, row in top_5_pays.iterrows():
    table.add_row([row['Pays bénéficiaire'], row['Année'], row['Aide␣
 ↪alimentaire']])

# Affichage du tableau
print(table)
```

```
+-----------------------------------------+-------+------------------+
|             Pays bénéficiaire           | Année | Aide alimentaire |
+-----------------------------------------+-------+------------------+
|         République arabe syrienne       |  2014 |    651870000     |
|                  Éthiopie               |  2013 |    591404000     |
|                  Éthiopie               |  2014 |    586624000     |
|         République arabe syrienne       |  2013 |    563566000     |
|         République arabe syrienne       |  2015 |    524949000     |
|                   Yémen                 |  2016 |    465574000     |
|                Soudan du Sud            |  2014 |    450610000     |
|                   Yémen                 |  2015 |    372306000     |
|                   Soudan                |  2013 |    330230000     |
|                   Soudan                |  2014 |    321904000     |
|                   Yémen                 |  2013 |    264764000     |
|                   Kenya                 |  2013 |    220966000     |
|                   Kenya                 |  2014 |    217418000     |
|                  Éthiopie               |  2015 |    203266000     |
|                Soudan du Sud            |  2013 |    196330000     |
|                 Bangladesh              |  2014 |    194628000     |
|      République démocratique du Congo   |  2013 |    150320000     |
|                  Somalie                |  2013 |    139800000     |
|                 Bangladesh              |  2013 |    131018000     |
|                Afghanistan              |  2013 |    128238000     |
|         République arabe syrienne       |  2016 |    118558000     |
|                   Kenya                 |  2015 |    114452000     |
```

Pakistan	2014	110268000
Philippines	2014	105424000
Yémen	2014	103840000
Pakistan	2013	101364000
Tchad	2014	97926000
Tchad	2013	93930000
Niger	2016	92742000
Palestine	2014	83134000
Somalie	2014	81180000
Mali	2013	80486000
République-Unie de Tanzanie	2014	76606000
Tchad	2015	73678000
Somalie	2015	71698000
République populaire démocratique de Corée	2013	71324000
République populaire démocratique de Corée	2015	70506000
République démocratique du Congo	2014	70134000
République démocratique du Congo	2015	68048000
Niger	2014	66226000
Niger	2013	62720000
Philippines	2013	62164000
Haïti	2013	61214000
Afghanistan	2014	57214000
Mali	2014	56244000
Niger	2015	54656000
Malawi	2013	53446000
Burundi	2013	53372000
Palestine	2013	53286000
Guatemala	2013	52626000
République-Unie de Tanzanie	2015	52300000
République dominicaine	2013	49024000
Nicaragua	2015	48432000
Madagascar	2013	48382000
Soudan du Sud	2015	48308000
République populaire démocratique de Corée	2014	43182000
République-Unie de Tanzanie	2013	43116000
Mozambique	2013	37956000
Ouganda	2014	36542000
Algérie	2013	35234000
République dominicaine	2014	35014000
Nicaragua	2014	34104000
Sénégal	2014	34000000
Palestine	2015	33264000
Haïti	2014	33108000
Cameroun	2015	32310000
Sénégal	2013	31862000
Nicaragua	2013	31052000
République centrafricaine	2014	27418000
Honduras	2013	27136000

Zimbabwe	2014	26600000
Madagascar	2015	26362000
Mauritanie	2013	25576000
Togo	2013	24804000
Malawi	2014	24450000
Sénégal	2015	23900000
Guatemala	2014	23848000
Burkina Faso	2015	23182000
Burkina Faso	2014	22938000
Côte d'Ivoire	2013	22582000
Bangladesh	2015	22542000
République centrafricaine	2015	22036000
Madagascar	2014	21934000
Ouganda	2013	21766000
Guinée	2015	21330000
Zimbabwe	2013	21252000
Guatemala	2015	21046000
Djibouti	2013	20368000
Pakistan	2015	19440000
Algérie	2014	18980000
Burkina Faso	2013	18620000
Sierra Leone	2013	17882000
Guinée	2014	17694000
Soudan	2015	17650000
Bénin	2013	17622000
Algérie	2015	17424000
Mozambique	2014	17418000
Libéria	2013	17184000
République centrafricaine	2013	17156000
Djibouti	2014	17088000
Guinée-Bissau	2013	15492000
Zimbabwe	2015	14718000
Mauritanie	2015	14700000
Mauritanie	2014	13776000
Cameroun	2014	13684000
Népal	2015	12986000
Burundi	2015	12936000
Mali	2015	12856000
Swaziland	2013	12818000
Côte d'Ivoire	2015	12648000
Honduras	2015	12506000
Haïti	2016	12462000
Népal	2013	12396000
Cambodge	2014	12072000
Colombie	2013	11442000
Malawi	2015	11406000
République démocratique populaire lao	2014	11294000
Burundi	2014	11010000

Cambodge	2013	10974000
Honduras	2014	10598000
Gambie	2013	10108000
Côte d'Ivoire	2014	9922000
Haïti	2015	9666000
Algérie	2016	9476000
Jordanie	2013	9472000
Colombie	2014	9196000
République démocratique populaire lao	2013	9180000
Rwanda	2013	8932000
Congo	2014	8916000
Côte d'Ivoire	2016	8786000
Jordanie	2014	8762000
Cuba	2015	8266000
Ghana	2014	8166000
Congo	2013	8034000
Comores	2013	7806000
Sri Lanka	2013	7652000
République démocratique populaire lao	2015	7526000
Guinée-Bissau	2014	7418000
Sierra Leone	2014	7156000
Myanmar	2015	7154000
Sri Lanka	2014	7046000
Guinée	2013	6728000
Colombie	2015	6642000
Ouganda	2015	6314000
Myanmar	2013	6248000
Jordanie	2015	6042000
Congo	2015	6000000
Colombie	2016	5466000
Myanmar	2014	5148000
Angola	2013	5000000
Ghana	2013	4956000
Cameroun	2013	4906000
Liban	2013	4654000
Lesotho	2014	4608000
Honduras	2016	4492000
Libye	2016	4414000
Libye	2015	4278000
Philippines	2015	4134000
Djibouti	2015	3840000
Bénin	2015	3786000
Sri Lanka	2015	3524000
Népal	2016	3484000
Mozambique	2015	3238000
Mauritanie	2016	3130000
Lesotho	2015	3050000
Lesotho	2013	2966000

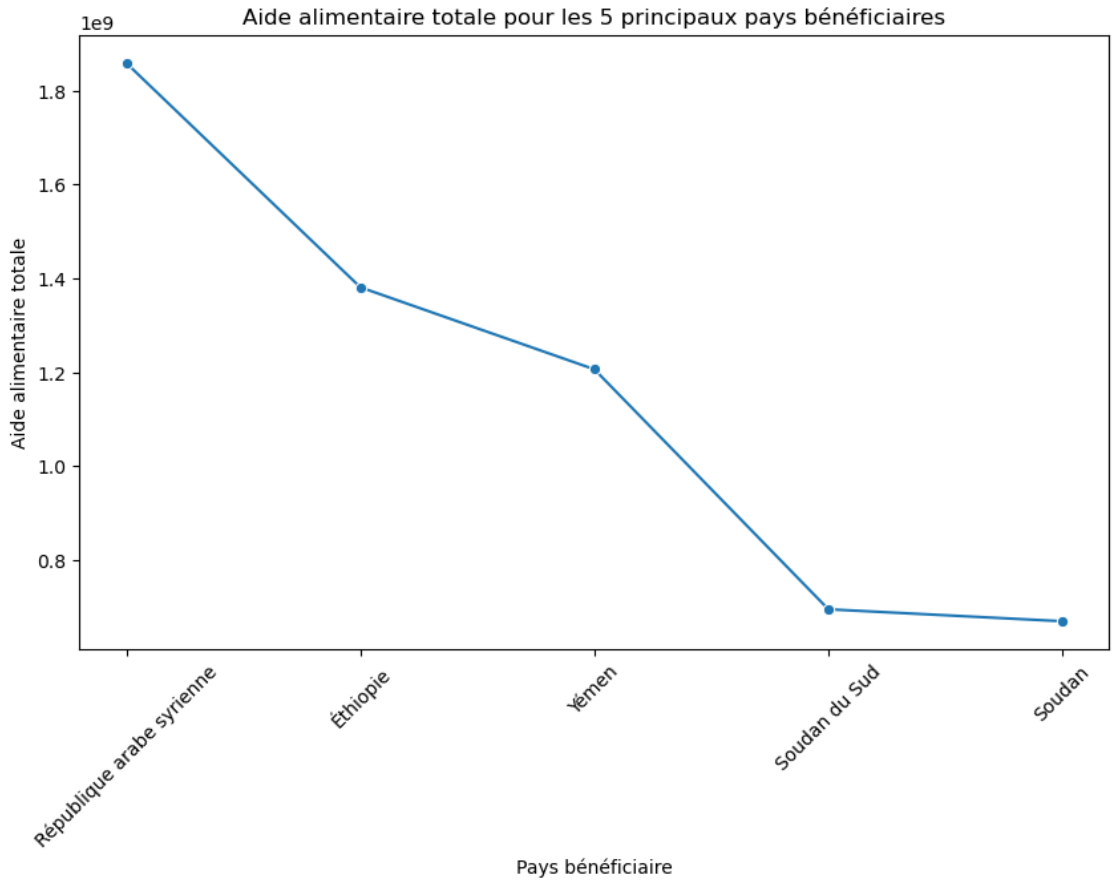
Guinée-Bissau	2015	2764000
Cambodge	2015	2734000
Swaziland	2014	2710000
Zambie	2014	2698000
Libéria	2014	2662000
Ghana	2015	2554000
Rwanda	2014	2476000
Tchad	2016	2432000
République populaire démocratique de Corée	2016	2400000
Iran (République islamique d')	2013	2138000
Liban	2014	2120000
Kirghizistan	2013	2038000
El Salvador	2013	2010000
Iraq	2015	2002000
Nicaragua	2016	1744000
Bhoutan	2013	1724000
Malawi	2016	1720000
Gambie	2014	1632000
Liban	2016	1600000
Cuba	2013	1594000
Iran (République islamique d')	2014	1474000
Guatemala	2016	1406000
Kirghizistan	2014	1400000
El Salvador	2015	1390000
Équateur	2013	1362000
Chine, continentale	2014	1298000
Népal	2014	1290000
Tadjikistan	2014	1282000
El Salvador	2016	1192000
Égypte	2013	1122000
Gambie	2015	1050000
Sao Tomé-et-Principe	2014	936000
Iraq	2014	930000
Sierra Leone	2015	904000
Sao Tomé-et-Principe	2013	890000
Vanuatu	2015	802000
Tadjikistan	2013	746000
Kirghizistan	2015	700000
Bénin	2014	672000
Iraq	2013	666000
Libye	2014	596000
Iran (République islamique d')	2016	582000
Bhoutan	2015	578000
Cameroun	2016	578000
Iran (République islamique d')	2015	492000
El Salvador	2014	420000
Gambie	2016	336000
Zambie	2013	328000

```
|                 Sri Lanka                 |  2016 |      328000      |
|           République dominicaine          |  2015 |      236000      |
|           République dominicaine          |  2016 |      232000      |
|                 Bhoutan                   |  2016 |      218000      |
|                 Bhoutan                   |  2014 |      146000      |
|                  Bénin                    |  2016 |      144000      |
|               Timor-Leste                 |  2013 |      116000      |
|               Burkina Faso                |  2016 |      72000       |
|                 Géorgie                   |  2014 |      36000       |
|                 Géorgie                   |  2013 |      34000       |
|                  Angola                   |  2014 |      14000       |
|                   Cuba                    |  2014 |      14000       |
|      Bolivie (État plurinational de)      |  2014 |       6000       |
|               Tadjikistan                 |  2015 |        0         |
+-------------------------------------------+-------+------------------+
```

[326]:
```
from prettytable import PrettyTable

# Grouper par pays et calculer la somme de l'aide reçue pour toutes les années
aide_par_pays = aide_alimentaire.groupby('Pays bénéficiaire')['Valeur_kg'].sum()

# Trier les résultats et sélectionner les 5 pays avec le plus d'aide
top_5_pays = aide_par_pays.sort_values(ascending=False).head(5)

# Création du tableau
table = PrettyTable()

# Ajout des en-têtes de colonnes
table.field_names = ['Pays bénéficiaire', 'Aide alimentaire totale']

# Ajout des lignes
for pays, aide in top_5_pays.items():
    table.add_row([pays, aide])

# Affichage du tableau
print(table)
```

```
+--------------------------+-------------------------+
|     Pays bénéficiaire    | Aide alimentaire totale |
+--------------------------+-------------------------+
| République arabe syrienne |        1858943000       |
|          Éthiopie         |        1381294000       |
|           Yémen           |        1206484000       |
|       Soudan du Sud       |        695248000        |
|           Soudan          |        669784000        |
+--------------------------+-------------------------+
```

[388]:
```
import seaborn as sns
import pandas as pd
import matplotlib.pyplot as plt

# Création d'un DataFrame à partir de vos données
data = pd.DataFrame({
    'Pays bénéficiaire': ['République arabe syrienne', 'Éthiopie', 'Yémen',␣
 ↪'Soudan du Sud', 'Soudan'],
    'Aide alimentaire totale': [1858943000, 1381294000, 1206484000, 695248000,␣
 ↪669784000]
})

# Création du graphique en courbe
plt.figure(figsize=(10, 6))
sns.lineplot(x='Pays bénéficiaire', y='Aide alimentaire totale', data=data,␣
 ↪marker="o")

# Ajout des titres et des étiquettes
plt.title('Aide alimentaire totale pour les 5 principaux pays bénéficiaires')
plt.xlabel('Pays bénéficiaire')
plt.ylabel('Aide alimentaire totale')
plt.xticks(rotation=45)  # Rotation des étiquettes de l'axe des x pour une␣
 ↪meilleure lisibilité

# Affichage du graphique
plt.show()
```



[327]:
```
from prettytable import PrettyTable

# Grouper par pays et calculer la somme de l'aide reçue pour toutes les années
aide_par_pays = aide_alimentaire.groupby('Pays bénéficiaire')['Valeur_kg'].sum()

# Trier les résultats en ordre croissant et sélectionner les 5 pays avec le␣
 ↪moins d'aide
bottom_5_pays = aide_par_pays.sort_values(ascending=True).head(5)

# Création du tableau
table = PrettyTable()

# Ajout des en-têtes de colonnes
table.field_names = ['Pays bénéficiaire', 'Aide alimentaire totale']

# Ajout des lignes
for pays, aide in bottom_5_pays.items():
    table.add_row([pays, aide])
```

```
# Affichage du tableau
print(table)
```

```
+---------------------------------+-------------------------+
|        Pays bénéficiaire        | Aide alimentaire totale |
+---------------------------------+-------------------------+
| Bolivie (État plurinational de) |          6000           |
|             Géorgie             |          70000          |
|           Timor-Leste           |          116000         |
|             Vanuatu             |          802000         |
|              Égypte             |         1122000         |
+---------------------------------+-------------------------+
```

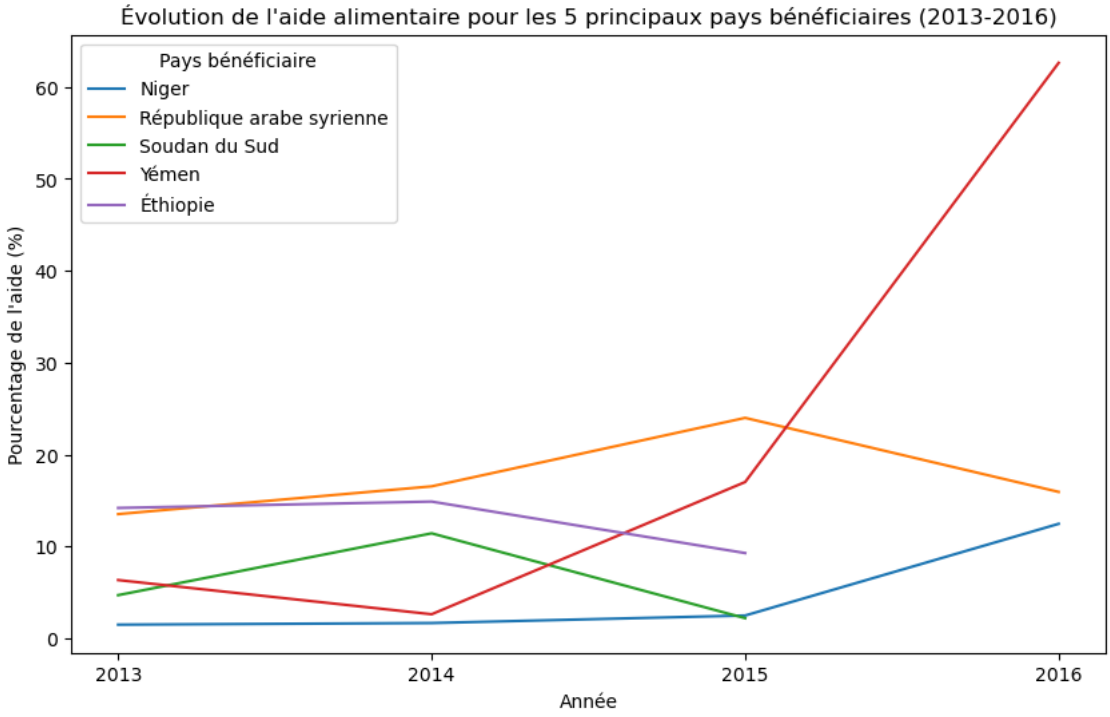
[328]:
```
from prettytable import PrettyTable

# Liste des années d'intérêt
années = [2013, 2014, 2015, 2016]

for année in années:
    # Filtrer le DataFrame pour l'année spécifique
    aide_alimentaire_année = aide_alimentaire[aide_alimentaire['Année'] ==␣
 ↪année]

    # Grouper par pays et calculer la somme de l'aide reçue
    aide_par_pays = aide_alimentaire_année.groupby('Pays␣
 ↪bénéficiaire')['Valeur_kg'].sum()

    # Trier les résultats et sélectionner les 5 pays avec le plus d'aide
    top_5_pays = aide_par_pays.sort_values(ascending=False).head(5)

    # Création du tableau
    table = PrettyTable()

    # Ajout des en-têtes de colonnes
    table.field_names = ['Pays bénéficiaire', f'Aide alimentaire en {année}']

    # Ajout des lignes
    for pays, aide in top_5_pays.items():
        table.add_row([pays, aide])

    # Affichage du tableau
    print(table)
```

```
+---------------------------+-------------------------+
|     Pays bénéficiaire     | Aide alimentaire en 2013 |
+---------------------------+-------------------------+
|          Éthiopie         |        591404000        |
| République arabe syrienne |        563566000        |
```

```
|           Soudan           |        330230000         |
|           Yémen            |        264764000         |
|           Kenya            |        220966000         |
+----------------------------+--------------------------+
+----------------------------+--------------------------+
|     Pays bénéficiaire      | Aide alimentaire en 2014 |
+----------------------------+--------------------------+
| République arabe syrienne |        651870000         |
|          Éthiopie          |        586624000         |
|       Soudan du Sud        |        450610000         |
|           Soudan           |        321904000         |
|           Kenya            |        217418000         |
+----------------------------+--------------------------+
+----------------------------+--------------------------+
|     Pays bénéficiaire      | Aide alimentaire en 2015 |
+----------------------------+--------------------------+
| République arabe syrienne |        524949000         |
|           Yémen            |        372306000         |
|          Éthiopie          |        203266000         |
|           Kenya            |        114452000         |
|           Tchad            |         73678000         |
+----------------------------+--------------------------+
+----------------------------+--------------------------+
|     Pays bénéficiaire      | Aide alimentaire en 2016 |
+----------------------------+--------------------------+
|           Yémen            |        465574000         |
| République arabe syrienne |        118558000         |
|           Niger            |         92742000         |
|           Haïti            |         12462000         |
|          Algérie           |         9476000          |
+----------------------------+--------------------------+
```

[329]:
```python
import warnings
warnings.filterwarnings("ignore", category=FutureWarning)

import seaborn as sns
import matplotlib.pyplot as plt

# Liste des années d'intérêt
années = [2013, 2014, 2015, 2016]

# Création d'une liste vide pour stocker les résultats
data = []

for année in années:
    # Filtrer le DataFrame pour l'année spécifique
```

```
    aide_alimentaire_année = aide_alimentaire[aide_alimentaire['Année'] ==␣
 ↪année]

    # Grouper par pays et calculer la somme de l'aide reçue
    aide_par_pays = aide_alimentaire_année.groupby('Pays␣
 ↪bénéficiaire')['Valeur_kg'].sum()

    # Calculer le pourcentage de l'aide totale pour chaque pays
    aide_par_pays = aide_par_pays / aide_par_pays.sum() * 100

    # Ajouter les résultats à la liste
    data.append(pd.DataFrame({'Année': année, 'Pays bénéficiaire':␣
 ↪aide_par_pays.index, 'Pourcentage de l\'aide': aide_par_pays.values}))

# Concaténer les résultats de chaque année dans un DataFrame
df = pd.concat(data)

# Sélectionner les 5 pays avec le plus d'aide
top_5_pays = df.groupby('Pays bénéficiaire')['Pourcentage de l\'aide'].sum().
 ↪nlargest(5).index
df_top_5 = df[df['Pays bénéficiaire'].isin(top_5_pays)]

# Création du graphique
plt.figure(figsize=(10, 6))
sns.lineplot(x='Année', y='Pourcentage de l\'aide', hue='Pays bénéficiaire',␣
 ↪data=df_top_5)

# Ajout des titres et des étiquettes
plt.title('Évolution de l\'aide alimentaire pour les 5 principaux pays␣
 ↪bénéficiaires (2013-2016)')
plt.xlabel('Année')
plt.ylabel('Pourcentage de l\'aide (%)')

# Définir les positions et les étiquettes des graduations sur l'axe des x
plt.xticks(années, années)

# Affichage du graphique
plt.show()
```



3.9 - Pays avec le moins de disponibilité par habitant

[330]:
```
dispo_alimentaire.columns
```

[330]:
```
Index(['Zone', 'Produit', 'Origine', 'Aliments pour animaux',
       'Autres Utilisations', 'Disponibilité alimentaire (Kcal/personne/jour)',
       'Disponibilité alimentaire en quantité (kg/personne/an)',
       'Disponibilité de matière grasse en quantité (g/personne/jour)',
       'Disponibilité de protéines en quantité (g/personne/jour)',
       'Disponibilité intérieure', 'Exportations - Quantité',
       'Importations - Quantité', 'Nourriture', 'Pertes', 'Production',
       'Semences', 'Traitement', 'Variation de stock',
       'Dispo_alimentaire_quantite_kg'],
      dtype='object')
```

[331]:
```
#Calcul de la disponibilité en kcal par personne par jour par pays

dispo_alimentaire = pd.read_csv('dispo_alimentaire.csv')

# Calcul de la disponibilité moyenne en (kg/personne/an) par pays
dispo_moyenne = dispo_alimentaire.groupby('Zone')['Disponibilité alimentaire en␣
 ↪quantité (kg/personne/an)'].mean()
```

[332]:
```
# Trie de la série 'dispo_moyenne' en ordre croissant
dispo_moyenne = dispo_moyenne.sort_values()

# Obtention des 10 pays avec la plus petite disponibilité
pays_moins_dispo_alimentaire = dispo_moyenne.head(10)

print(pays_moins_dispo_alimentaire)
```

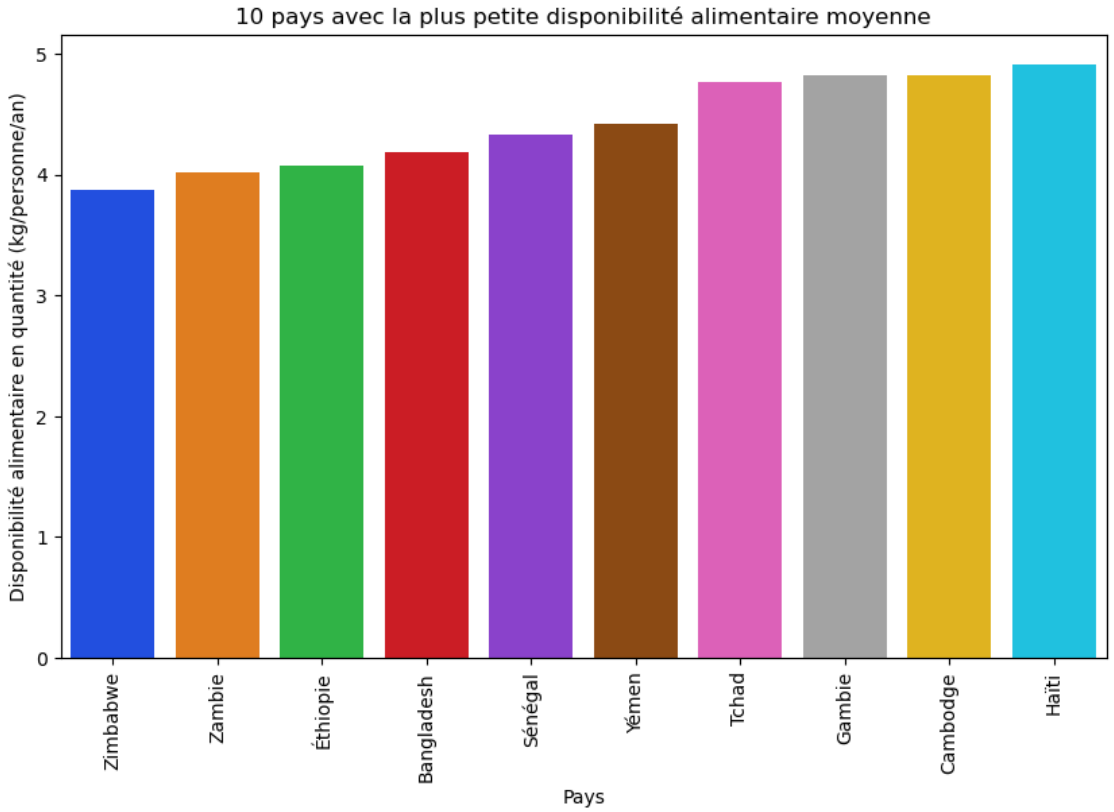
```
Zone
Zimbabwe      3.868851
Zambie        4.024368
Éthiopie      4.075287
Bangladesh    4.190115
Sénégal       4.330115
Yémen         4.416588
Tchad         4.767910
Gambie        4.821899
Cambodge      4.827765
Haïti         4.910864
Name: Disponibilité alimentaire en quantité (kg/personne/an), dtype: float64
```

[333]:
```
from tabulate import tabulate

# Trie de la série 'dispo_moyenne' en ordre croissant
dispo_moyenne = dispo_moyenne.sort_values()

# Obtention des 10 pays avec la plus petite disponibilité
pays_moins_dispo_alimentaire = dispo_moyenne.head(10)

# Conversion de la série en tableau avec 'tabulate'
table = tabulate(pays_moins_dispo_alimentaire.items(), headers=['Pays',␣
 ↪'Disponibilité alimentaire en quantité (kg/personne/an)'], tablefmt='psql',␣
 ↪numalign="right")

# Affichage du tableau
print(table)
```

```
+------------+-------------------------------------------------------+
| Pays       |   Disponibilité alimentaire en quantité (kg/personne/an) |
|------------+-------------------------------------------------------|
| Zimbabwe   |                                               3.86885 |
| Zambie     |                                               4.02437 |
| Éthiopie   |                                               4.07529 |
| Bangladesh |                                               4.19011 |
| Sénégal    |                                               4.33011 |
| Yémen      |                                               4.41659 |
| Tchad      |                                               4.76791 |
| Gambie     |                                                4.8219 |
```

```
| Cambodge    |                                                          4.82776 |
| Haïti       |                                                          4.91086 |
+-------------+------------------------------------------------------------+
```

[334]:
```
import seaborn as sns
import matplotlib.pyplot as plt

# Trie de la série 'dispo_moyenne' en ordre croissant
dispo_moyenne = dispo_moyenne.sort_values()

# Obtention des 10 pays avec la plus petite disponibilité
pays_moins_dispo_alimentaire = dispo_moyenne.head(10)

# Création du graphique à barres
plt.figure(figsize=(10,6))
sns.barplot(y=pays_moins_dispo_alimentaire.values,␣
 ↪x=pays_moins_dispo_alimentaire.index, palette='bright')
plt.ylabel('Disponibilité alimentaire en quantité (kg/personne/an)')
plt.xlabel('Pays')
plt.title('10 pays avec la plus petite disponibilité alimentaire moyenne')
plt.xticks(rotation=90)  # Rotation des étiquettes de l'axe des x pour une␣
 ↪meilleure lisibilité
plt.show()
```



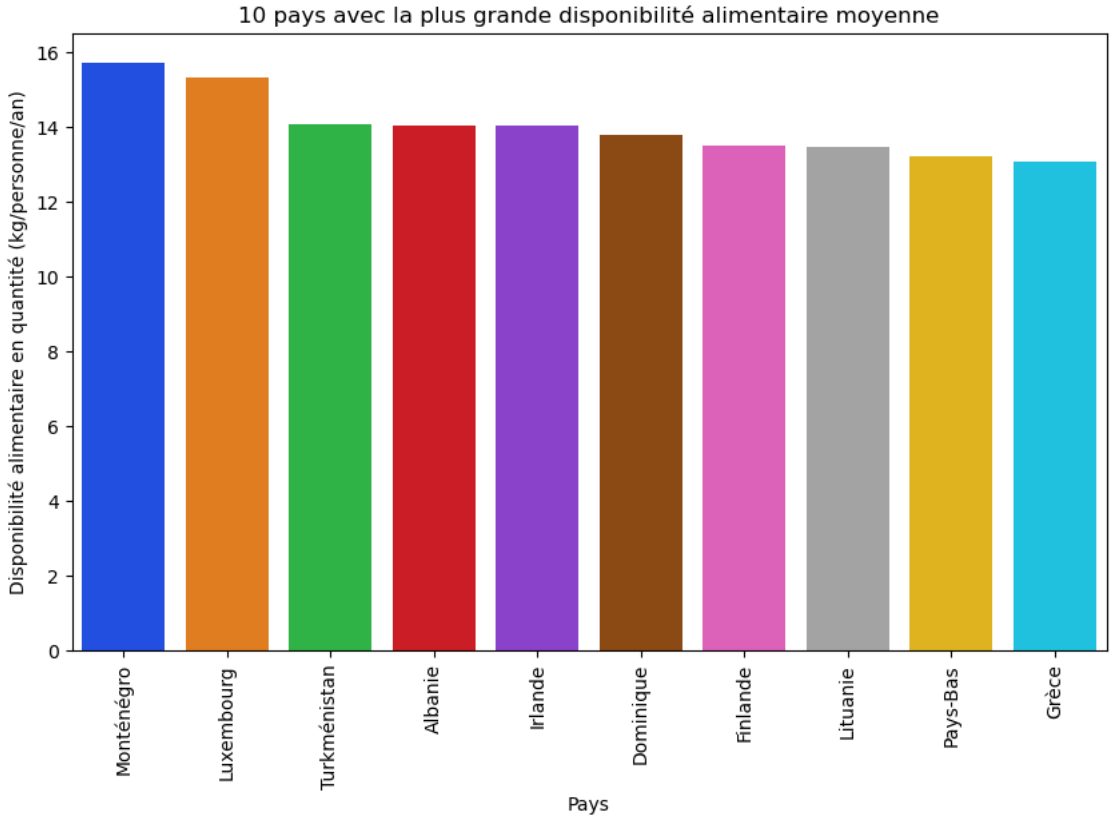
3.10 - Pays avec le plus de disponibilité par habitant

[335]:
```
from tabulate import tabulate

# Trie de la série 'dispo_moyenne' en ordre décroissant
dispo_moyenne = dispo_moyenne.sort_values(ascending=False)

# Obtention des 10 pays avec la plus grande disponibilité
pays_max_dispo = dispo_moyenne.head(10)

# Conversion de la série en tableau avec 'tabulate'
table = tabulate(pays_max_dispo.items(), headers=['Pays', 'Disponibilité␣
 ↪alimentaire en quantité (kg/personne/an)'], tablefmt='psql',␣
 ↪numalign="right")

# Affichage du tableau
print(table)
```

```
+--------------+-------------------------------------------------------+
| Pays         |   Disponibilité alimentaire en quantité (kg/personne/an) |
|--------------+-------------------------------------------------------|
| Monténégro   |                                               15.7196 |
| Luxembourg   |                                               15.3421 |
| Turkménistan |                                               14.0731 |
| Albanie      |                                               14.0454 |
| Irlande      |                                               14.0262 |
| Dominique    |                                               13.7966 |
| Finlande     |                                               13.5033 |
| Lituanie     |                                               13.4624 |
| Pays-Bas     |                                               13.2002 |
| Grèce        |                                               13.0598 |
+--------------+-------------------------------------------------------+
```

[336]:
```
import seaborn as sns
import matplotlib.pyplot as plt

# Trie de la série 'dispo_moyenne' en ordre décroissant
dispo_moyenne = dispo_moyenne.sort_values(ascending=False)

# Obtention des 10 pays avec la plus grande disponibilité
pays_max_dispo = dispo_moyenne.head(10)

# Création du graphique à barres
plt.figure(figsize=(10,6))
sns.barplot(y=pays_max_dispo.values, x=pays_max_dispo.index, palette='bright')
```

```
plt.ylabel('Disponibilité alimentaire en quantité (kg/personne/an)')
plt.xlabel('Pays')
plt.title('10 pays avec la plus grande disponibilité alimentaire moyenne')
plt.xticks(rotation=90)  # Rotation des étiquettes de l'axe des x pour une␣
↪meilleure lisibilité
plt.show()
```



3.11 - Exemple de la Thaïlande pour le Manioc

[337]:
```
population_2017.columns
```

[337]:
```
Index(['Zone', 'Année', 'Population'], dtype='object')
```

[338]:
```
aide_alimentaire = aide_alimentaire.rename(columns={'Pays bénéficiaire':␣
↪'Zone'})

aide_alimentaire.columns
```

[338]:
```
Index(['Zone', 'Année', 'Produit', 'Valeur', 'Valeur_kg'], dtype='object')
```

[339]:
```
sous_nutrition.columns
```

[339]:
```
Index(['Zone', 'Année', 'sous_nutrition'], dtype='object')
```

[340]:
```
dispo_alimentaire.columns
```

[340]:
```
Index(['Zone', 'Produit', 'Origine', 'Aliments pour animaux',
       'Autres Utilisations', 'Disponibilité alimentaire (Kcal/personne/jour)',
       'Disponibilité alimentaire en quantité (kg/personne/an)',
       'Disponibilité de matière grasse en quantité (g/personne/jour)',
       'Disponibilité de protéines en quantité (g/personne/jour)',
       'Disponibilité intérieure', 'Exportations - Quantité',
       'Importations - Quantité', 'Nourriture', 'Pertes', 'Production',
       'Semences', 'Traitement', 'Variation de stock'],
      dtype='object')
```

[341]:
```
dispo_alimentaire = dispo_alimentaire[dispo_alimentaire['Zone'] == 'Thaïlande']
```

[342]:
```
sous_nutrition = sous_nutrition[sous_nutrition['Zone'] == 'Thaïlande']
```

[343]:
```
population_2017 = population_2017[population_2017['Zone'] == 'Thaïlande']
```

[344]:
```
aide_alimentaire = aide_alimentaire.rename(columns={'Pays bénéficiaire':'Zone'})
aide_alimentaire = aide_alimentaire[aide_alimentaire['Zone'] == 'Thaïlande']
```

[345]:
```
#fusionner les deux tables
df_thailande = pd.merge(dispo_alimentaire, population_2017, left_on='Zone',␣
 ↪right_on='Zone')
```

[346]:
```
# 'Zone' est la colonne contenant les années et 'sous_nutrition' la colonne␣
 ↪contenant le nombre de personnes sous-alimentées
sous_nutrition_thailande = sous_nutrition[sous_nutrition['Zone'] == 'Thaïlande']

# Calculer la sous-nutrition pour chaque année
sous_nutrition_par_annee = sous_nutrition_thailande.
 ↪groupby('Année')['sous_nutrition'].sum()

print(sous_nutrition_par_annee)
```

```
Année
2012-2014    6200000.0
2013-2015    6000000.0
2014-2016    5900000.0
2015-2017    6000000.0
2016-2018    6200000.0
2017-2019    6500000.0
Name: sous_nutrition, dtype: float64
```

[347]:
```
# Supposons que 'sous_nutrition' est la colonne contenant le nombre de␣
 ↪personnes sous-alimentées
```

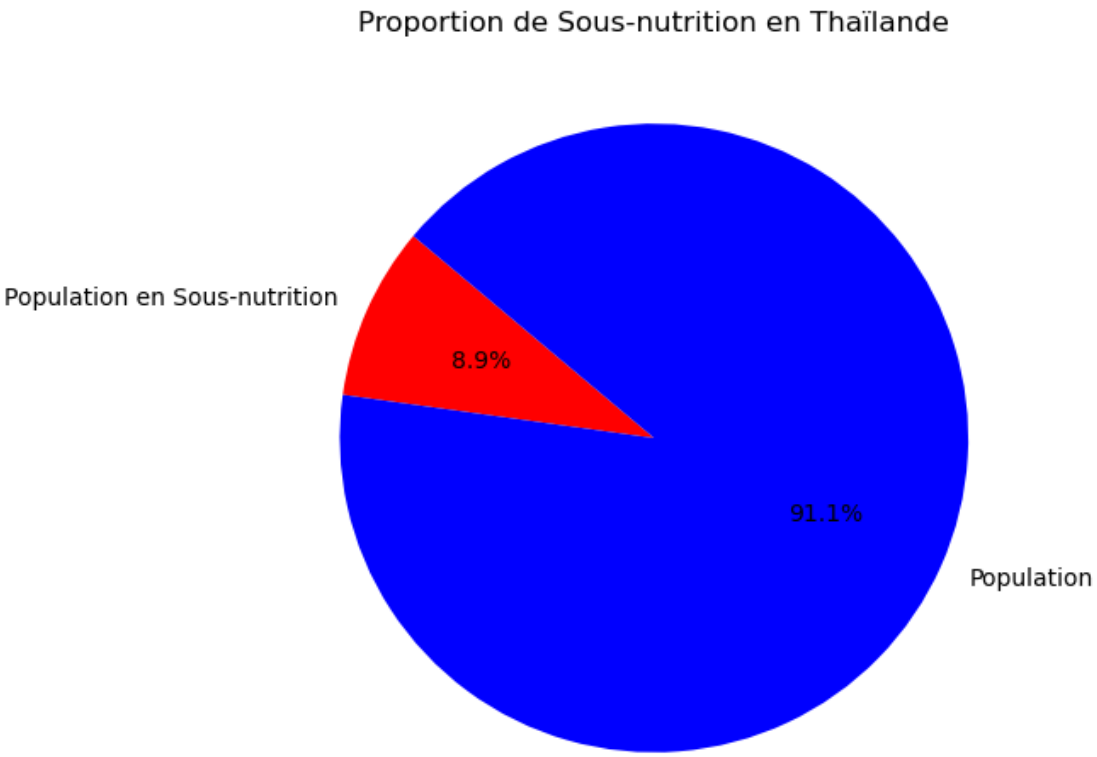
```
total_sous_nutrition = sous_nutrition['sous_nutrition'].sum()

print("Le total de la sous-nutrition en Thaïlande est :", total_sous_nutrition)
# Supposons que 'Population' est la colonne contenant le nombre de personnes
total_population = population_2017['Population'].sum()*1000

print("La population totale en Thaïlande est :", total_population)
```

```
Le total de la sous-nutrition en Thaïlande est : 36800000.0
La population totale en Thaïlande est : 69209810000.0
```

[348]:
```
#Calcul de la sous nutrition en Thaïlande
total_sous_nutrition = 36800000.0
total_population = 412907345.99999994

taux_sous_nutrition = (total_sous_nutrition / total_population) * 100

print("Le taux de sous-nutrition en Thaïlande est :", taux_sous_nutrition, "%")
```

```
Le taux de sous-nutrition en Thaïlande est : 8.912411066670634 %
```

[349]:
```
# Données
noms = ['Population en Sous-nutrition', 'Population']
valeurs = [total_sous_nutrition, total_population - total_sous_nutrition]

# Créer un diagramme à secteurs (pie chart)
plt.figure(figsize=(6,6))
plt.pie(valeurs, labels=noms, autopct='%1.1f%%', startangle=140, colors=['r',␣
↪'b'])

# Ajouter un titre
plt.title('Proportion de Sous-nutrition en Thaïlande')

# Afficher le diagramme
plt.show()
```



[350]:
```
# Afficher le DataFrame
df_thailande.columns
```

[350]:
```
Index(['Zone', 'Produit', 'Origine', 'Aliments pour animaux',
       'Autres Utilisations', 'Disponibilité alimentaire (Kcal/personne/jour)',
       'Disponibilité alimentaire en quantité (kg/personne/an)',
       'Disponibilité de matière grasse en quantité (g/personne/jour)',
       'Disponibilité de protéines en quantité (g/personne/jour)',
       'Disponibilité intérieure', 'Exportations - Quantité',
       'Importations - Quantité', 'Nourriture', 'Pertes', 'Production',
       'Semences', 'Traitement', 'Variation de stock', 'Année', 'Population'],
      dtype='object')
```

[351]:
```
# Fusionner les DataFrames
df_thailande = pd.merge(dispo_alimentaire, population_2017, left_on='Zone',␣
 ↪right_on='Zone')

# Filtrer pour 'Manioc' et 'Thaïlande'
manioc_thailande = df_thailande[(df_thailande['Produit'] == 'Manioc') &␣
 ↪(df_thailande['Zone'] == 'Thaïlande')]
```

[352]:
```
manioc_thailande.columns
```

[352]:
```
Index(['Zone', 'Produit', 'Origine', 'Aliments pour animaux',
       'Autres Utilisations', 'Disponibilité alimentaire (Kcal/personne/jour)',
       'Disponibilité alimentaire en quantité (kg/personne/an)',
       'Disponibilité de matière grasse en quantité (g/personne/jour)',
       'Disponibilité de protéines en quantité (g/personne/jour)',
       'Disponibilité intérieure', 'Exportations - Quantité',
       'Importations - Quantité', 'Nourriture', 'Pertes', 'Production',
       'Semences', 'Traitement', 'Variation de stock', 'Année', 'Population'],
      dtype='object')
```

[353]:
```
# Sélectionner les colonnes spécifiques
colonnes = ['Exportations - Quantité', 'Nourriture', 'Aliments pour animaux',␣
 ↪'Pertes', 'Autres Utilisations']
part_colonnes = manioc_thailande.loc[:, colonnes]
```

[354]:
```
# Vérifier les doublons
doublons = manioc_thailande.duplicated()

# Afficher les doublons
print(doublons)
```

```
50    False
dtype: bool
```

[355]:
```
# Créer une copie du DataFrame
manioc_thailande_copy = manioc_thailande.copy()

# Supprimer les doublons de la copie
manioc_thailande_copy = manioc_thailande_copy.drop_duplicates()
```

[356]:
```
manioc_thailande_copy = manioc_thailande_copy.
 ↪drop_duplicates(subset=['Produit', 'Zone'])
manioc_thailande_copy
```

[356]:

	Zone	Produit	Origine	Aliments pour animaux	Autres Utilisations	\
50	Thaïlande	Manioc	vegetale	1800.0	2081.0	

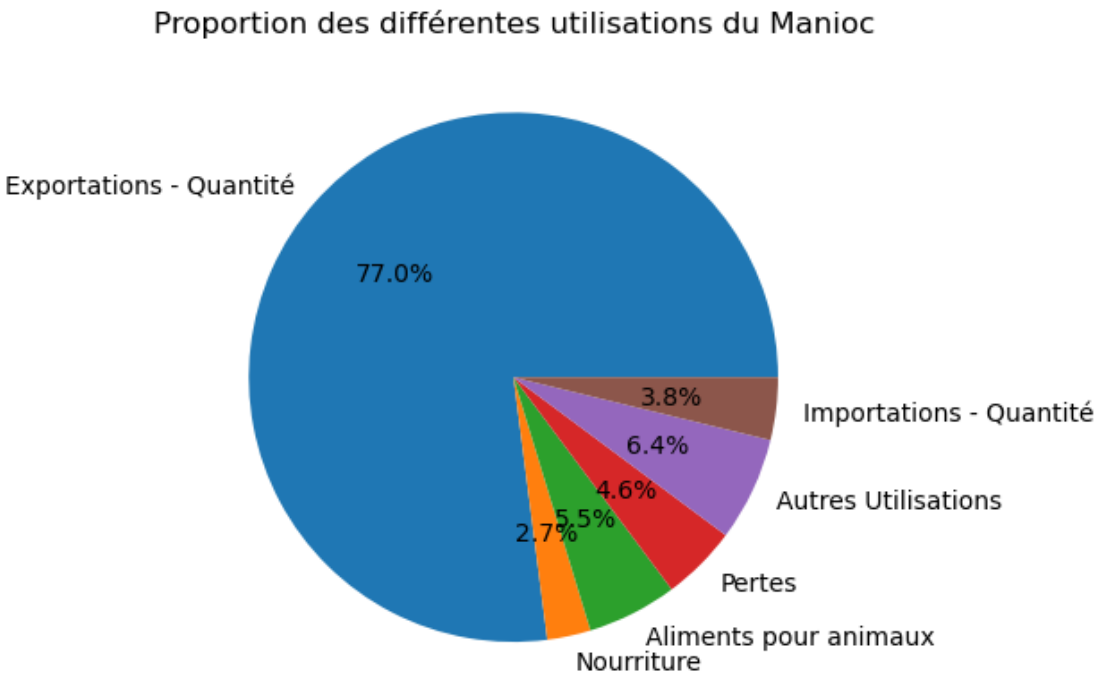
	Disponibilité alimentaire (Kcal/personne/jour)	\
50	40.0	

	Disponibilité alimentaire en quantité (kg/personne/an)	\
50	13.0	

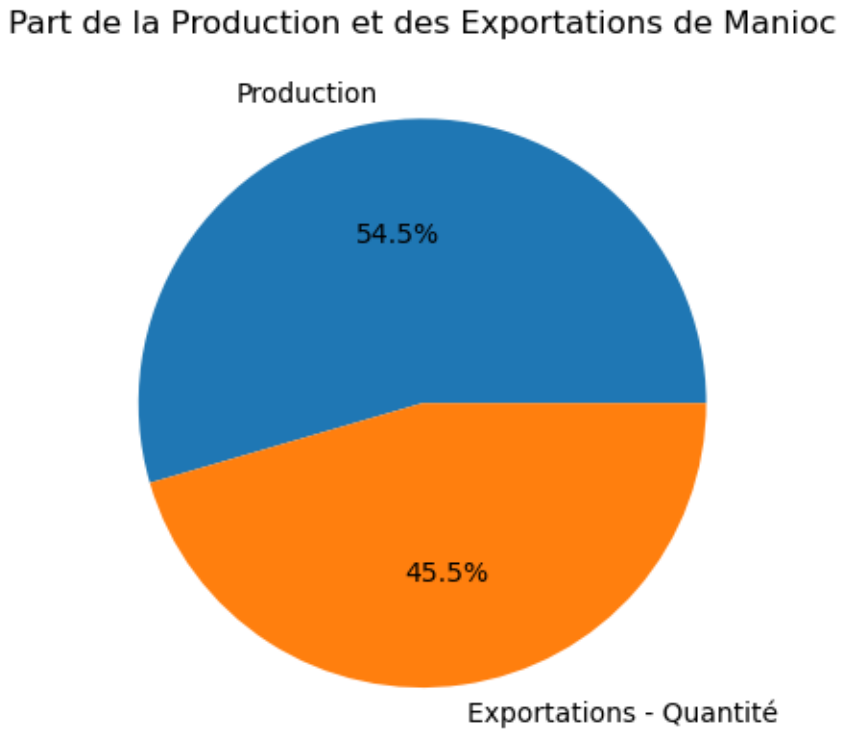
	Disponibilité de matière grasse en quantité (g/personne/jour)	\
50	0.05	

```
    Disponibilité de protéines en quantité (g/personne/jour)  \
50                                                  0.14

    Disponibilité intérieure  Exportations - Quantité  \
50                    6264.0                  25214.0

    Importations - Quantité  Nourriture  Pertes  Production  Semences  \
50                   1250.0       871.0  1511.0     30228.0       NaN

    Traitement  Variation de stock  Année  Population
50         0.0                 0.0   2017  69209810.0
```

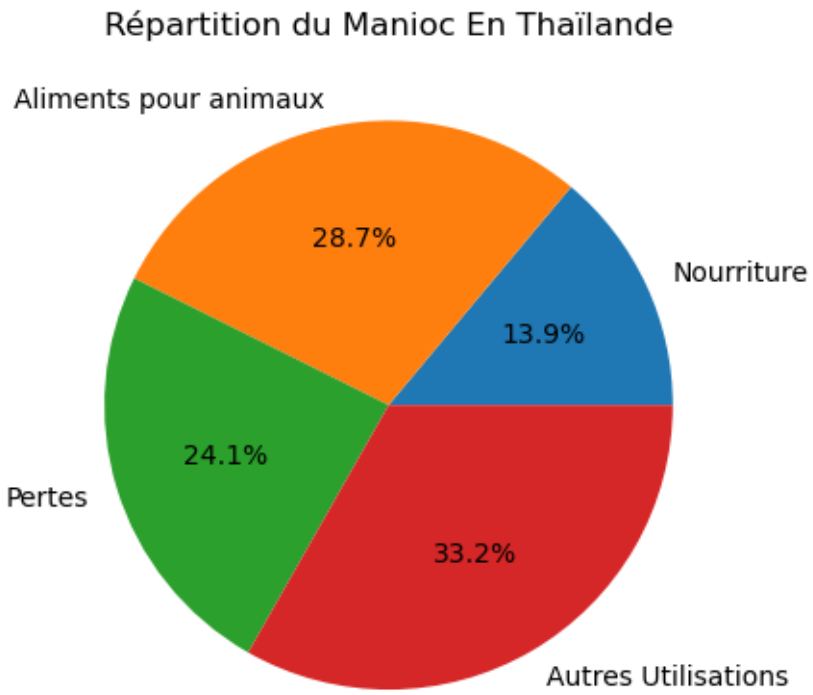
[357]:
```
import matplotlib.pyplot as plt

# Calcule la proportion des colonnes suivantes:
utilisations = ['Exportations - Quantité', 'Nourriture', 'Aliments pour␣
 ↪animaux', 'Pertes', 'Autres Utilisations','Importations - Quantité']
quantites = manioc_thailande[utilisations].sum()

# Créer un diagramme à secteurs
plt.pie(quantites, labels=utilisations, autopct='%1.1f%%')

# Ajouter un titre
plt.title('Proportion des différentes utilisations du Manioc')

# Afficher le diagramme
plt.show()
```



[358]:
```
import matplotlib.pyplot as plt

# 'Production' est la colonne contenant la quantité de manioc produite
# et 'Exportations - Quantité' est la colonne contenant la quantité de manioc␣
 ↪exportée
utilisations = ['Production', 'Exportations - Quantité']
quantites = manioc_thailande[utilisations].sum()

# Créer un diagramme à secteurs
plt.pie(quantites, labels=utilisations, autopct='%1.1f%%')

# Ajouter un titre
plt.title('Part de la Production et des Exportations de Manioc')

# Afficher le diagramme
plt.show()
```



[359]:
```
import matplotlib.pyplot as plt

# DataFrame pour différentes utilisations du manioc
utilisations = ['Nourriture', 'Aliments pour animaux', 'Pertes', 'Autres␣
 ↪Utilisations']
quantites = manioc_thailande[utilisations].sum()

# Créer un diagramme à secteurs
plt.pie(quantites, labels=utilisations, autopct='%1.1f%%')

# Ajouter un titre
plt.title('Répartition du Manioc En Thaïlande')

# Afficher le diagramme
plt.show()
```


Répartition du Manioc En Thaïlande
Aliments pour animaux
28.7%
Nourriture
13.9%
24.1%
Pertes
33.2%
Autres Utilisations