

2003-2004

January 26, 2021

```
In [1]: from netCDF4 import Dataset
import numpy as np
import pandas as pd

In [2]: my_example_nc_file = '/home/user/Downloads/2003-2004.nc4'
fh = Dataset(my_example_nc_file, mode='r')

In [3]: for i in fh.variables:
print(i )

Evap_tavg
Rainf_f_tavg
SoilMoi0_10cm_inst
lat
lon
time
time_bnds

In [4]: lons = fh.variables['lon'][:]
lats = fh.variables['lat'][:]
eva = fh.variables['Evap_tavg'][:]
precip = fh.variables['Rainf_f_tavg'][:]
soil = fh.variables['SoilMoi0_10cm_inst'][:]

In [5]: print(lons.shape)
print(lats.shape)
print(eva.shape)
print(precip.shape)
print(soil.shape)

(121,)
(113,)
(1, 113, 121)
(1, 113, 121)
(1, 113, 121)
```

```
In [6]: info_lon = pd.DataFrame(fh.variables["lon"][:])
        info_lat = pd.DataFrame(fh.variables["lat"][:])
        print(info_lon , info_lat)
```

```

          0
0    67.375
1    67.625
2    67.875
3    68.125
4    68.375
5    68.625
6    68.875
7    69.125
8    69.375
9    69.625
10   69.875
11   70.125
12   70.375
13   70.625
14   70.875
15   71.125
16   71.375
17   71.625
18   71.875
19   72.125
20   72.375
21   72.625
22   72.875
23   73.125
24   73.375
25   73.625
26   73.875
27   74.125
28   74.375
29   74.625
..      ...
91   90.125
92   90.375
93   90.625
94   90.875
95   91.125
96   91.375
97   91.625
98   91.875
99   92.125
100  92.375
101  92.625
102  92.875
```

103	93.125
104	93.375
105	93.625
106	93.875
107	94.125
108	94.375
109	94.625
110	94.875
111	95.125
112	95.375
113	95.625
114	95.875
115	96.125
116	96.375
117	96.625
118	96.875
119	97.125
120	97.375

[121 rows x 1 columns]

0

0	7.625
1	7.875
2	8.125
3	8.375
4	8.625
5	8.875
6	9.125
7	9.375
8	9.625
9	9.875
10	10.125
11	10.375
12	10.625
13	10.875
14	11.125
15	11.375
16	11.625
17	11.875
18	12.125
19	12.375
20	12.625
21	12.875
22	13.125
23	13.375
24	13.625
25	13.875
26	14.125
27	14.375

```

28  14.625
29  14.875
..   ...
83  28.375
84  28.625
85  28.875
86  29.125
87  29.375
88  29.625
89  29.875
90  30.125
91  30.375
92  30.625
93  30.875
94  31.125
95  31.375
96  31.625
97  31.875
98  32.125
99  32.375
100 32.625
101 32.875
102 33.125
103 33.375
104 33.625
105 33.875
106 34.125
107 34.375
108 34.625
109 34.875
110 35.125
111 35.375
112 35.625

```

```
[113 rows x 1 columns]
```

```

In [7]: #info_eva2 = info_eva[0][:][:]
        info_eva = pd.DataFrame(fh.variables["Evap_tavg"][0][:][:])
        #print(info_eva)
        #info_eva.fillna(info_eva.mean() , inplace = True)
        print(info_eva)

```

	0	1	2	3	4	\
0	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	
1	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	
2	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	
3	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	

4	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
5	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
6	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
7	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
8	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
9	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
10	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
11	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
12	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
13	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
14	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
15	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
16	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
17	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
18	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
19	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
20	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
21	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
22	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
23	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
24	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
25	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
26	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
27	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
28	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
29	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
..
83	5.055319e-06	4.555319e-06	1.455319e-06	1.553192e-07	5.531921e-08
84	5.955319e-06	5.655319e-06	3.555319e-06	1.555319e-06	2.553192e-07
85	5.555319e-06	5.555319e-06	4.055319e-06	2.155319e-06	7.553192e-07
86	4.955319e-06	5.455319e-06	4.455319e-06	2.855319e-06	1.355319e-06
87	4.655319e-06	5.355319e-06	4.555319e-06	3.355319e-06	2.255319e-06
88	5.255319e-06	5.855319e-06	5.255319e-06	4.255319e-06	3.155319e-06
89	4.655319e-06	6.155319e-06	6.055319e-06	5.255319e-06	3.755319e-06
90	3.555319e-06	5.355319e-06	5.355319e-06	4.355319e-06	3.755319e-06
91	3.055319e-06	4.255319e-06	5.255319e-06	4.555319e-06	4.255319e-06
92	2.155319e-06	3.355319e-06	4.255319e-06	4.455319e-06	4.555319e-06
93	1.755319e-06	2.455319e-06	3.255319e-06	3.755319e-06	4.355319e-06
94	1.255319e-06	1.755319e-06	2.555319e-06	3.555319e-06	4.455319e-06
95	1.255319e-06	1.655319e-06	2.355319e-06	3.255319e-06	4.455319e-06
96	1.355319e-06	1.555319e-06	2.155319e-06	3.055319e-06	4.255319e-06
97	1.755319e-06	1.855319e-06	2.455319e-06	3.155319e-06	3.955319e-06
98	2.455319e-06	2.255319e-06	2.855319e-06	3.355319e-06	4.155319e-06
99	3.555319e-06	3.155319e-06	3.255319e-06	3.555319e-06	4.855319e-06
100	4.955319e-06	4.455319e-06	3.955319e-06	3.955319e-06	4.655319e-06
101	9.355319e-06	8.855319e-06	5.055319e-06	4.655319e-06	8.055319e-06
102	1.195532e-05	1.155532e-05	1.105532e-05	5.755319e-06	1.025532e-05
103	1.095532e-05	1.275532e-05	1.385532e-05	1.225532e-05	1.025532e-05

104	9.855319e-06	9.755319e-06	1.105532e-05	1.205532e-05	1.135532e-05
105	5.455319e-06	8.555319e-06	1.145532e-05	1.005532e-05	9.855319e-06
106	8.553192e-07	3.755319e-06	1.245532e-05	1.195532e-05	1.005532e-05
107	5.531921e-08	6.553192e-07	6.955319e-06	1.075532e-05	1.045532e-05
108	-2.446808e-07	-1.446808e-07	-4.468079e-08	4.155319e-06	8.855319e-06
109	-3.446808e-07	-4.468079e-08	-4.468079e-08	8.553192e-07	5.255319e-06
110	-4.468079e-08	5.531921e-08	3.553192e-07	-1.446808e-07	-2.446808e-07
111	-4.468079e-08	2.553192e-07	4.955319e-06	4.655319e-06	4.555319e-06
112	3.755319e-06	4.955319e-06	7.755320e-06	-5.446808e-07	4.155319e-06

	5	6	7	8	9 \
0	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
1	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
2	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
3	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
4	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
5	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
6	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
7	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
8	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
9	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
10	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
11	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
12	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
13	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
14	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
15	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
16	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
17	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
18	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
19	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
20	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
21	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
22	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
23	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
24	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
25	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
26	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
27	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
28	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
29	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
..
83	5.531921e-08	-4.468079e-08	-1.446808e-07	-1.446808e-07	5.531921e-08
84	1.553192e-07	1.553192e-07	5.531921e-08	5.531921e-08	5.531921e-08
85	3.553192e-07	2.553192e-07	2.553192e-07	2.553192e-07	3.553192e-07
86	8.553192e-07	6.553192e-07	7.553192e-07	8.553192e-07	9.553193e-07
87	1.555319e-06	1.255319e-06	1.555319e-06	1.755319e-06	1.855319e-06
88	2.355319e-06	2.155319e-06	2.355319e-06	2.455319e-06	2.755319e-06

89	3.255319e-06	2.755319e-06	2.755319e-06	2.755319e-06	3.155319e-06
90	3.655319e-06	2.855319e-06	3.155319e-06	3.255319e-06	3.255319e-06
91	3.655319e-06	3.355319e-06	3.955319e-06	3.955319e-06	3.855319e-06
92	4.555319e-06	4.355319e-06	4.255319e-06	4.755319e-06	5.055319e-06
93	4.755319e-06	5.255319e-06	5.455319e-06	5.655319e-06	5.855319e-06
94	5.255319e-06	5.655319e-06	5.955319e-06	6.455319e-06	6.255319e-06
95	5.355319e-06	6.055319e-06	6.555319e-06	7.655319e-06	7.155319e-06
96	5.255319e-06	6.155319e-06	6.855319e-06	8.155319e-06	8.055319e-06
97	4.855319e-06	5.555319e-06	6.455319e-06	8.155319e-06	8.355320e-06
98	4.455319e-06	4.755319e-06	5.855319e-06	7.255319e-06	7.955319e-06
99	5.355319e-06	4.055319e-06	4.755319e-06	4.855319e-06	5.655319e-06
100	6.455319e-06	4.255319e-06	4.755319e-06	5.055319e-06	5.555319e-06
101	7.055319e-06	6.955319e-06	5.655319e-06	3.455319e-06	4.155319e-06
102	8.455319e-06	7.255319e-06	6.855319e-06	5.055319e-06	4.155319e-06
103	8.555319e-06	6.155319e-06	5.755319e-06	5.055319e-06	4.055319e-06
104	6.955319e-06	5.455319e-06	5.755319e-06	4.955319e-06	5.855319e-06
105	8.355320e-06	5.955319e-06	5.355319e-06	4.655319e-06	5.155319e-06
106	8.755319e-06	5.855319e-06	3.955319e-06	4.555319e-06	5.255319e-06
107	9.355319e-06	8.955320e-06	4.855319e-06	6.255319e-06	5.755319e-06
108	7.655319e-06	6.755319e-06	4.655319e-06	5.255319e-06	4.055319e-06
109	7.355319e-06	5.555319e-06	4.955319e-06	4.755319e-06	5.055319e-06
110	-1.446808e-07	-2.446808e-07	5.055319e-06	5.755319e-06	6.255319e-06
111	-4.468079e-08	-9.446808e-07	-4.468079e-08	1.655319e-06	8.855319e-06
112	3.055319e-06	1.455319e-06	3.355319e-06	5.355319e-06	2.355319e-06

	...	111	112	113	114 \
0	...	NaN	NaN	NaN	NaN
1	...	NaN	NaN	NaN	NaN
2	...	NaN	NaN	NaN	NaN
3	...	NaN	NaN	NaN	NaN
4	...	NaN	NaN	NaN	NaN
5	...	NaN	NaN	NaN	NaN
6	...	NaN	NaN	NaN	NaN
7	...	NaN	NaN	NaN	NaN
8	...	NaN	NaN	NaN	NaN
9	...	NaN	NaN	NaN	NaN
10	...	NaN	NaN	NaN	NaN
11	...	NaN	NaN	NaN	NaN
12	...	NaN	NaN	NaN	NaN
13	...	NaN	NaN	NaN	NaN
14	...	NaN	NaN	NaN	NaN
15	...	NaN	NaN	NaN	NaN
16	...	NaN	NaN	NaN	NaN
17	...	NaN	NaN	NaN	NaN
18	...	NaN	NaN	NaN	NaN
19	...	NaN	NaN	NaN	NaN
20	...	NaN	NaN	NaN	NaN
21	...	NaN	NaN	NaN	NaN

22	...	NaN	NaN	NaN	NaN
23	...	NaN	NaN	NaN	NaN
24	...	NaN	NaN	NaN	NaN
25	...	NaN	NaN	NaN	NaN
26	...	NaN	NaN	NaN	NaN
27	...	NaN	NaN	NaN	NaN
28	...	NaN	NaN	NaN	NaN
29	...	NaN	NaN	NaN	NaN
..
83	...	-3.044681e-06	-1.944681e-06	-2.044681e-06	-2.244681e-06
84	...	-3.144681e-06	-1.944681e-06	-2.644681e-06	-3.444681e-06
85	...	-2.044681e-06	-2.044681e-06	-2.744681e-06	-4.044681e-06
86	...	-7.446808e-07	-9.446808e-07	-1.144681e-06	-1.744681e-06
87	...	-4.468079e-08	-1.044681e-06	-1.444681e-06	-1.344681e-06
88	...	5.531921e-08	-2.446808e-07	-3.446808e-07	-1.144681e-06
89	...	2.553192e-07	5.531921e-08	1.553192e-07	-4.468079e-08
90	...	3.553192e-07	3.553192e-07	3.553192e-07	2.553192e-07
91	...	4.553192e-07	4.553192e-07	-4.468079e-08	2.553192e-07
92	...	1.553192e-07	6.553192e-07	6.553192e-07	6.553192e-07
93	...	7.553192e-07	7.553192e-07	8.553192e-07	7.553192e-07
94	...	8.553192e-07	9.553193e-07	9.553193e-07	8.553192e-07
95	...	9.553193e-07	8.553192e-07	9.553193e-07	8.553192e-07
96	...	9.553193e-07	8.553192e-07	8.553192e-07	7.553192e-07
97	...	7.553192e-07	7.553192e-07	7.553192e-07	7.553192e-07
98	...	6.553192e-07	6.553192e-07	7.553192e-07	6.553192e-07
99	...	6.553192e-07	7.553192e-07	7.553192e-07	6.553192e-07
100	...	7.553192e-07	7.553192e-07	8.553192e-07	6.553192e-07
101	...	7.553192e-07	8.553192e-07	8.553192e-07	6.553192e-07
102	...	6.553192e-07	6.553192e-07	7.553192e-07	6.553192e-07
103	...	5.553192e-07	5.553192e-07	5.553192e-07	5.553192e-07
104	...	4.553192e-07	4.553192e-07	4.553192e-07	4.553192e-07
105	...	3.553192e-07	4.553192e-07	4.553192e-07	4.553192e-07
106	...	3.553192e-07	3.553192e-07	3.553192e-07	3.553192e-07
107	...	2.553192e-07	2.553192e-07	2.553192e-07	2.553192e-07
108	...	1.553192e-07	2.553192e-07	2.553192e-07	1.553192e-07
109	...	1.553192e-07	1.553192e-07	1.553192e-07	1.553192e-07
110	...	1.553192e-07	1.553192e-07	1.553192e-07	1.553192e-07
111	...	1.553192e-07	1.553192e-07	1.553192e-07	1.553192e-07
112	...	2.553192e-07	2.553192e-07	2.553192e-07	2.553192e-07

	115	116	117	118	119 \
0	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
1	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
2	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
3	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
4	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
5	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
6	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN

7	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
8	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
9	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
10	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
11	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
12	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
13	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
14	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
15	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
16	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
17	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
18	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
19	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
20	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
21	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
22	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
23	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
24	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
25	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
26	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
27	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
28	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
29	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
..
83	1.553192e-07	3.553192e-07	1.553192e-07	-7.446808e-07	-1.446808e-07
84	3.553192e-07	-1.446808e-07	-4.446808e-07	-1.446808e-07	5.531921e-08
85	-4.446808e-07	-9.446808e-07	-3.446808e-07	-3.446808e-07	-4.468079e-08
86	5.531921e-08	-1.446808e-07	-1.446808e-07	-3.446808e-07	1.553192e-07
87	-1.446808e-07	-2.446808e-07	-2.446808e-07	-1.244681e-06	3.553192e-07
88	-4.468079e-08	5.531921e-08	1.553192e-07	4.553192e-07	4.553192e-07
89	2.553192e-07	2.553192e-07	4.553192e-07	4.553192e-07	6.553192e-07
90	-1.446808e-07	2.553192e-07	5.553192e-07	6.553192e-07	8.553192e-07
91	2.553192e-07	4.553192e-07	6.553192e-07	9.553193e-07	7.553192e-07
92	5.553192e-07	6.553192e-07	8.553192e-07	8.553192e-07	8.553192e-07
93	6.553192e-07	6.553192e-07	7.553192e-07	6.553192e-07	6.553192e-07
94	7.553192e-07	6.553192e-07	6.553192e-07	6.553192e-07	4.553192e-07
95	7.553192e-07	6.553192e-07	5.553192e-07	5.553192e-07	3.553192e-07
96	7.553192e-07	6.553192e-07	5.553192e-07	3.553192e-07	2.553192e-07
97	6.553192e-07	5.553192e-07	4.553192e-07	3.553192e-07	1.553192e-07
98	6.553192e-07	4.553192e-07	3.553192e-07	2.553192e-07	1.553192e-07
99	6.553192e-07	4.553192e-07	3.553192e-07	2.553192e-07	2.553192e-07
100	5.553192e-07	4.553192e-07	3.553192e-07	2.553192e-07	2.553192e-07
101	5.553192e-07	4.553192e-07	2.553192e-07	2.553192e-07	2.553192e-07
102	4.553192e-07	3.553192e-07	2.553192e-07	1.553192e-07	1.553192e-07
103	4.553192e-07	3.553192e-07	2.553192e-07	1.553192e-07	1.553192e-07
104	4.553192e-07	3.553192e-07	2.553192e-07	2.553192e-07	2.553192e-07
105	3.553192e-07	2.553192e-07	2.553192e-07	2.553192e-07	2.553192e-07
106	3.553192e-07	2.553192e-07	2.553192e-07	2.553192e-07	2.553192e-07

107	2.553192e-07	2.553192e-07	2.553192e-07	2.553192e-07	2.553192e-07
108	1.553192e-07	1.553192e-07	1.553192e-07	2.553192e-07	2.553192e-07
109	5.531921e-08	1.553192e-07	1.553192e-07	2.553192e-07	2.553192e-07
110	1.553192e-07	1.553192e-07	1.553192e-07	3.553192e-07	3.553192e-07
111	1.553192e-07	1.553192e-07	2.553192e-07	4.553192e-07	4.553192e-07
112	2.553192e-07	2.553192e-07	3.553192e-07	4.553192e-07	5.553192e-07

	120
0	NaN
1	NaN
2	NaN
3	NaN
4	NaN
5	NaN
6	NaN
7	NaN
8	NaN
9	NaN
10	NaN
11	NaN
12	NaN
13	NaN
14	NaN
15	NaN
16	NaN
17	NaN
18	NaN
19	NaN
20	NaN
21	NaN
22	NaN
23	NaN
24	NaN
25	NaN
26	NaN
27	NaN
28	NaN
29	NaN
..	...
83	-5.446808e-07
84	1.553192e-07
85	2.553192e-07
86	4.553192e-07
87	5.553192e-07
88	7.553192e-07
89	1.155319e-06
90	7.553192e-07
91	7.553192e-07

```

92  7.553192e-07
93  6.553192e-07
94  3.553192e-07
95  2.553192e-07
96  1.553192e-07
97  1.553192e-07
98  2.553192e-07
99  2.553192e-07
100 2.553192e-07
101 2.553192e-07
102 2.553192e-07
103 2.553192e-07
104 2.553192e-07
105 2.553192e-07
106 2.553192e-07
107 3.553192e-07
108 3.553192e-07
109 3.553192e-07
110 4.553192e-07
111 5.553192e-07
112 5.553192e-07

```

```
[113 rows x 121 columns]
```

```

In [8]: info_precip = pd.DataFrame(fh.variables["Rainf_f_tavg"][0][:][:])
        #info_precip.fillna(info_eva.mean() , inplace = True)
        print(info_precip)

```

```

      0      1      2      3      4      5      6      7      8      9      ...  111  112  113  \
0  NaN  NaN  NaN  NaN  NaN  NaN  NaN  NaN  NaN  NaN  ...  NaN  NaN  NaN
1  NaN  NaN  NaN  NaN  NaN  NaN  NaN  NaN  NaN  NaN  ...  NaN  NaN  NaN
2  NaN  NaN  NaN  NaN  NaN  NaN  NaN  NaN  NaN  NaN  ...  NaN  NaN  NaN
3  NaN  NaN  NaN  NaN  NaN  NaN  NaN  NaN  NaN  NaN  ...  NaN  NaN  NaN
4  NaN  NaN  NaN  NaN  NaN  NaN  NaN  NaN  NaN  NaN  ...  NaN  NaN  NaN
5  NaN  NaN  NaN  NaN  NaN  NaN  NaN  NaN  NaN  NaN  ...  NaN  NaN  NaN
6  NaN  NaN  NaN  NaN  NaN  NaN  NaN  NaN  NaN  NaN  ...  NaN  NaN  NaN
7  NaN  NaN  NaN  NaN  NaN  NaN  NaN  NaN  NaN  NaN  ...  NaN  NaN  NaN
8  NaN  NaN  NaN  NaN  NaN  NaN  NaN  NaN  NaN  NaN  ...  NaN  NaN  NaN
9  NaN  NaN  NaN  NaN  NaN  NaN  NaN  NaN  NaN  NaN  ...  NaN  NaN  NaN
10 NaN  NaN  NaN  NaN  NaN  NaN  NaN  NaN  NaN  NaN  ...  NaN  NaN  NaN
11 NaN  NaN  NaN  NaN  NaN  NaN  NaN  NaN  NaN  NaN  ...  NaN  NaN  NaN
12 NaN  NaN  NaN  NaN  NaN  NaN  NaN  NaN  NaN  NaN  ...  NaN  NaN  NaN
13 NaN  NaN  NaN  NaN  NaN  NaN  NaN  NaN  NaN  NaN  ...  NaN  NaN  NaN
14 NaN  NaN  NaN  NaN  NaN  NaN  NaN  NaN  NaN  NaN  ...  NaN  NaN  NaN
15 NaN  NaN  NaN  NaN  NaN  NaN  NaN  NaN  NaN  NaN  ...  NaN  NaN  NaN
16 NaN  NaN  NaN  NaN  NaN  NaN  NaN  NaN  NaN  NaN  ...  NaN  NaN  NaN
17 NaN  NaN  NaN  NaN  NaN  NaN  NaN  NaN  NaN  NaN  ...  NaN  NaN  NaN

```


3	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
4	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
5	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
6	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
7	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
8	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
9	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
10	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
11	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
12	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
13	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
14	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
15	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
16	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
17	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
18	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
19	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
20	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
21	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
22	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
23	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
24	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
25	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
26	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
27	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
28	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
29	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
..
83	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
84	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
85	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
86	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
87	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
88	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
89	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
90	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
91	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
92	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
93	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
94	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
95	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
96	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
97	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
98	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
99	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
100	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
101	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
102	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

```

103  0.0  0.0  0.0  0.0  0.0  0.0  0.0
104  0.0  0.0  0.0  0.0  0.0  0.0  0.0
105  0.0  0.0  0.0  0.0  0.0  0.0  0.0
106  0.0  0.0  0.0  0.0  0.0  0.0  0.0
107  0.0  0.0  0.0  0.0  0.0  0.0  0.0
108  0.0  0.0  0.0  0.0  0.0  0.0  0.0
109  0.0  0.0  0.0  0.0  0.0  0.0  0.0
110  0.0  0.0  0.0  0.0  0.0  0.0  0.0
111  0.0  0.0  0.0  0.0  0.0  0.0  0.0
112  0.0  0.0  0.0  0.0  0.0  0.0  0.0

```

[113 rows x 121 columns]

```

In [9]: #info_eva2 = info_eva[0][:][:]
        info_soil = pd.DataFrame(fh.variables["SoilMoi0_10cm_inst"][0][:][:])
        #info_soil.fillna(info_eva.mean() , inplace = True)
        print(info_soil)

```

	0	1	2	3	4	5	\
0	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	
1	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	
2	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	
3	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	
4	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	
5	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	
6	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	
7	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	
8	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	
9	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	
10	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	
11	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	
12	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	
13	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	
14	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	
15	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	
16	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	
17	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	
18	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	
19	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	
20	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	
21	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	
22	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	
23	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	
24	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	
25	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	
26	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	
27	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	

28	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
29	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
..
83	15.228000	15.397000	13.088000	11.398000	10.578000	10.166000
84	15.293000	15.834000	16.122000	15.555000	12.935000	12.655000
85	14.865000	15.355000	15.820000	15.597000	14.753000	14.044000
86	14.520000	14.858000	15.247000	15.507000	15.222000	14.841000
87	14.680000	14.771000	14.982000	15.113000	14.871000	14.544000
88	16.063999	15.758000	15.491000	14.849000	14.507000	14.533000
89	17.437000	17.030001	16.549000	15.494000	15.208000	15.480000
90	17.662001	16.784000	15.884000	15.333000	15.339000	15.296000
91	18.232000	17.705999	17.525000	17.305000	16.912001	19.544001
92	19.643000	19.438999	19.510000	18.809999	18.219000	21.190001
93	20.698000	20.542000	19.737000	19.216000	18.837999	18.586000
94	21.365000	21.246000	20.761000	20.336000	19.903999	19.525000
95	21.698000	21.556999	21.223000	20.867001	20.479000	20.099001
96	21.966000	21.798000	21.547001	21.322001	20.996000	20.541000
97	22.164000	21.973000	22.045000	21.923000	21.517000	21.038000
98	22.360001	22.326000	23.083000	22.809000	22.621000	21.652000
99	22.434000	22.799999	22.240999	22.266001	24.642000	24.354000
100	23.579000	23.066999	22.891001	22.766001	23.962999	27.731001
101	27.934999	27.757999	23.694000	23.590000	29.233000	28.433001
102	15.971000	17.577999	26.934999	24.434999	28.231001	24.707001
103	15.373000	14.172000	14.168000	19.275999	27.879000	27.957001
104	15.666000	14.694000	16.073000	17.424999	22.773001	20.443001
105	16.855000	15.403000	15.448000	16.274000	19.160000	20.070999
106	17.951000	16.985001	17.285000	17.830999	20.080999	22.812000
107	18.570000	19.264000	18.920000	17.879000	17.254999	20.438000
108	17.966000	16.996000	16.980000	16.712000	15.508000	15.181000
109	17.684000	18.879999	18.061001	17.875999	16.250999	26.018000
110	16.233999	21.534000	21.898001	16.628000	15.817000	16.607000
111	15.057000	16.865999	34.091000	26.705000	34.919998	16.343000
112	13.744000	13.750000	23.368000	13.777000	26.363001	23.839001

	6	7	8	9	...	111	112 \
0	NaN	NaN	NaN	NaN	...	NaN	NaN
1	NaN	NaN	NaN	NaN	...	NaN	NaN
2	NaN	NaN	NaN	NaN	...	NaN	NaN
3	NaN	NaN	NaN	NaN	...	NaN	NaN
4	NaN	NaN	NaN	NaN	...	NaN	NaN
5	NaN	NaN	NaN	NaN	...	NaN	NaN
6	NaN	NaN	NaN	NaN	...	NaN	NaN
7	NaN	NaN	NaN	NaN	...	NaN	NaN
8	NaN	NaN	NaN	NaN	...	NaN	NaN
9	NaN	NaN	NaN	NaN	...	NaN	NaN
10	NaN	NaN	NaN	NaN	...	NaN	NaN
11	NaN	NaN	NaN	NaN	...	NaN	NaN
12	NaN	NaN	NaN	NaN	...	NaN	NaN

13	NaN	NaN	NaN	NaN	...	NaN	NaN
14	NaN	NaN	NaN	NaN	...	NaN	NaN
15	NaN	NaN	NaN	NaN	...	NaN	NaN
16	NaN	NaN	NaN	NaN	...	NaN	NaN
17	NaN	NaN	NaN	NaN	...	NaN	NaN
18	NaN	NaN	NaN	NaN	...	NaN	NaN
19	NaN	NaN	NaN	NaN	...	NaN	NaN
20	NaN	NaN	NaN	NaN	...	NaN	NaN
21	NaN	NaN	NaN	NaN	...	NaN	NaN
22	NaN	NaN	NaN	NaN	...	NaN	NaN
23	NaN	NaN	NaN	NaN	...	NaN	NaN
24	NaN	NaN	NaN	NaN	...	NaN	NaN
25	NaN	NaN	NaN	NaN	...	NaN	NaN
26	NaN	NaN	NaN	NaN	...	NaN	NaN
27	NaN	NaN	NaN	NaN	...	NaN	NaN
28	NaN	NaN	NaN	NaN	...	NaN	NaN
29	NaN	NaN	NaN	NaN	...	NaN	NaN
..
83	9.639000	9.510000	9.394000	12.828000	...	19.680000	20.747999
84	12.608000	12.036000	11.817000	11.559000	...	20.961000	21.589001
85	14.000000	14.190000	13.848000	13.574000	...	21.955999	21.212000
86	14.792000	14.358000	14.794000	14.704000	...	21.287001	20.551001
87	14.986000	15.444000	15.648000	15.457000	...	20.893999	21.642000
88	15.112000	15.395000	15.619000	15.722000	...	18.451000	21.801001
89	15.414000	15.247000	15.072000	15.161000	...	18.478001	18.275999
90	17.796000	14.671000	15.049000	15.185000	...	17.183001	16.867001
91	18.900999	16.187000	16.018000	15.417000	...	18.221001	15.354000
92	17.607000	20.549000	17.583000	16.478001	...	25.153999	16.952000
93	21.908001	18.382999	18.170000	17.125000	...	14.529000	14.765000
94	19.236000	18.802999	18.379000	17.700001	...	15.318000	15.319000
95	19.799999	19.416000	19.044001	18.945000	...	15.021000	14.963000
96	20.040001	19.708000	19.292999	19.136000	...	14.405000	14.047000
97	20.426001	19.775999	19.224001	18.870001	...	13.836000	13.753000
98	20.878000	19.889000	19.370001	18.782000	...	12.644000	12.474000
99	20.996000	20.202999	18.454000	18.329000	...	12.028000	11.767000
100	22.629000	20.594999	19.419001	17.646000	...	11.564000	11.910000
101	20.229000	21.985001	18.919001	18.153999	...	11.865000	11.988000
102	27.247000	19.181999	20.204000	19.013000	...	11.772000	12.051000
103	27.205999	23.496000	19.768999	19.000999	...	11.815000	11.827000
104	20.537001	22.134001	20.827000	19.490000	...	11.949000	11.887000
105	26.518000	24.292999	18.547001	19.940001	...	11.921000	12.048000
106	26.326000	24.143000	21.326000	20.268000	...	11.769000	11.978000
107	23.607000	24.160000	25.299999	24.264000	...	11.616000	11.357000
108	17.128000	23.750000	25.816999	22.327000	...	11.591000	11.542000
109	17.535000	23.885000	23.514999	23.194000	...	11.711000	11.532000
110	17.976999	29.646000	23.174999	17.611000	...	11.173000	11.336000
111	16.893999	16.780001	16.954000	17.408001	...	11.135000	11.239000
112	24.153000	25.975000	25.896999	16.164000	...	10.682000	10.711000

	113	114	115	116	117	118 \
0	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
1	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
2	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
3	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
4	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
5	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
6	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
7	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
8	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
9	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
10	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
11	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
12	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
13	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
14	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
15	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
16	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
17	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
18	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
19	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
20	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
21	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
22	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
23	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
24	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
25	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
26	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
27	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
28	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
29	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
...
83	19.941999	20.427000	20.573999	20.174000	22.655001	20.900000
84	21.552000	21.726000	22.228001	19.884001	20.958000	23.007999
85	21.396000	22.733000	21.500999	20.013000	20.579000	21.155001
86	19.823999	20.962999	19.950001	19.410999	19.445999	43.285999
87	19.457001	18.947001	18.084999	17.489000	43.250999	43.138000
88	18.438000	17.464001	16.221001	16.160999	14.664000	15.265000
89	17.680000	17.254000	15.741000	15.196000	14.153000	13.176000
90	16.341999	15.867000	16.230000	14.734000	16.424000	13.959000
91	27.923000	24.959000	14.567000	14.451000	14.051000	16.377001
92	15.387000	14.374000	14.264000	14.051000	13.060000	12.765000
93	15.063000	14.410000	14.239000	13.805000	12.924000	12.465000
94	15.909000	14.650000	13.910000	13.011000	13.063000	13.006000
95	14.515000	14.073000	13.519000	13.041000	12.825000	12.836000
96	14.247000	14.139000	13.234000	12.587000	12.522000	12.844000
97	13.095000	12.454000	12.093000	12.190000	12.169000	12.585000

98	12.087000	11.883000	11.562000	11.802000	11.996000	12.521000
99	11.950000	11.636000	11.544000	11.549000	12.024000	12.340000
100	11.954000	11.761000	11.332000	11.595000	11.724000	12.282000
101	12.108000	11.878000	11.599000	11.692000	11.785000	12.004000
102	11.939000	11.841000	11.750000	11.716000	11.777000	11.945000
103	11.875000	11.886000	12.053000	11.994000	11.748000	11.849000
104	12.002000	12.016000	12.010000	11.979000	11.903000	12.000000
105	12.077000	11.981000	12.030000	12.071000	12.007000	12.074000
106	11.811000	11.920000	12.144000	12.187000	12.137000	12.164000
107	11.642000	11.877000	12.180000	12.307000	12.277000	12.131000
108	11.558000	11.791000	12.018000	12.245000	11.946000	12.014000
109	11.743000	11.775000	8.514000	12.257000	12.096000	12.103000
110	11.386000	11.350000	11.879000	11.987000	12.140000	12.184000
111	11.323000	11.352000	11.623000	11.783000	11.544000	11.564000
112	10.676000	10.894000	11.136000	11.128000	11.149000	11.074000

	119	120
0	NaN	NaN
1	NaN	NaN
2	NaN	NaN
3	NaN	NaN
4	NaN	NaN
5	NaN	NaN
6	NaN	NaN
7	NaN	NaN
8	NaN	NaN
9	NaN	NaN
10	NaN	NaN
11	NaN	NaN
12	NaN	NaN
13	NaN	NaN
14	NaN	NaN
15	NaN	NaN
16	NaN	NaN
17	NaN	NaN
18	NaN	NaN
19	NaN	NaN
20	NaN	NaN
21	NaN	NaN
22	NaN	NaN
23	NaN	NaN
24	NaN	NaN
25	NaN	NaN
26	NaN	NaN
27	NaN	NaN
28	NaN	NaN
29	NaN	NaN
..

83	22.389000	19.728001
84	22.094999	21.399000
85	18.936001	19.100000
86	19.525999	17.209000
87	16.132000	15.354000
88	10.671000	14.978000
89	13.892000	15.415000
90	13.585000	13.419000
91	12.693000	13.077000
92	12.639000	13.553000
93	13.270000	13.681000
94	12.995000	13.764000
95	13.069000	13.938000
96	13.204000	14.118000
97	13.217000	13.594000
98	12.956000	13.499000
99	12.382000	13.054000
100	12.433000	12.629000
101	12.030000	12.560000
102	12.051000	12.505000
103	11.974000	12.299000
104	12.060000	12.369000
105	12.228000	12.208000
106	11.912000	11.975000
107	11.760000	11.646000
108	11.734000	11.647000
109	11.749000	11.769000
110	12.156000	12.327000
111	11.479000	11.779000
112	11.091000	11.328000

[113 rows x 121 columns]

```
In [10]: soil_units = fh.variables['SoilMoi0_10cm_inst'].units
         print(soil_units)

         precip_units = fh.variables['Rainf_f_tavg'].units
         print(precip_units)

         eva_units = fh.variables['Evap_tavg'].units
         print(eva_units)
```

```
kg m-2
kg m-2 s-1
kg m-2 s-1
```

```
In [11]: import matplotlib.pyplot as plt
```

```

from mpl_toolkits.basemap import Basemap

In [12]: lon_0 = lons.mean()
        lat_0 = lats.mean()

        m = Basemap(width=4500000,height=3500000,
                    resolution='1',projection='stere',\
                    lat_ts=40,lat_0=lat_0,lon_0=lon_0)

In [13]: lon, lat = np.meshgrid(lons, lats)
        xi, yi = m(lon, lat)

In [14]: # Plot Data
        cs = m.pcolor(xi,yi,np.squeeze(info_eva))

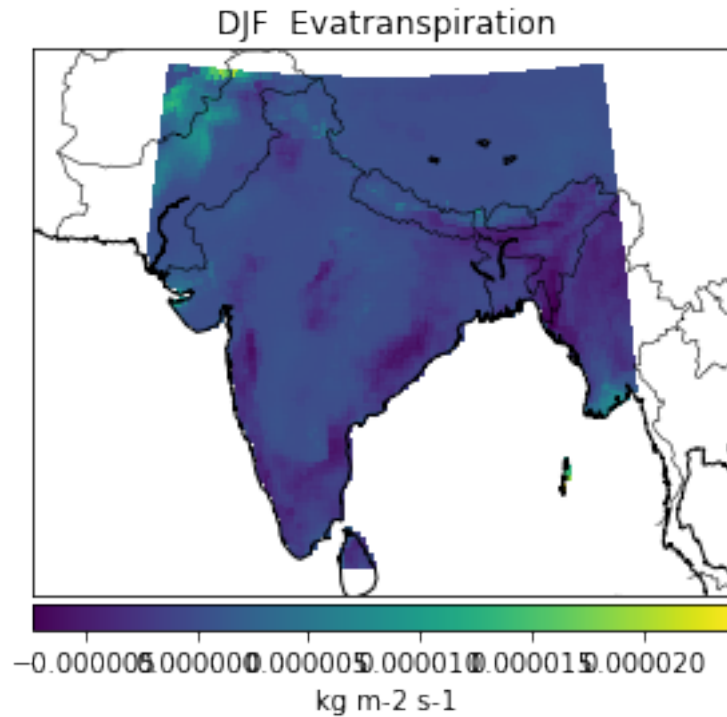
        # Add Grid Lines
        m.drawparallels(np.arange(63., 96., 10.), labels=[1,0,0,0], fontsize=10)
        m.drawmeridians(np.arange(7., 39., 10.), labels=[0,0,0,1], fontsize=10)

        # Add Coastlines, States, and Country Boundaries
        m.drawcoastlines()
        m.drawstates()
        m.drawcountries()

        # Add Colorbar
        cbar = m.colorbar(cs, location='bottom', pad="1%")
        cbar.set_label(eva_units)

        # Add Title
        plt.title('DJF Evatranspiration')
        plt.show()

```



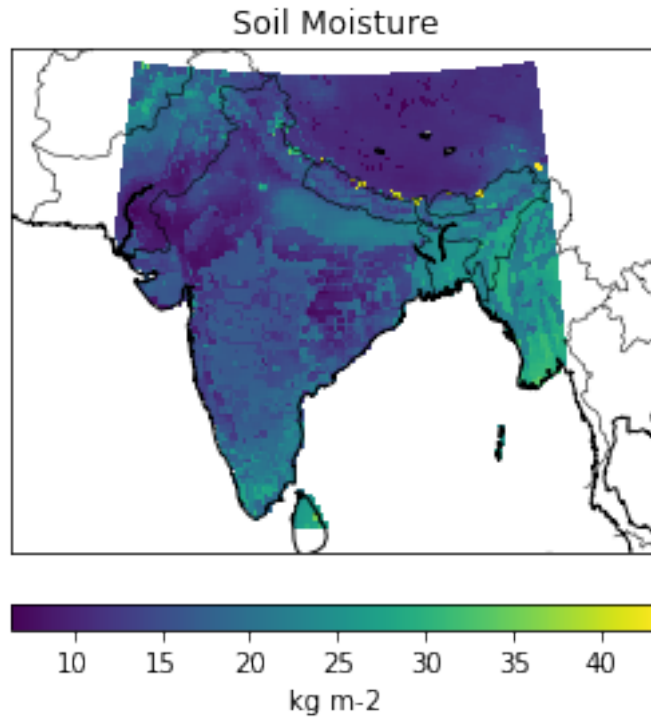
```
In [15]: # Plot Data
cs = m.pcolor(xi,yi,np.squeeze(info_soil))

# Add Grid Lines
m.drawparallels(np.arange(63., 96., 10.), labels=[1,0,0,0], fontsize=10)
m.drawmeridians(np.arange(7., 39., 10.), labels=[0,0,0,1], fontsize=10)

# Add Coastlines, States, and Country Boundaries
m.drawcoastlines()
m.drawstates()
m.drawcountries()

# Add Colorbar
cbar = m.colorbar(cs, location='bottom', pad="10%")
cbar.set_label(soil_units)

# Add Title
plt.title('Soil Moisture')
plt.show()
```



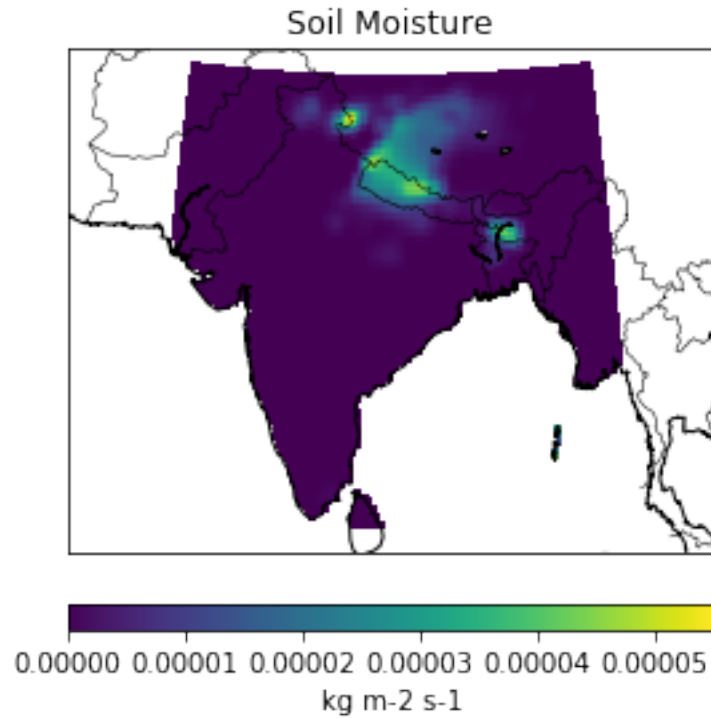
```
In [16]: # Plot Data
cs = m.pcolor(xi,yi,np.squeeze(info_precip))

# Add Grid Lines
m.drawparallels(np.arange(63., 96., 10.), labels=[1,0,0,0], fontsize=10)
m.drawmeridians(np.arange(7., 39., 10.), labels=[0,0,0,1], fontsize=10)

# Add Coastlines, States, and Country Boundaries
m.drawcoastlines()
m.drawstates()
m.drawcountries()

# Add Colorbar
cbar = m.colorbar(cs, location='bottom', pad="10%")
cbar.set_label(precip_units)

# Add Title
plt.title('Soil Moisture')
plt.show()
```

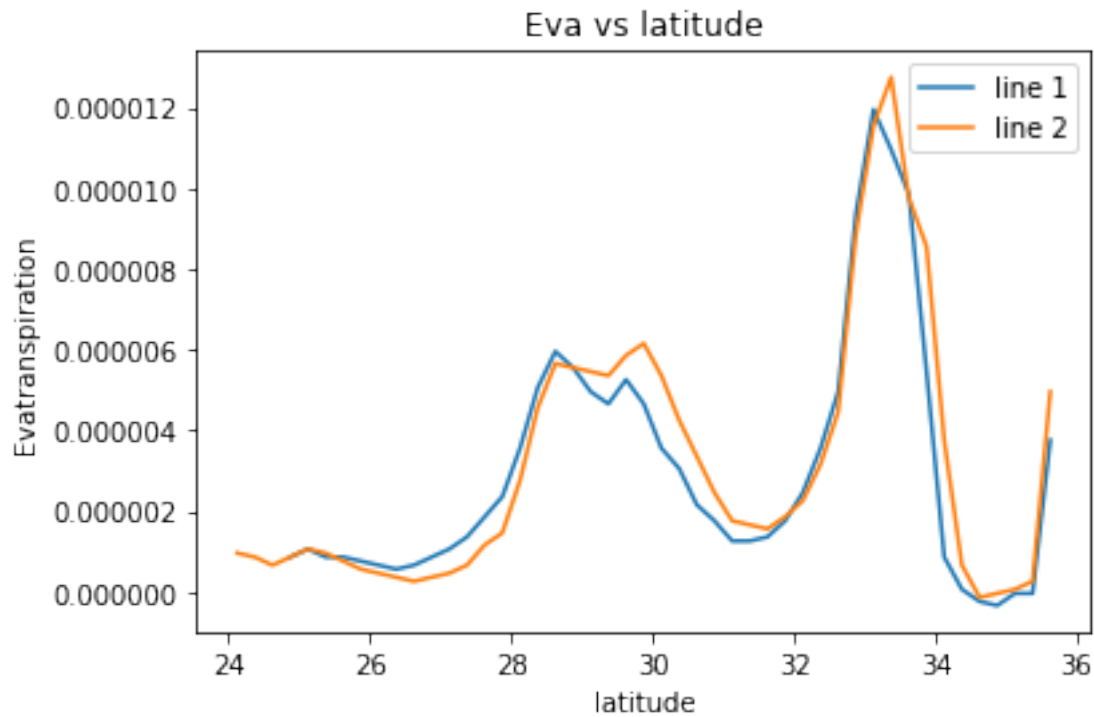


```
In [17]: #info_eva2 = info_eva.loc[:, 0]
# print(info_eva2.shape)
import matplotlib.pyplot as plt
plt.plot(lats, info_eva.loc[:, 0], label = "line 1")
plt.plot(lats, info_eva.loc[:, 1], label = "line 2")
# plt.plot(lats, info_eva.loc[:, :])

plt.xlabel('latitude')
plt.ylabel('Evatranspiration')
# giving a title to my graph
plt.title('Eva vs latitude')

# show a legend on the plot
plt.legend()

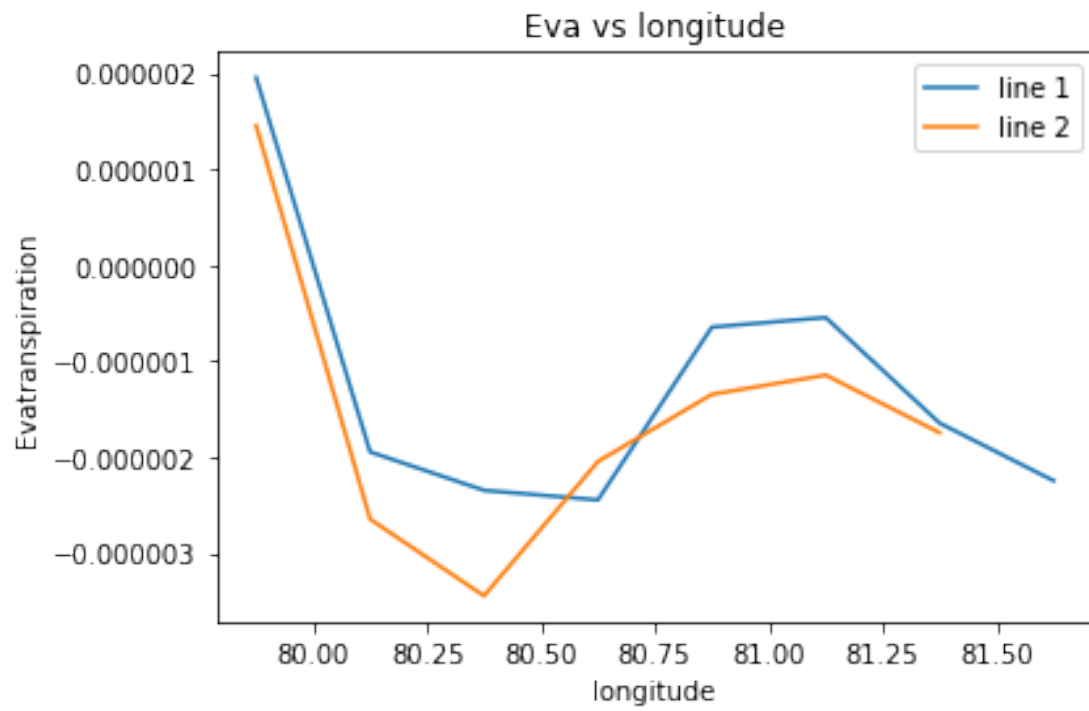
# function to show the plot
plt.show()
```



```
In [18]: #print(info_eva2.shape)
import matplotlib.pyplot as plt
plt.plot(lons, info_eva.loc[0 , :] , label = "line 1")
plt.plot(lons, info_eva.loc[1 , :] , label = "line 2")
#plt.plot(lons, info_eva.loc[: , :])

plt.xlabel('longitude')
plt.ylabel('Evatranspiration')
# giving a title to my graph
plt.title('Eva vs longitude')
# show a legend on the plot
plt.legend()

# function to show the plot
plt.show()
```

In []: