

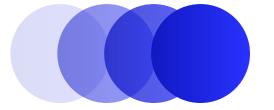
# Application de Python pour l'analyse de Données Météorologiques et Climatiques



## pyLadiesClimat

- Rose GOHOUE (Bénin)
- Eudoxie ABOUTA (Bénin)
- Merline ATONDE AGOSSOU (Bénin)
- Mariame NIANG (Sénégal)

1



**01**

**Contexte**

**02**

**Objectifs**

**03**

**Résultats**

**04**

**Visualisation**

# Contexte et Objectifs

Données de précipitations locales du Burkina Faso avec celles issues de la réanalyse ERA5

1

## Comprendre les Différences

Identification des écarts entre les données observées et la réanalyse ERA5 au Burkina Faso.

2

## Améliorer les Prévisions

Évaluation des forces et faiblesses de chaque source de données pour affiner les modèles climatiques.

3

## Analyser les données

Utilisation de Python pour l'analyse des données climatiques.



## Women-in-WACREN

DE LA THÉORIE À LA PRATIQUE - PYTHON POUR L'ANALYSE DES DONNÉES MÉTÉOROLOGIQUES ET CLIMATIQUES

9:00 AM 04 - 06 Nov. 2024 UVCi, Côte d'Ivoire

En collaboration avec



Avec le soutien de



# Résultats / Visualisation

## Chargement et Nettoyage des Données CSV

```
pip install pandas
```

```
import pandas as pd  
data = pd.read_csv('Daily_precip_Burkina.csv', delimiter=';')
```

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9 ...	185	186	187	188	189	
STN	Lon	Lat	20240401	20240402	20240403	20240404	20240405	20240406	20240407	20240408	...	20241001	20241002	20241003	20241004	20241005
Barsalgho	-1,06	13,42	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	...	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Batie	-2,92	9,88	0,0	0,0	0,0	7,4	0,0	40,8	0,0	0,0	...	0,8	0,0	0,0	39,4	0,0
Bereba	-3,68	11,62	0,0	0,0	0,0	0,0	12,0	0,0	0,0	0,0	...	0,0	0,0	0,0	8,8	0,2
Bousse	-1,90	12,66	0,0	0,0	0,0	0,0	21,6	0,0	0,0	0,0	...	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

5 rows x 195 columns

# Résultats / Visualisation

## Transposition des Données

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	...	185	186	187	188	189	...	185	186	187	188	189
<b>Barsalgho</b>	-1,06	13,42	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	...	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	...	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Batie</b>	-2,92	9,88	0,0	0,0	0,0	7,4	0,0	40,8	0,0	0,0	...	0,8	0,0	0,0	39,4	0,0	...	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Bereba</b>	-3,68	11,62	0,0	0,0	0,0	0,0	12,0	0,0	0,0	0,0	...	0,0	0,0	0,0	8,8	0,0	...	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Bousse</b>	-1,90	12,66	0,0	0,0	0,0	0,0	21,6	0,0	0,0	0,0	...	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,6	0,0	0,0	0,6	0,2	
<b>Boussera</b>	-3,07	10,35	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,8	...	0,0	0,0	0,0	17,4	19,2	131,2	27,4	0,0	7,4	0,0	
<b>Dapelogo</b>	-1,54	12,68	0,0	0,0	0,0	0,0	14,6	0,0	0,0	0,0	...	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,6	0,0	
<b>Diabo</b>	-0,03	12,02	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	...	0,0	0,6	0,0	0,0	6,2	6,6	0,0	10,6	0,0	0,0	
<b>Dissin</b>	-2,91	10,94	0,0	0,0	0,0	0,0	7,8	0,2	0,0	0,0	...	0,0	0,0	0,0	50,2	11,4	2,0	38,2	0,0	2,6	0,0	
<b>Fara</b>	-2,76	11,53	0,0	0,0	0,0	0,0	33,2	24,4	0,0	0,0	...	0,0	0,0	0,0	6,8	12,2	1,8	43,2	0,2	13,4	0,0	
<b>Farakoba</b>	-4,33	11,09	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	30,4	0,0	0,0	...	0,0	0,0	0,0	20,6	2,0	4,0	172,8	15,4	4,4	0,0	
<b>Gombousgou</b>	-0,77	11,43	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,2	0,0	0,0	...	0,6	2,0	2,8	0,0	8,6	1,6	0,6	0,0	0,0	0,0	
<b>Guiloungou</b>	-1,32	12,63	0,0	0,0	0,0	0,0	41,0	0,0	0,0	0,0	...	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	4,4	0,0	
<b>Kombissiri</b>	-1,33	12,05	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	...	0,2	0,0	0,0	7,4	1,0	11,4	0,0	0,0	2,6	0,0	
<b>Korsimoro</b>	-1,07	12,83	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	...	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,6	0,0	0,0	0,6	0,0	
<b>Koubri</b>	-1,41	12,19	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	...	0,0	0,0	0,0	1,6	0,0	11,2	0,2	0,2	0,0	0,0	
<b>Koundougou</b>	-4,51	11,73	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11,8	0,0	0,0	...	0,0	0,0	0,0	11,8	0,2	9,6	84,6	2,8	26,4	0,0	
<b>Leo</b>	-2,11	11,03	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	...	0,0	0,0	0,0	0,0	8,8	43,2	8,0	0,0	0,0	0,0	
<b>Loumana</b>	-5,21	10,35	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0	16,2	0,0	14,4	...	0,0	0,0	0,0	24,0	21,8	11,8	61,8	2,2	11,2	0,0	

```
# Transpose the data
transposed_data = data.transpose()

# Display the transposed data
transposed_data.head()

# Drop the first line from the transposed data
transposed_data_cleaned = transposed_data.drop(index='STN')
transposed_data_cleaned.head()
```

# Résultats

## Classification des Zones Climatiques

```
def classify_climatic_zone(precipitation):  
    if precipitation < 600:  
        return 'Sahélienne'  
    elif precipitation < 1200:  
        return 'Soudanienne'  
    else:  
        return 'Guinéenne'
```

```
# Convert precipitation data to numeric  
precipitation_data = transposed_data_cleaned.iloc[:, 2:].replace(',', '.',  
regex=True).apply(pd.to_numeric, errors='coerce')  
  
# Calculate cumulative precipitation for each station  
transposed_data_cleaned['Cumulative_Precipitation'] = precipitation_data.sum(axis=1)  
  
# Classify each station based on cumulative precipitation  
transposed_data_cleaned['Climatic_Zone'] =  
transposed_data_cleaned['Cumulative_Precipitation'].apply(classify_climatic_zone)  
  
# Display the data result  
transposed_data_cleaned  
#transposed_data_cleaned[['Cumulative_Precipitation', 'Climatic_Zone']]
```

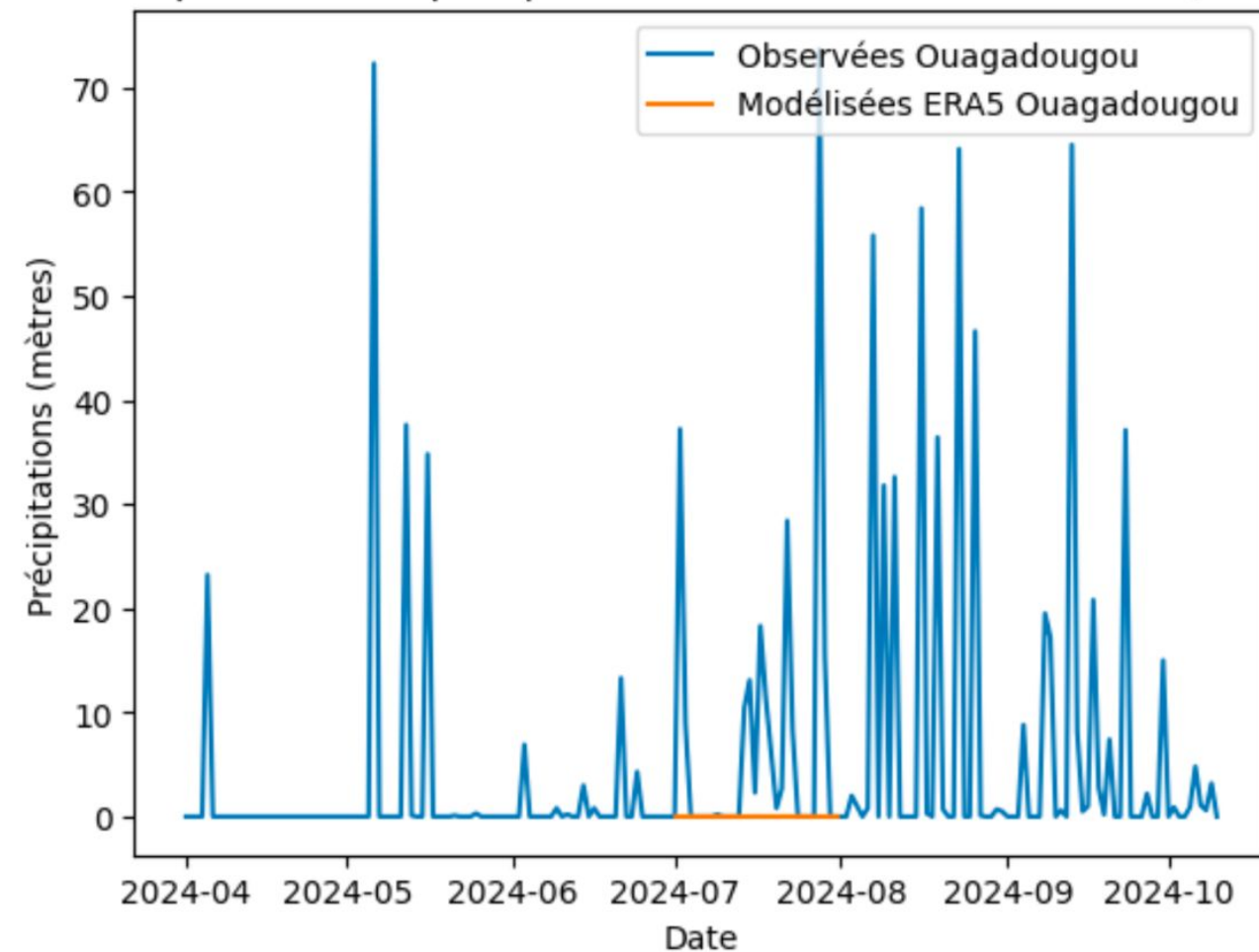
# Visualisation

0]	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	...	187	188	189	190	191	192	193	194	Cumulative_Precipitation	Climatic_Zone	
<b>Barsalgho</b>	-1,06	13,42	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	...	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	631.4	Soudanienne
<b>Batie</b>	-2,92	9,88	0,0	0,0	0,0	7,4	0,0	40,8	0,0	0,0	...	0,0	39,4	0,0	6,4	21,8	0,2	21,4	0,0		801.0	Soudanienne
<b>Bereba</b>	-3,68	11,62	0,0	0,0	0,0	0,0	12,0	0,0	0,0	0,0	...	0,0	8,8	0,2	5,8	75,6	0,0	14,6	0,0		1119.6	Soudanienne
<b>Bousse</b>	-1,90	12,66	0,0	0,0	0,0	0,0	21,6	0,0	0,0	0,0	...	0,0	0,0	0,0	10,6	0,0	0,0	0,6	0,2		768.2	Soudanienne
<b>Boussera</b>	-3,07	10,35	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,8	...	0,0	17,4	19,2	131,2	27,4	0,0	7,4	0,0		900.0	Soudanienne
<b>Dapelogo</b>	-1,54	12,68	0,0	0,0	0,0	0,0	14,6	0,0	0,0	0,0	...	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,6	0,0		644.8	Soudanienne
<b>Diabo</b>	-0,03	12,02	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	...	0,0	0,0	6,2	6,6	0,0	10,6	0,0	0,0		496.4	Sahelienne
<b>Dissin</b>	-2,91	10,94	0,0	0,0	0,0	0,0	7,8	0,2	0,0	0,0	...	0,0	50,2	11,4	2,0	38,2	0,0	2,6	0,0		910.8	Soudanienne
<b>Fara</b>	-2,76	11,53	0,0	0,0	0,0	0,0	33,2	24,4	0,0	0,0	...	0,0	6,8	12,2	1,8	43,2	0,2	13,4	0,0		781.0	Soudanienne
<b>Farakoba</b>	-4,33	11,09	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	30,4	0,0	0,0	...	0,0	20,6	2,0	4,0	172,8	15,4	4,4	0,0		1054.4	Soudanienne
<b>Gombousgou</b>	-0,77	11,43	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,2	0,0	0,0	...	2,8	0,0	8,6	1,6	0,6	0,0	0,0	0,0		848.8	Soudanienne
<b>Guiloungou</b>	-1,32	12,63	0,0	0,0	0,0	0,0	41,0	0,0	0,0	0,0	...	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	4,4	0,0		705.6	Soudanienne
<b>Kombissiri</b>	-1,33	12,05	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	...	0,0	7,4	1,0	11,4	0,0	0,0	2,6	0,0		572.2	Sahelienne
<b>Korsimoro</b>	-1,07	12,83	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	...	0,0	0,0	0,0	5,6	0,0	0,0	0,6	0,0		505.8	Sahelienne
<b>Koubri</b>	-1,41	12,19	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	...	0,0	1,6	0,0	11,2	0,2	0,2	0,0	0,0		588.2	Sahelienne
<b>Koundougou</b>	-4,51	11,73	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11,8	0,0	0,0	...	0,0	11,8	0,2	9,6	84,6	2,8	26,4	0,0		1048.2	Soudanienne
<b>Leo</b>	-2,11	11,03	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	...	0,0	0,0	8,8	43,2	8,0	0,0	0,0	0,0		907.6	Soudanienne
<b>Loumana</b>	-5,21	10,35	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0	16,2	0,0	14,4	...	0,0	24,0	21,8	11,8	61,8	2,2	11,2	0,0		1262.6	Guinéenne
<b>Malba</b>	-3,05	10,61	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,6	0,0	8,2	...	0,0	27,0	7,0	27,8	47,4	0,2	14,0	0,0		802.0	Soudanienne
<b>Mane</b>	-1,35	12,99	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	...	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	1,0	0,0		799.4	Soudanienne
<b>Nobere</b>	-1,20	11,56	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	...	0,0	0,4	6,0	13,4	0,0	0,0	2,8	0,0		768.0	Soudanienne
<b>Pissila</b>	-0,83	13,16	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	...	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,4	0,0		488.6	Sahelienne
<b>Sapouy</b>	-1,77	11,55	0,0	0,0	0,0	3,8	0,0	0,0	0,0	0,0	...	0,0	7,2	20,2	75,6	14,6	0,0	1,4	0,0		813.0	Soudanienne
<b>Soubakaniedougou</b>	-5,00	10,48	0,0	0,0	0,0	0,0	23,4	4,2	0,0	0,4	...	0,0	17,4	5,6	71,6	48,2	3,2	1,2	0,0		868.8	Soudanienne
<b>Tiebele</b>	-0,97	11,10	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0	0,0	...	0,0	0,0	5,4	0,8	0,0	0,0	5,8	0,2		846.6	Soudanienne

# Comparaison des Données Observées et Modélisées

Aperçu :

Comparaison des précipitations observées et modélisées (ERA5)



Explication :

Ce graphique compare les précipitations réelles (observées) et les précipitations modélisées (prévisions)

```
] import matplotlib.pyplot as plt
import pandas as pd

# Convertir la colonne 'STN' en format de date
burkina_precip_df_cleaned.rename(columns={'STN': 'Date'}, inplace=True)
burkina_precip_df_cleaned['Date'] = pd.to_datetime(burkina_precip_df_cleaned['Date'], format='%Y%m%d')

# Vérifier si Les données sont bien converties
#print(burkina_precip_df_cleaned[['Date', 'Ouagadougou']].head())

# Vérifier Les données modélisées pour Ouagadougou
#print(july_data['valid_time'].values)
#print(july_precip.sel(latitude=12.37, longitude=-1.52, method='nearest').values)

# Tracer Les précipitations observées et modélisées pour Ouagadougou
plt.plot(burkina_precip_df_cleaned['Date'], burkina_precip_df_cleaned['Ouagadougou'], label='Observées Ouagadougou')

# Tracer Les précipitations modélisées pour Ouagadougou
plt.plot(july_data['valid_time'], july_precip.sel(latitude=12.37, longitude=-1.52, method='nearest'), label='Modélisées ERA5 Ouagadougou')

plt.xlabel('Date')
plt.ylabel('Précipitations (mètres)')
plt.title('Comparaison des précipitations observées et modélisées (ERA5)')
plt.legend()
plt.show()
```



# Visualiser les Précipitations Cumulées avec Taille des Cercles

```
import matplotlib.pyplot as plt
import cartopy.crs as ccrs
import cartopy.feature as cfeature

# Données pour les stations (remplacez-les par vos données réelles)
station_names = ["Barsalgho", "Batie", "Bereba", "Bousse"]
Latitude = [13.42, 9.88, 11.62, 12.66]
Longitude = [-1.06, -2.92, -3.68, -1.90]
Pluie = [631.4, 801.0, 1119.6, 768.2] # Cumul des précipitations en mm pour la période

# 1. Ajuster les tailles des cercles en fonction des précipitations
circle_sizes = [p / 10 for p in Pluie] # Division pour ajuster la taille des cercles

# 2. Création de la figure et ajout de la projection
fig, ax = plt.subplots(figsize=(10, 8), subplot_kw={'projection': ccrs.PlateCarree()})

# 3. Ajouter les frontières et la côte
ax.add_feature(cfeature.BORDERS, linestyle='-', alpha=0.5)
ax.add_feature(cfeature.COASTLINE, linestyle=':', alpha=0.5)

# Centrer la carte sur votre région cible
ax.set_extent([-5, 5, 9, 16], crs=ccrs.PlateCarree())

# 4. Tracer les cumuls de précipitations
scatter = ax.scatter(Longitude, Latitude, s=circle_sizes, c=Pluie, alpha=0.7, cmap='Blues',
                    marker='o', transform=ccrs.PlateCarree())

# 5. Ajouter les noms des stations et les valeurs de précipitation
for i, station in enumerate(station_names):
    plt.text(Longitude[i] + 0.1, Latitude[i] + 0.1, station, transform=ccrs.PlateCarree(),
            fontsize=8, ha='right', color='black', weight='bold')

# Ajout de la barre de couleur
plt.colorbar(scatter, ax=ax, label='Pluie Totale (mm)')

plt.show()
```

# Visualiser les Précipitations

Cumulées

Cercles



# Cartographie des Précipitations avec Cartopy

```
[28]: import matplotlib.pyplot as plt
import cartopy.crs as ccrs

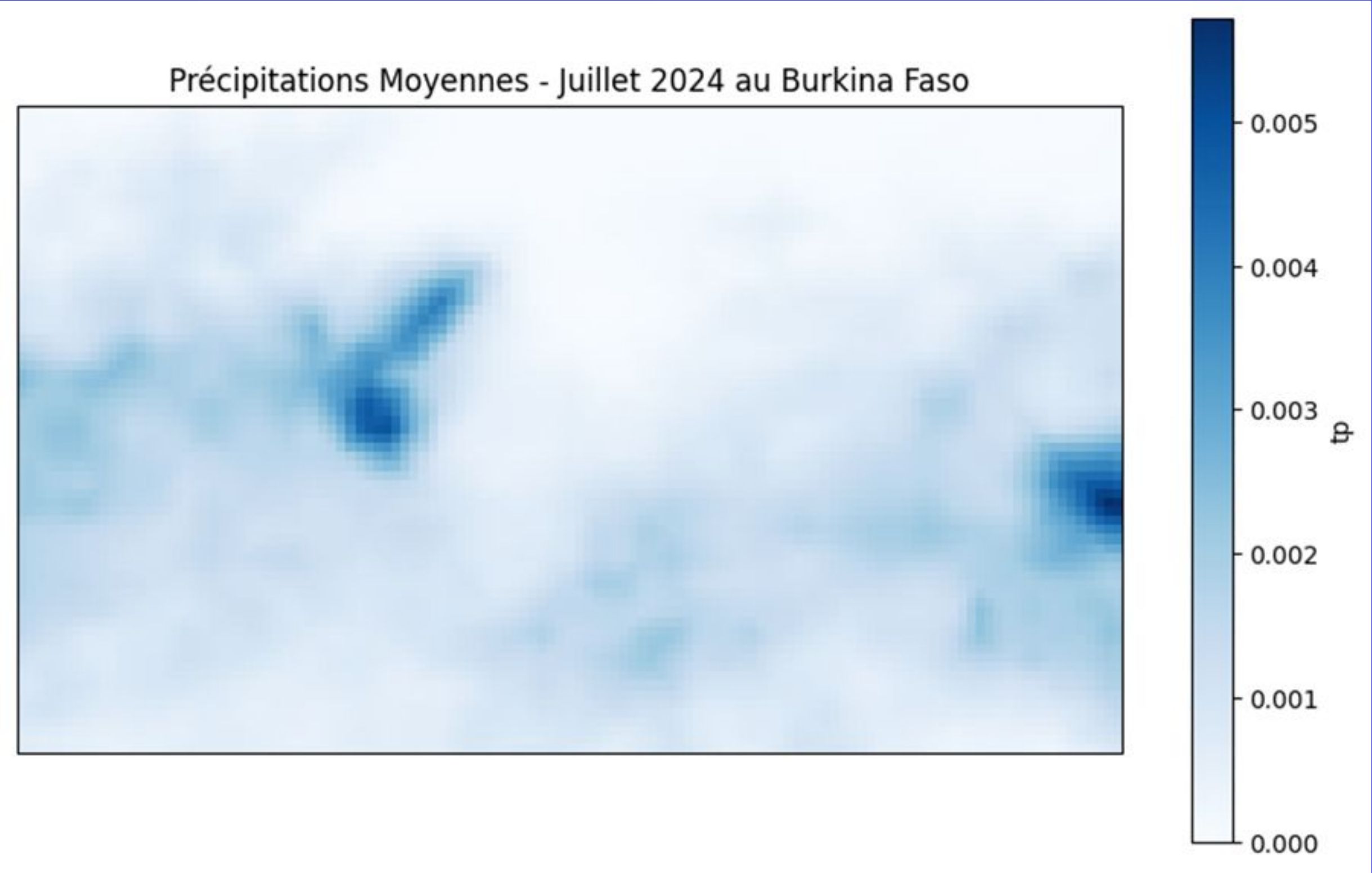
# Extraire les précipitations moyennes pour juillet
july_mean_precip = july_precip.mean(dim='valid_time')

# Création de la carte avec Cartopy
fig = plt.figure(figsize=(10, 6))
ax = plt.axes(projection=ccrs.PlateCarree())
ax.coastlines()

# Tracer les précipitations moyennes sur la carte
july_mean_precip.plot(ax=ax, transform=ccrs.PlateCarree(), cmap='Blues')

# Ajouter un titre et afficher la carte
plt.title('Précipitations Moyennes - Juillet 2024 au Burkina Faso')
plt.show()
```

# Resultat





 @pyLadiesClimat

**Merci pour  
votre attention**

**Novembre2024**