



«Λειψυδρία και Κλιματική Κρίση στην Ελλάδα»

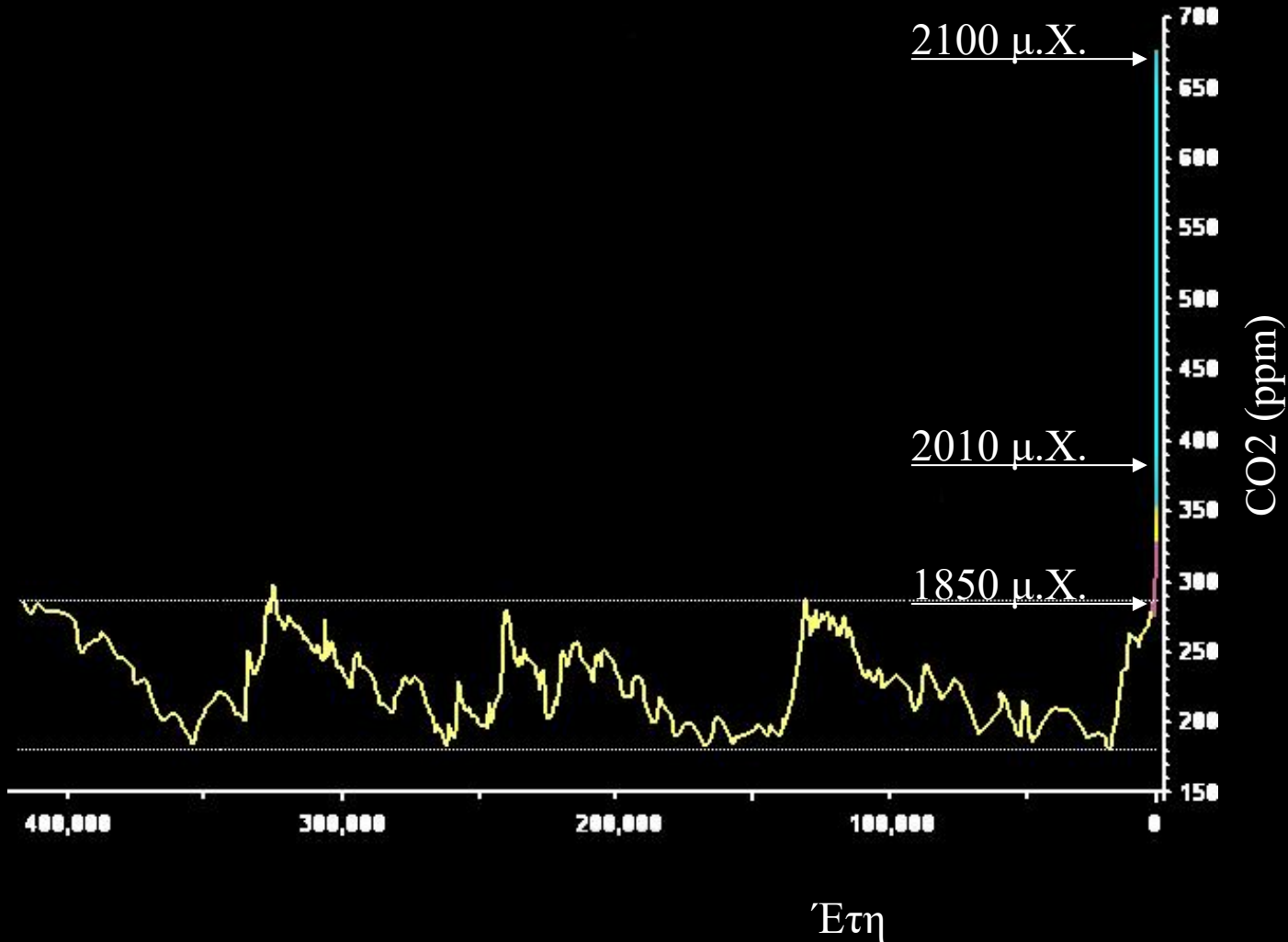
Χρήστος Σ. Ζερεφός

Πρόεδρος του Δ. Σ. του Διεθνούς Κοινού των Ακαδημιών

Εθνικός Εκπρόσωπος για την Κλιματική Αλλαγή

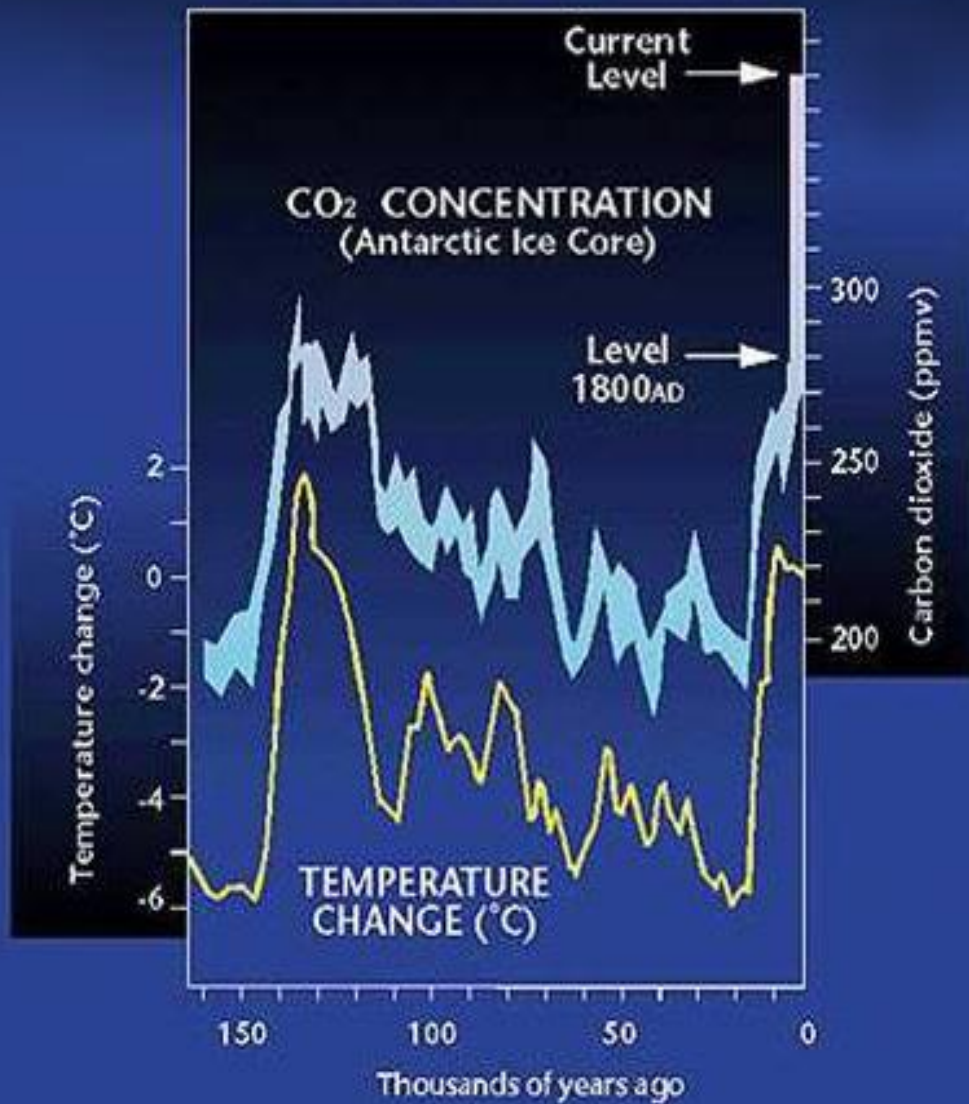
Αθήνα, Παρασκευή 23 Ιανουαρίου 2026

CO2 εγκλωβισμένο στους Παγετώνες

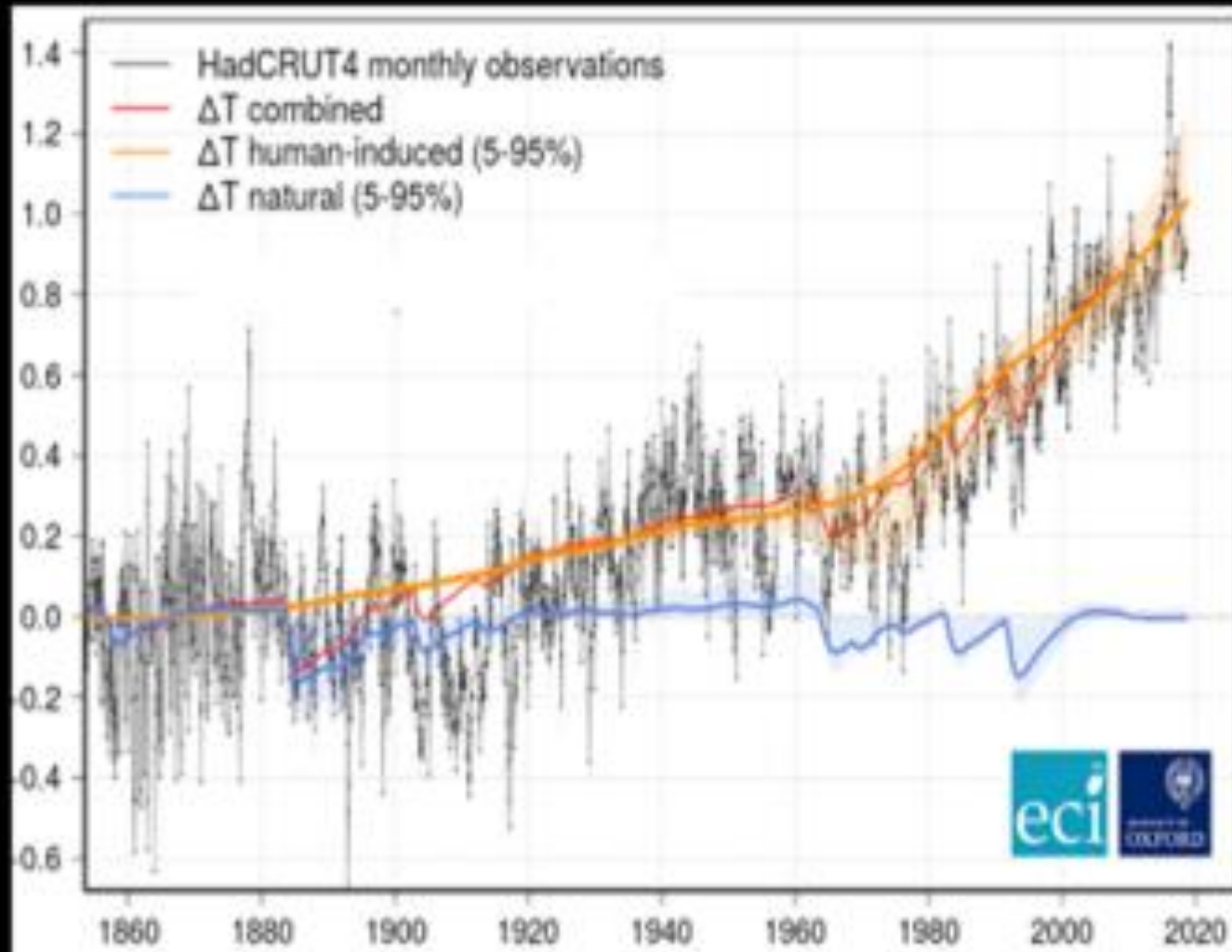




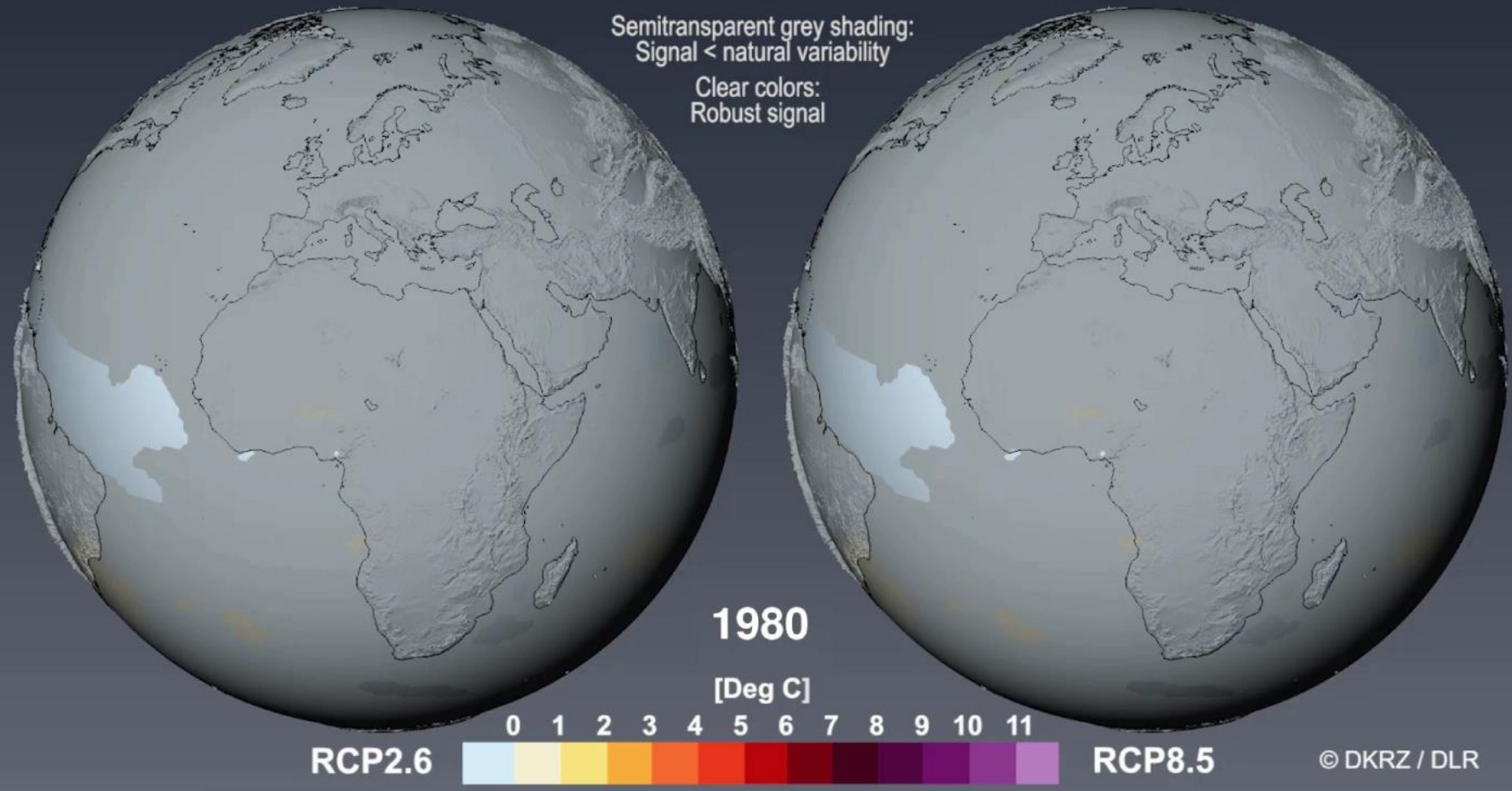
Atmospheric Carbon Dioxide Concentration and Temperature Change



Natural and human contribution to the observed global warming

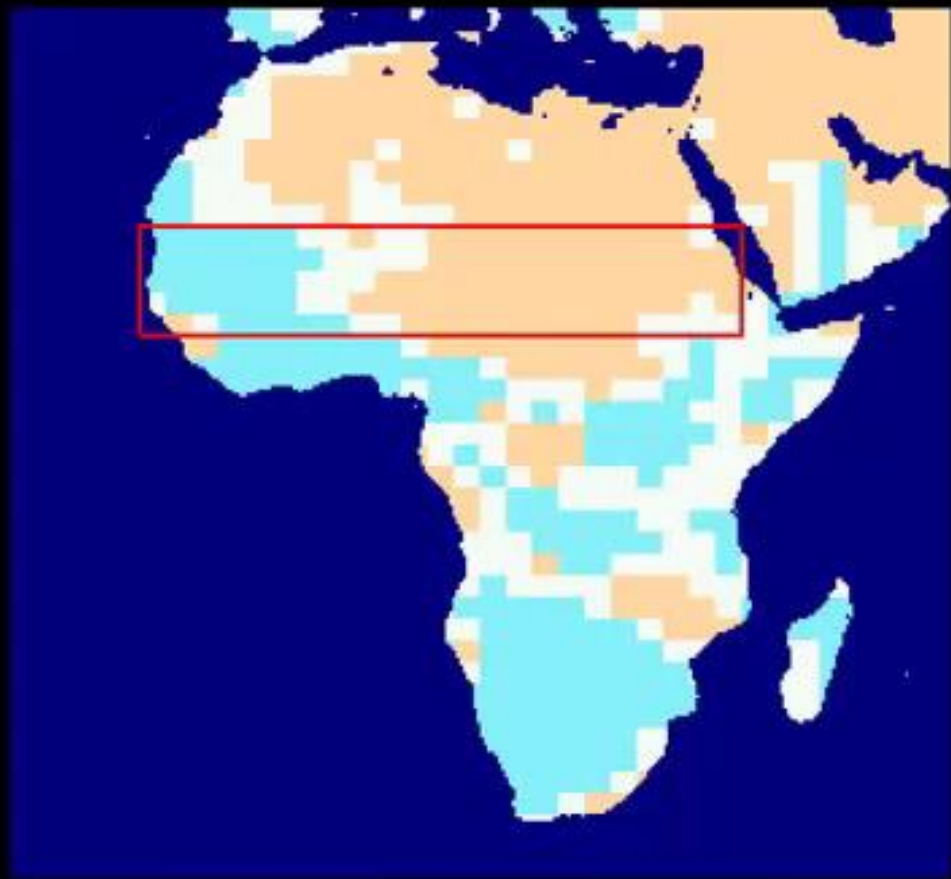


CMIP5 Multi Model Ensemble: 2m Temperature Anomaly relative to 1986-2005



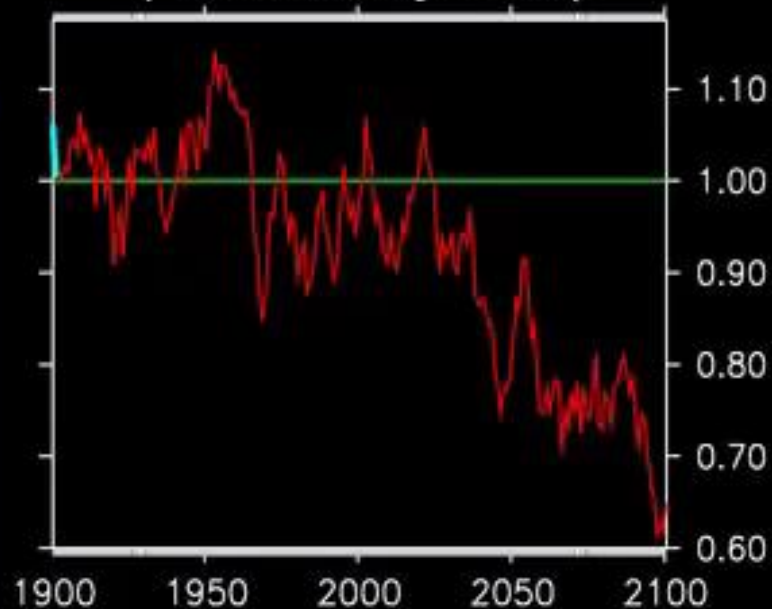


5 YEAR AVG PRECIPITATION CATEGORIES



DRIER THAN 20th CENTURY BELOW NORMAL NEAR NORMAL ABOVE NORMAL WETTER THAN 20th CENTURY

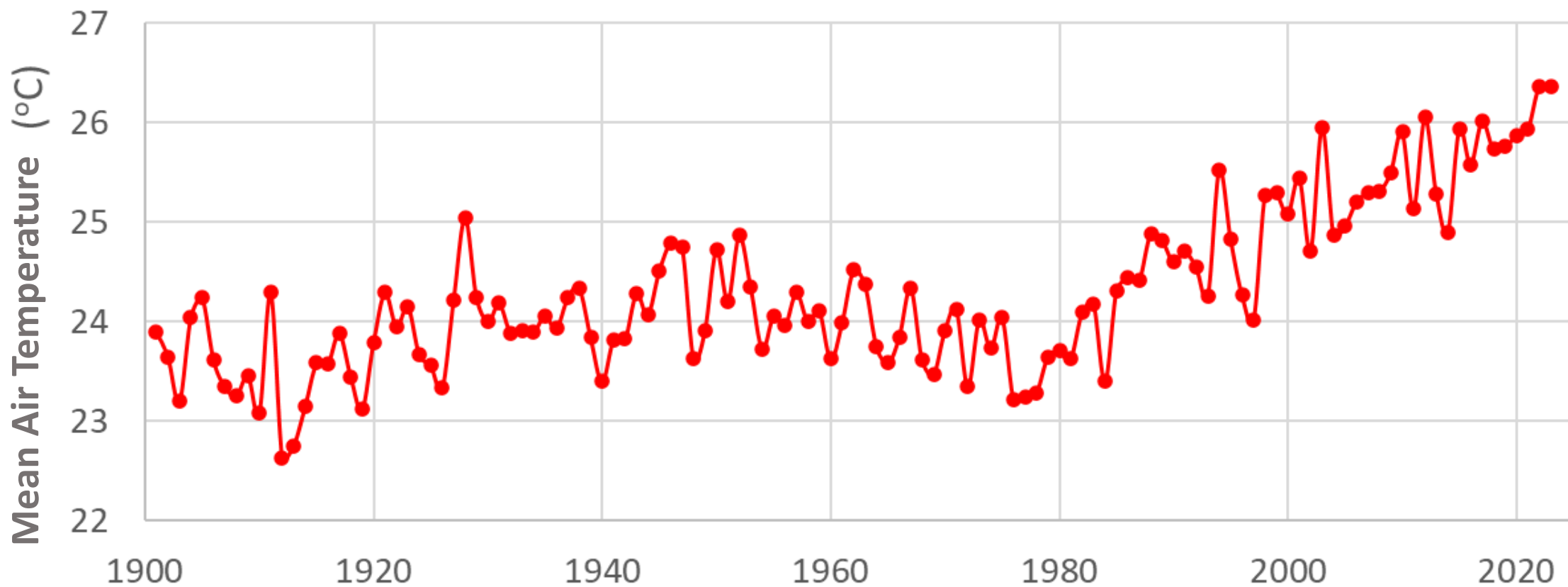
SAHEL ANNUAL RAINFALL vs. TIME (1901-2000 avg. = 1.00)



1901

NOAA GFDL CM2.0 MODEL
20C3M + SRES A1B Scenario

July-August Mean Air Temperature over the Mediterranean



Mediterranean A Climate Change Hotspot

**The Mediterranean
a climate change
hotspot where
vulnerabilities
are exacerbated**

SoED
2020
State of the Environment and
Development in the Mediterranean

Already
0.4°C
increase in seawater temperature
(up to +3.5°C by 2100)



+1.54°C
increase in air temperature:
above the global average
(projection in 2040: +2.2°C
versus +1.5°C global level)



Low-lying coastal
cultural heritage sites
are threatened by
flooding and erosion



A decrease of
-0.1
in the pH of the ocean since
the pre-industrial period, and
a forecast of -0.4 by 2100



Warming
20%
faster than global average

-30%
of rainfall in spring/summer
by 2080 and +10/20% of heavy
rainfall events outside of summer



Increased fire risk
through a longer
fire season, increasing
heatwaves and drought



Sea level rise

between 0.43 and 2.5 m by 2100, depending on
scenarios and projections. Increased risk for the
20 million people living below 5m of current sea level

Consequences

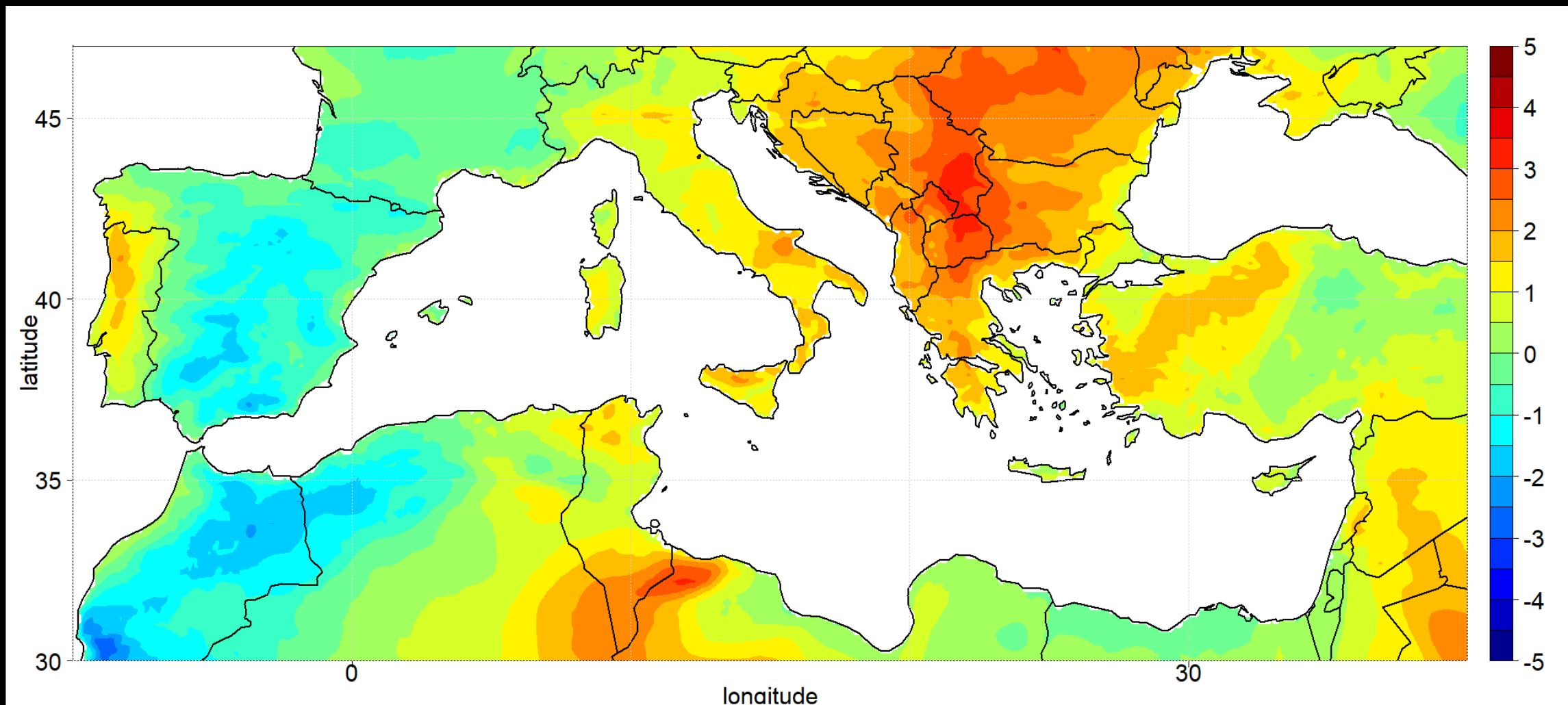
- ⊕ heat waves
- ⊕ coastal erosion
- ⊕ fires
- ⊕ invasive species
- ⊕ acidification of the sea
- ⊕ floods
- ⊖ modification of migrations and risk of extinction of certain species
- ⊖ quality aquaculture fishing
- ⊖ agriculture production



#SustainableMED



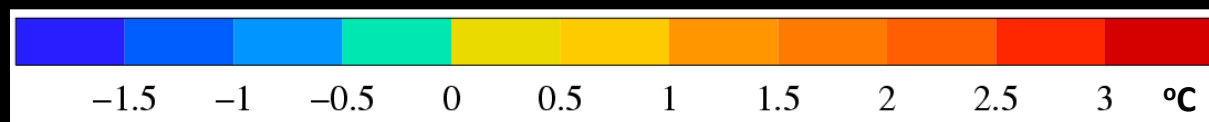
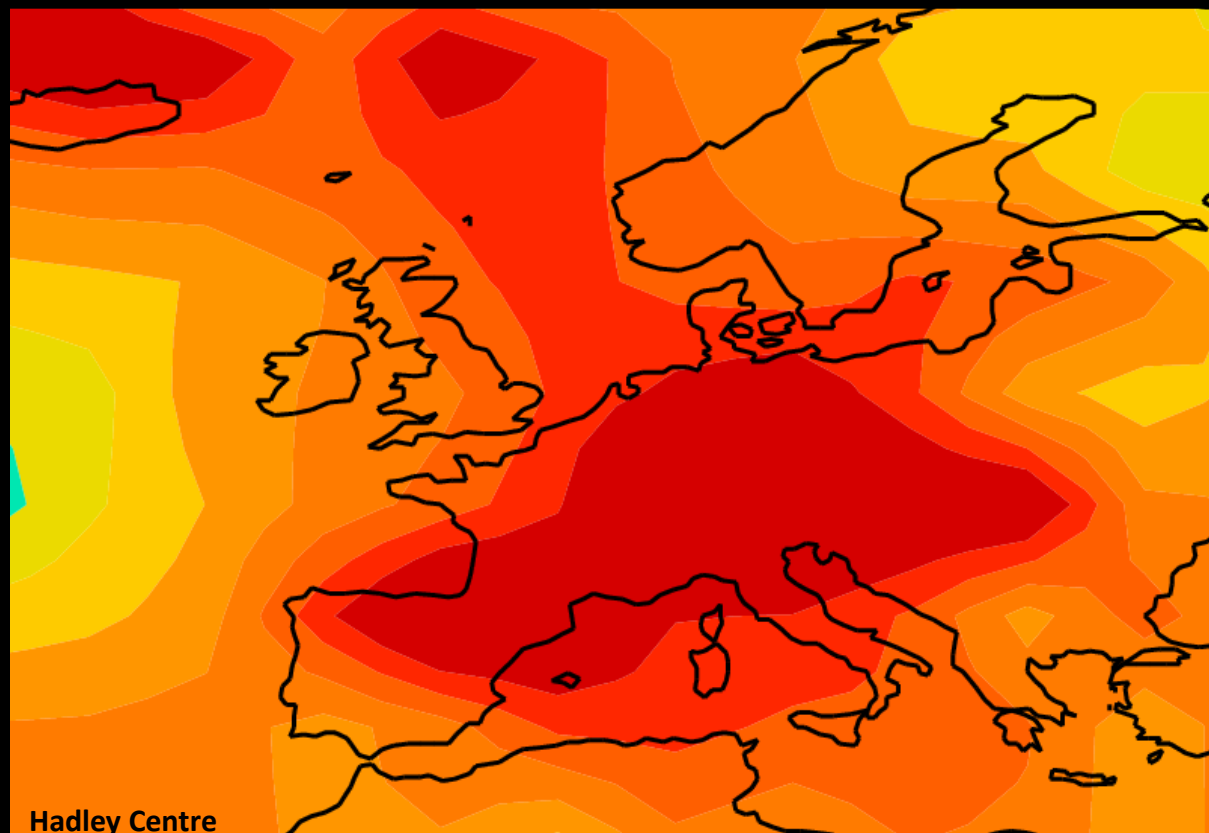
First Major Heat Wave in Greece July 1987



Anomalies from 1971-2000 Climatology



First Major Heat Wave over Western Europe August 2003

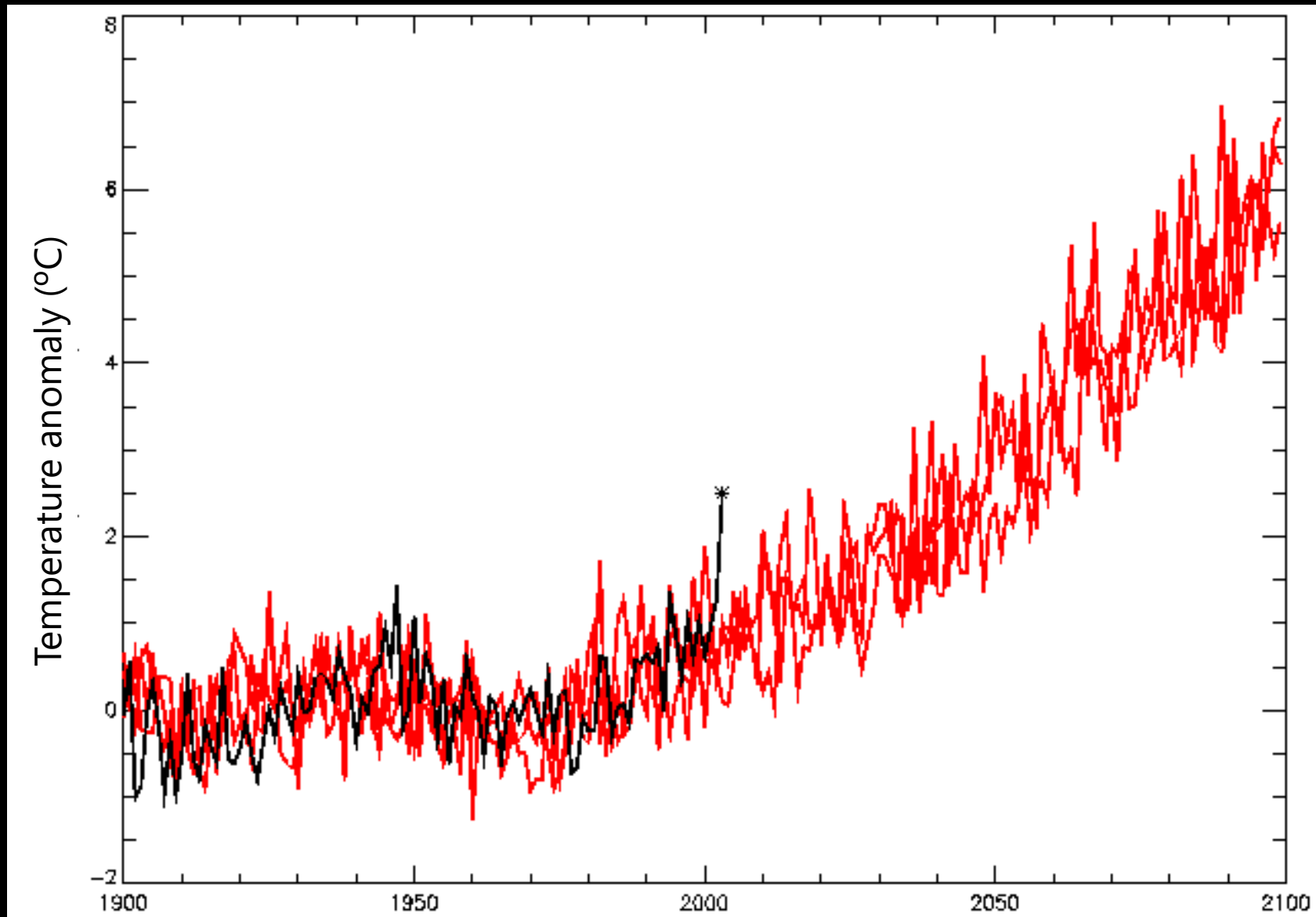


Summer 2003 saw the UK maximum temperature record broken. Europe wide there were 11,000 excess deaths in France and 4,000 in Italy, Agricultural losses into billions of Euro and 5-10% of ice volume lost from European glaciers.

We estimate with a high probability that half the blame for the summer 2003 heatwave can be assigned to human activities.



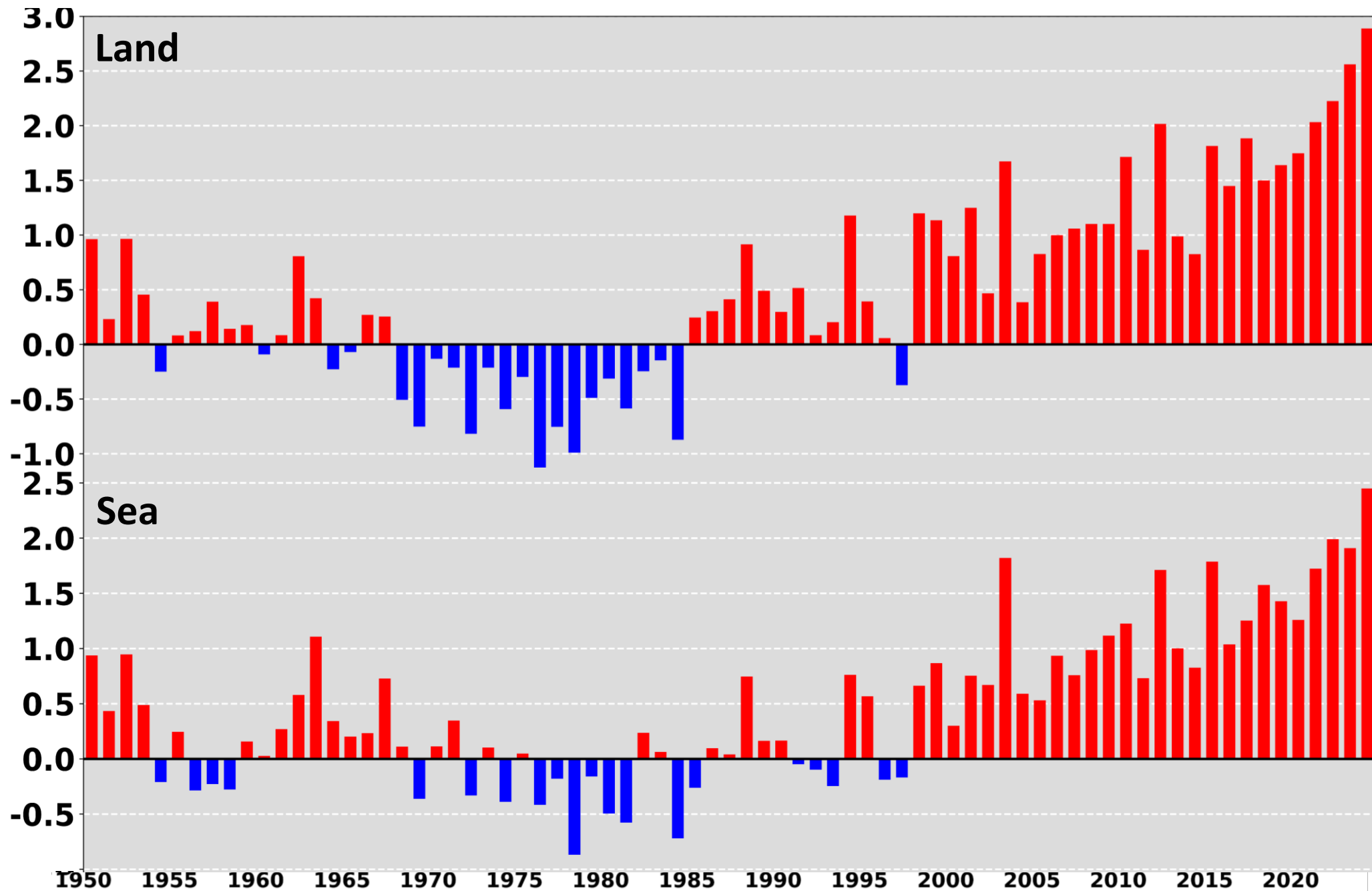
European 2003 summer temperatures: normal by 2040s, cool by 2060s



ERA5 SST (Sea) and T2m (land) anomalies in the Mediterranean [1950-2024] [JA]

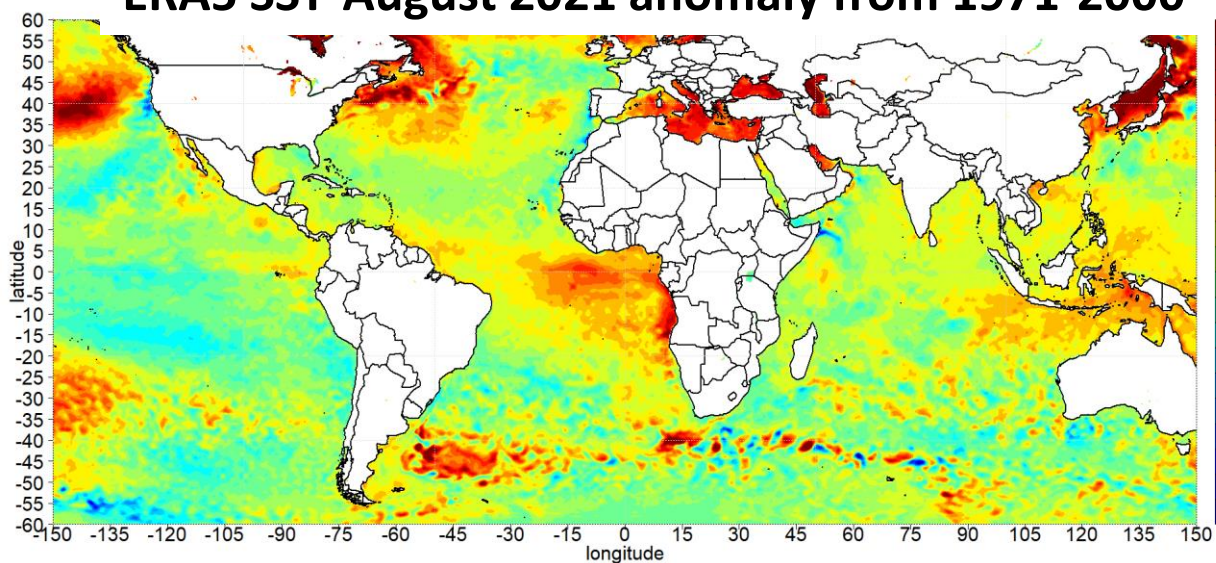


Temperature anomalies [°C]

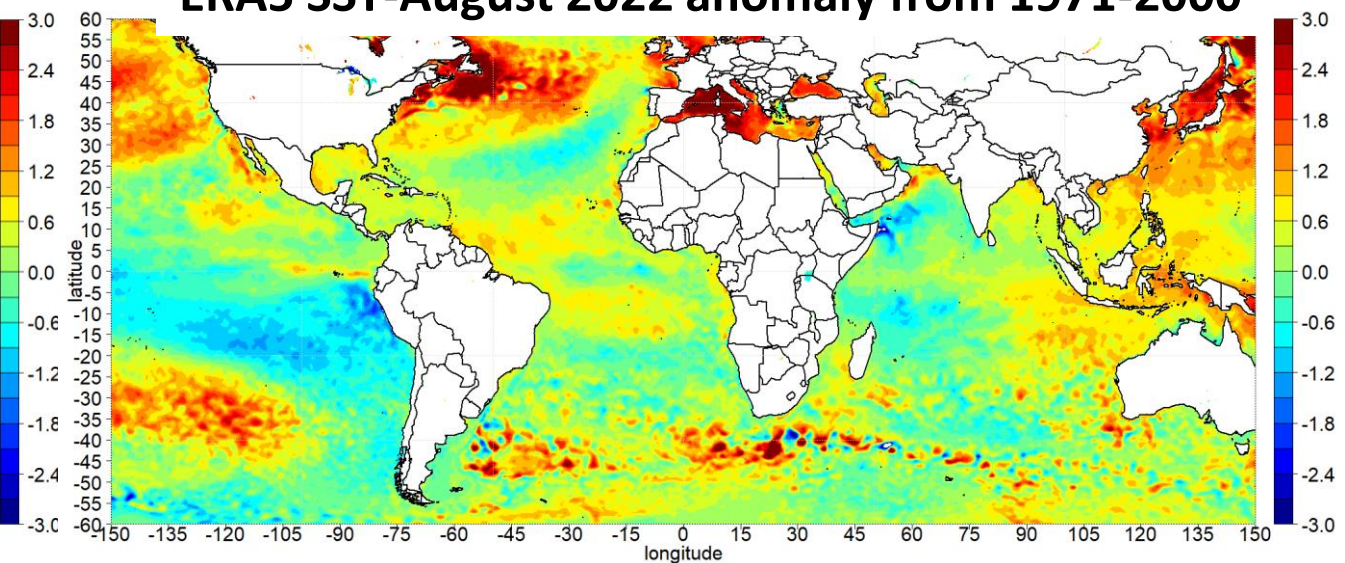


SST

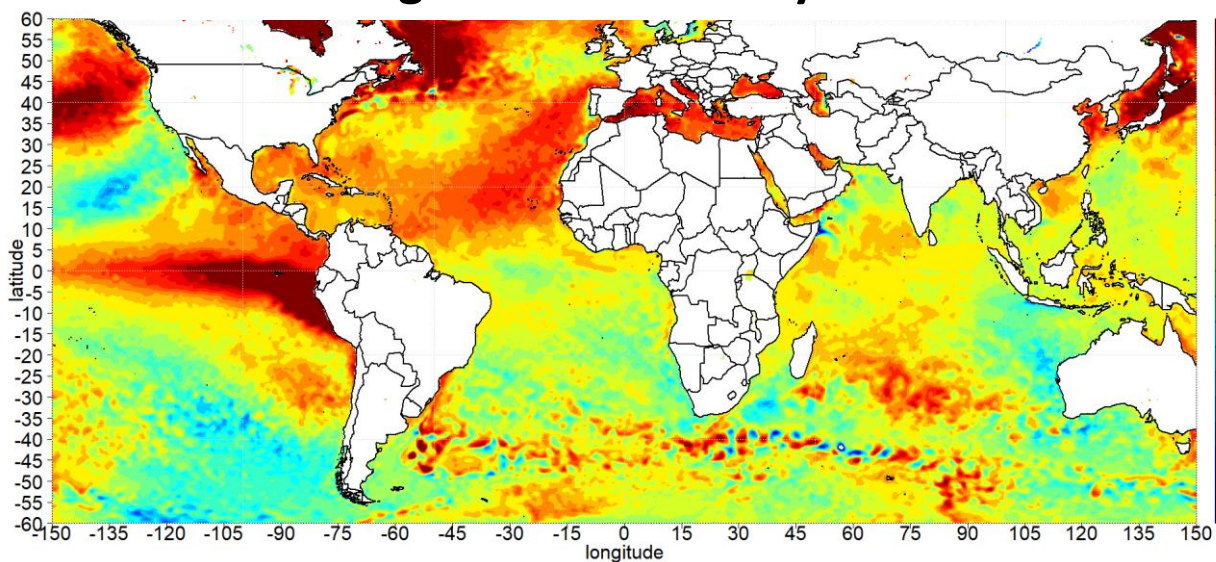
ERA5 SST-August 2021 anomaly from 1971-2000



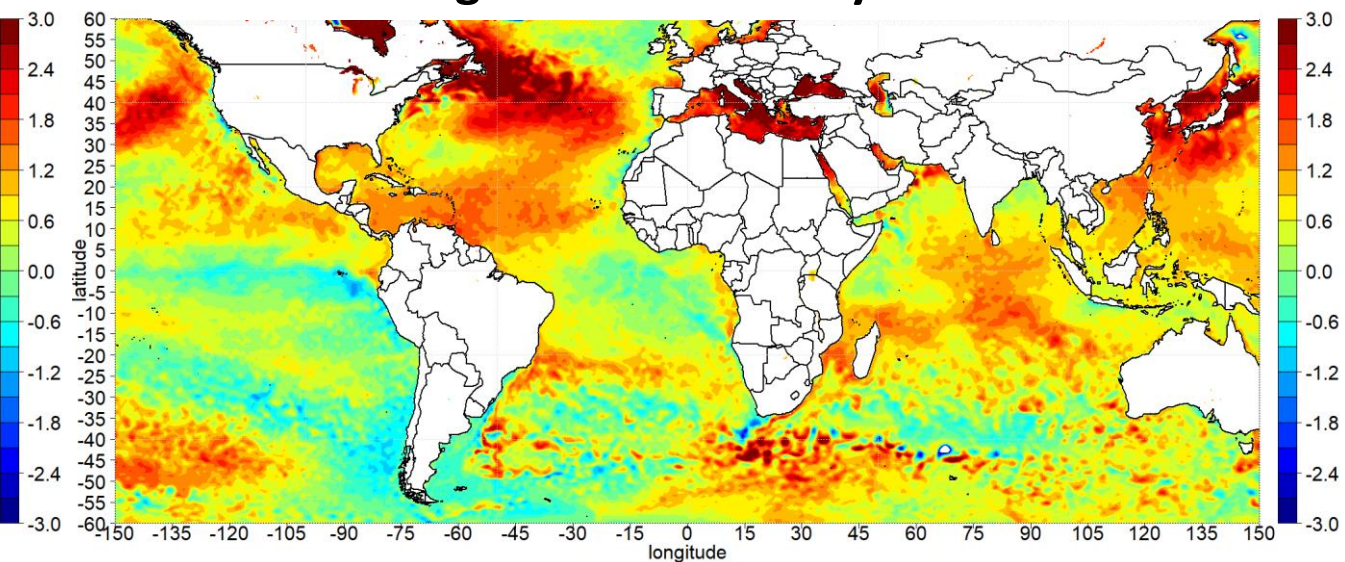
ERA5 SST-August 2022 anomaly from 1971-2000



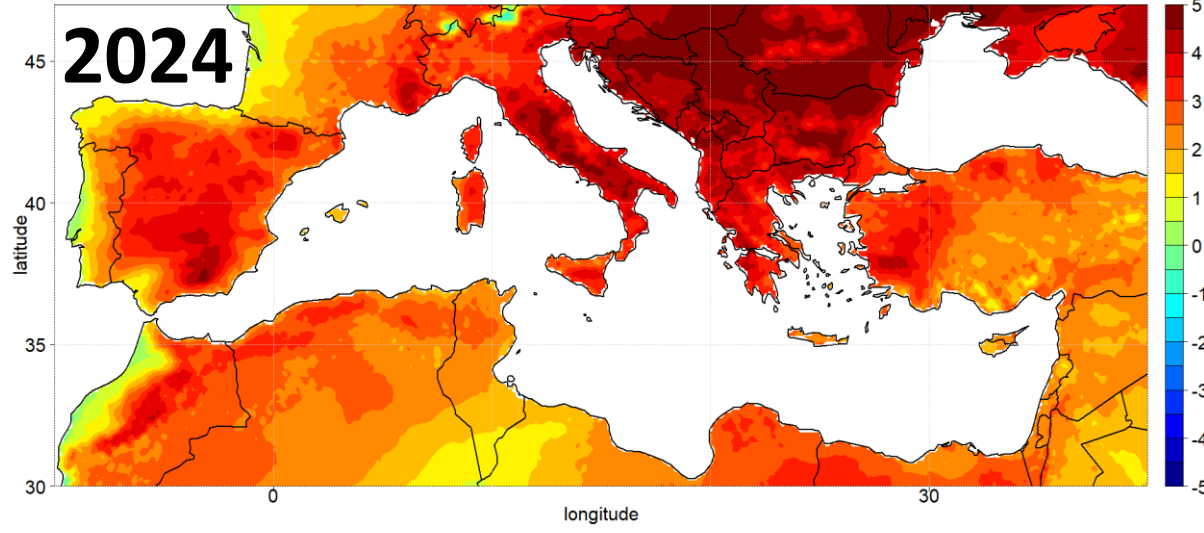
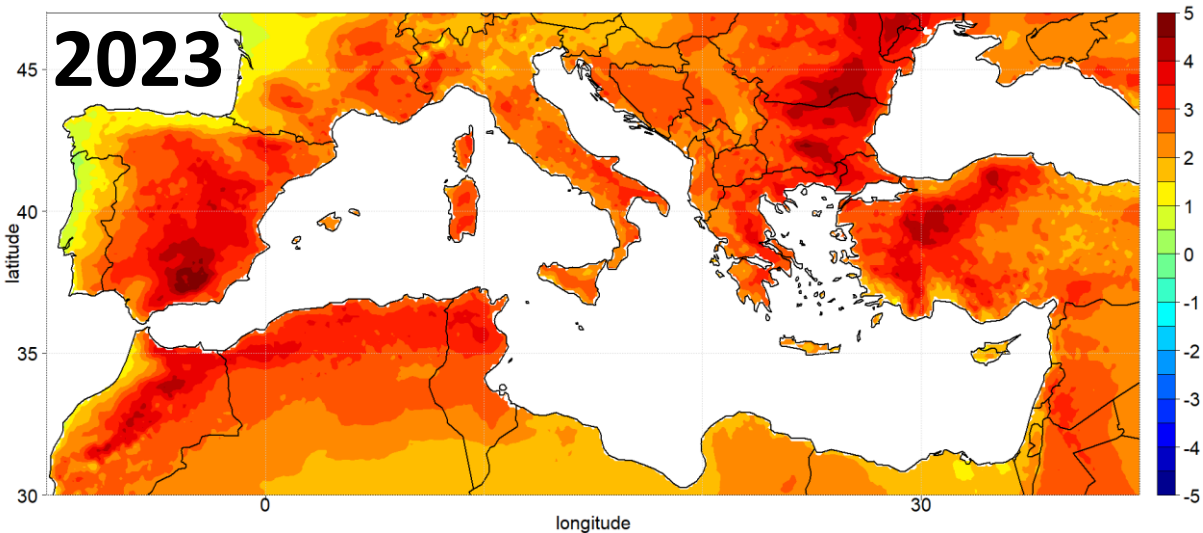
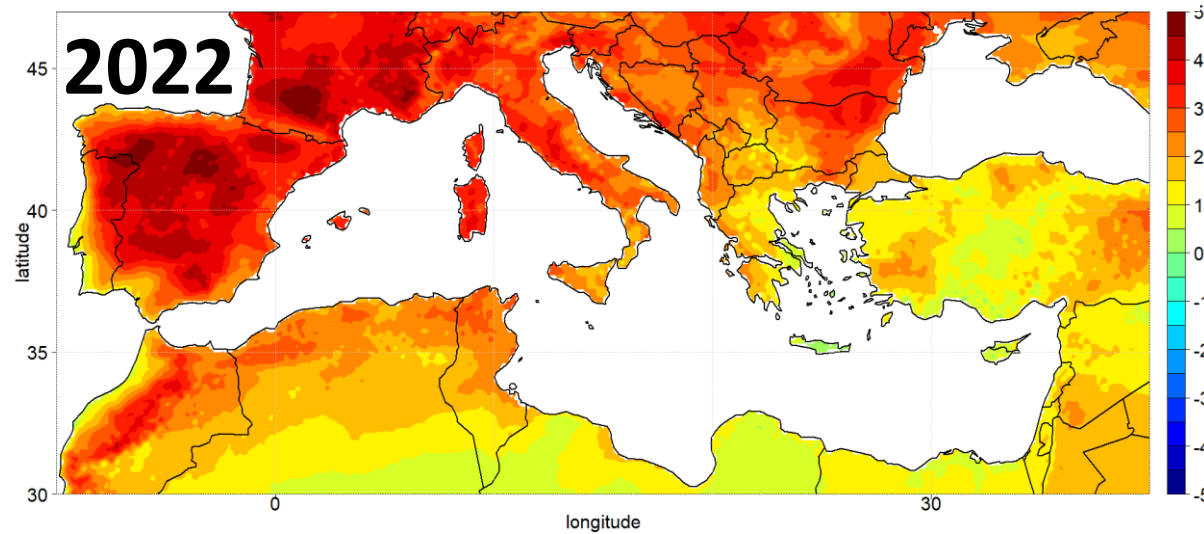
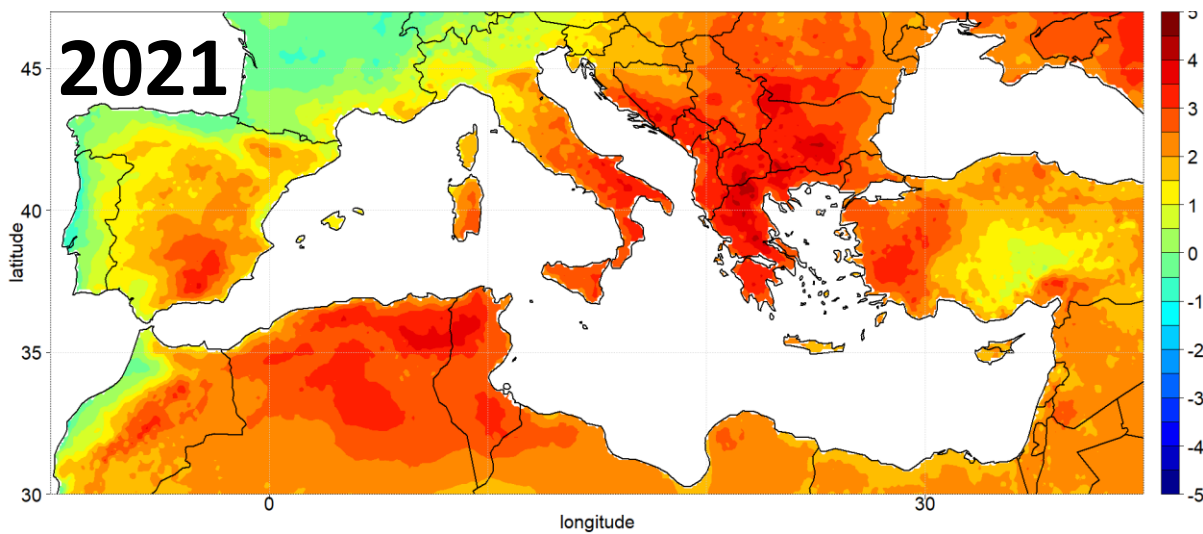
ERA5 SST-August 2023 anomaly from 1971-2000



ERA5 SST-August 2024 anomaly from 1971-2000



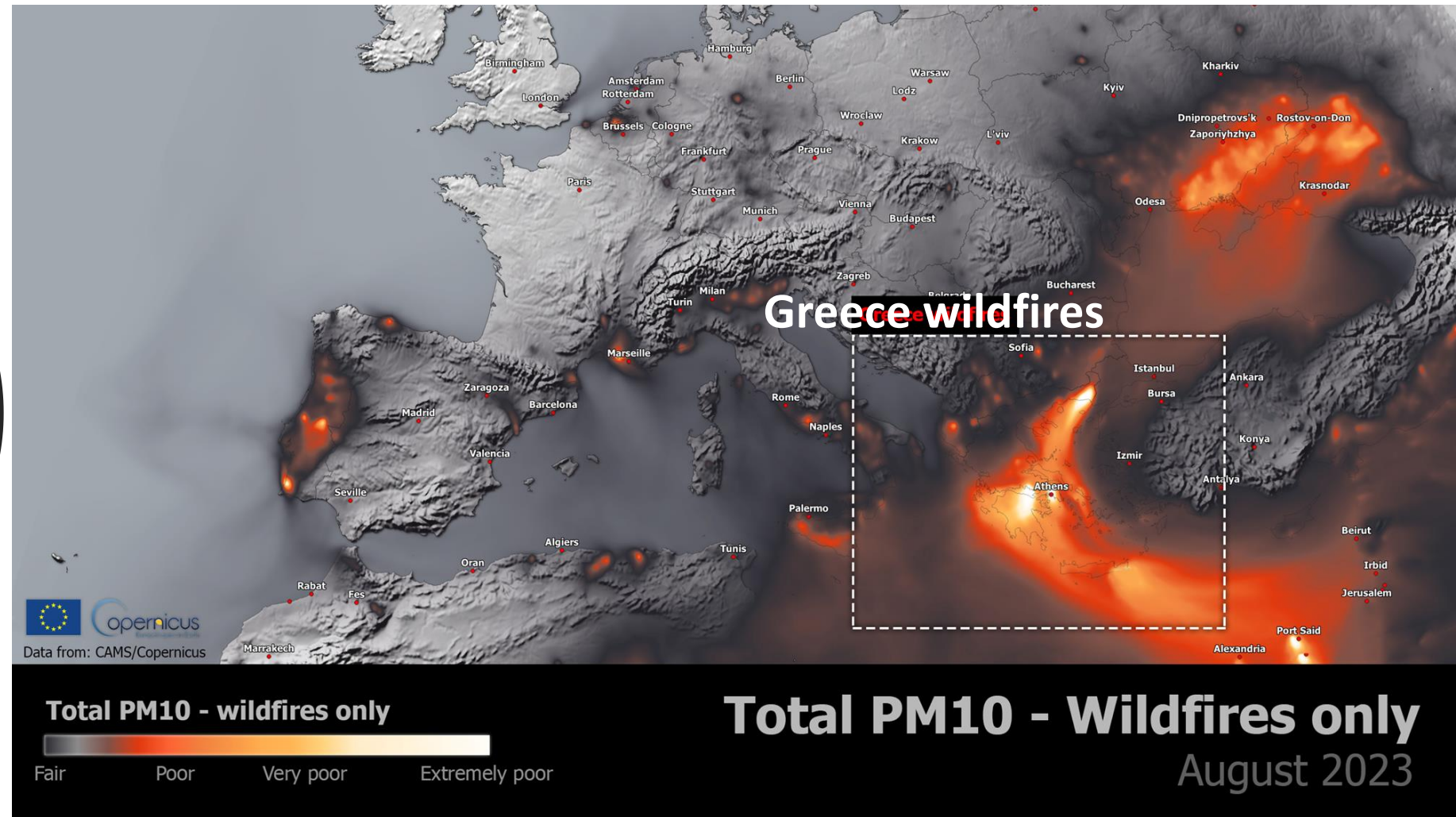
ERA5 Air Temperature anomalies in the Mediterranean [July-August]





Recent Climate Disasters

2023 Wildfires
over the
Mediterranean
CAMS/Copernicus





2024
Wildfires
over Attica
Copernicus



WRF model – Academy of Athens: Accumulated Precipitation mm/6h

DANIEL

IANOS

Acc. Prec. (mm) & MSLP (hPa)

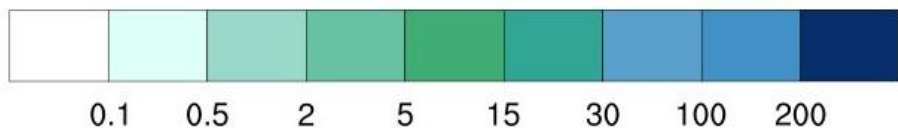
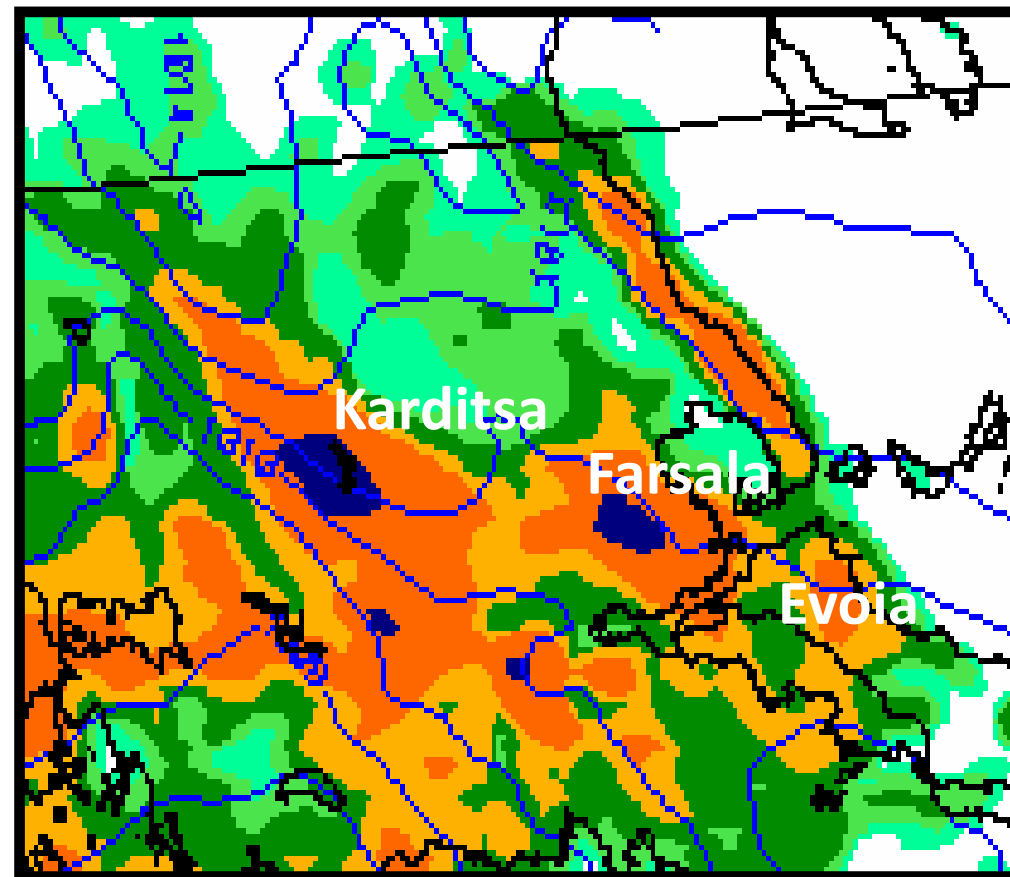
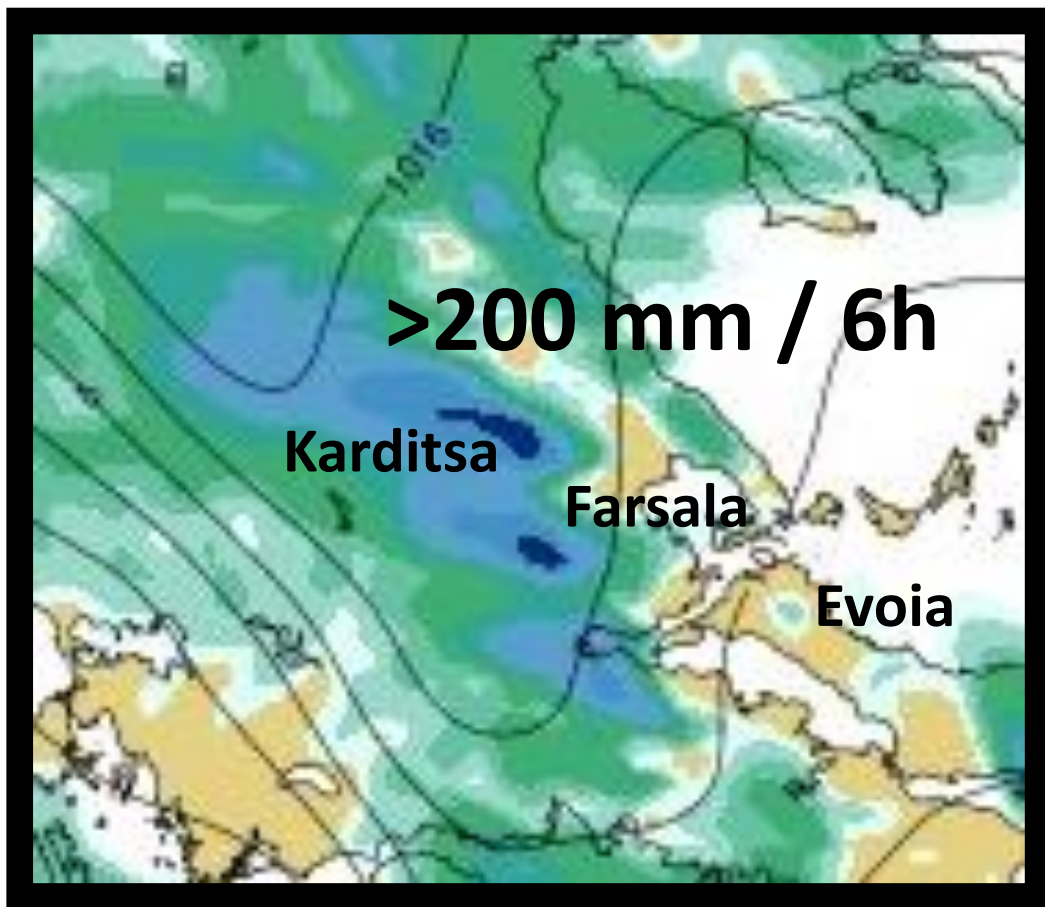
06/09/2023 at 18 UTC

6h Accumulated Precipitation(mm)

Analysis: 09/18/2020 (12:00) UTC(+6 fcast hour)

WRF-ARW_3.5

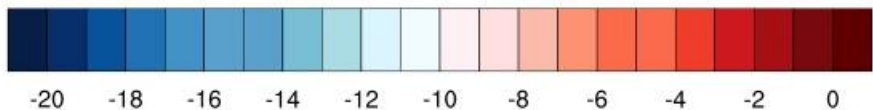
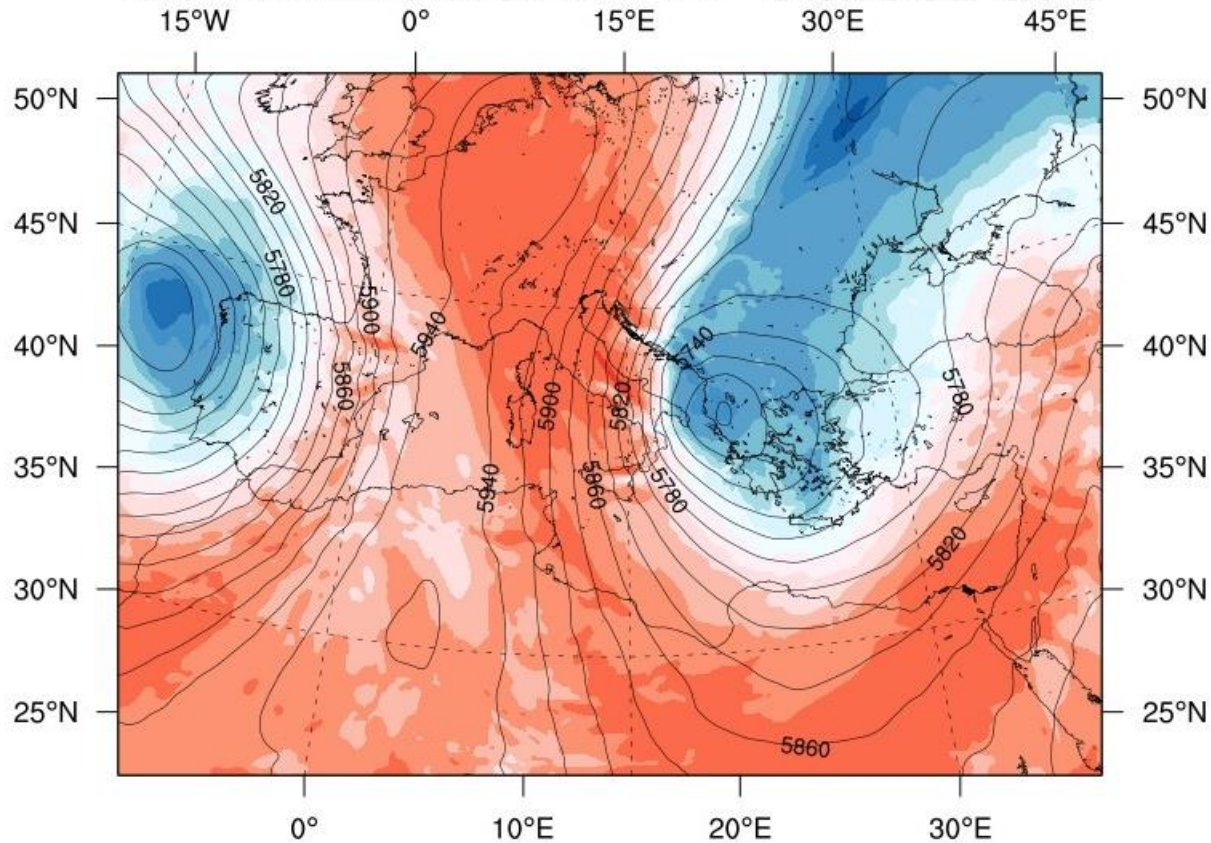
Valid at: Fri 18-9-2020 18 UTC



Daniel Omega Block and Cold Pool

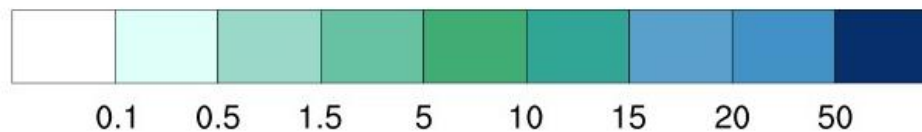
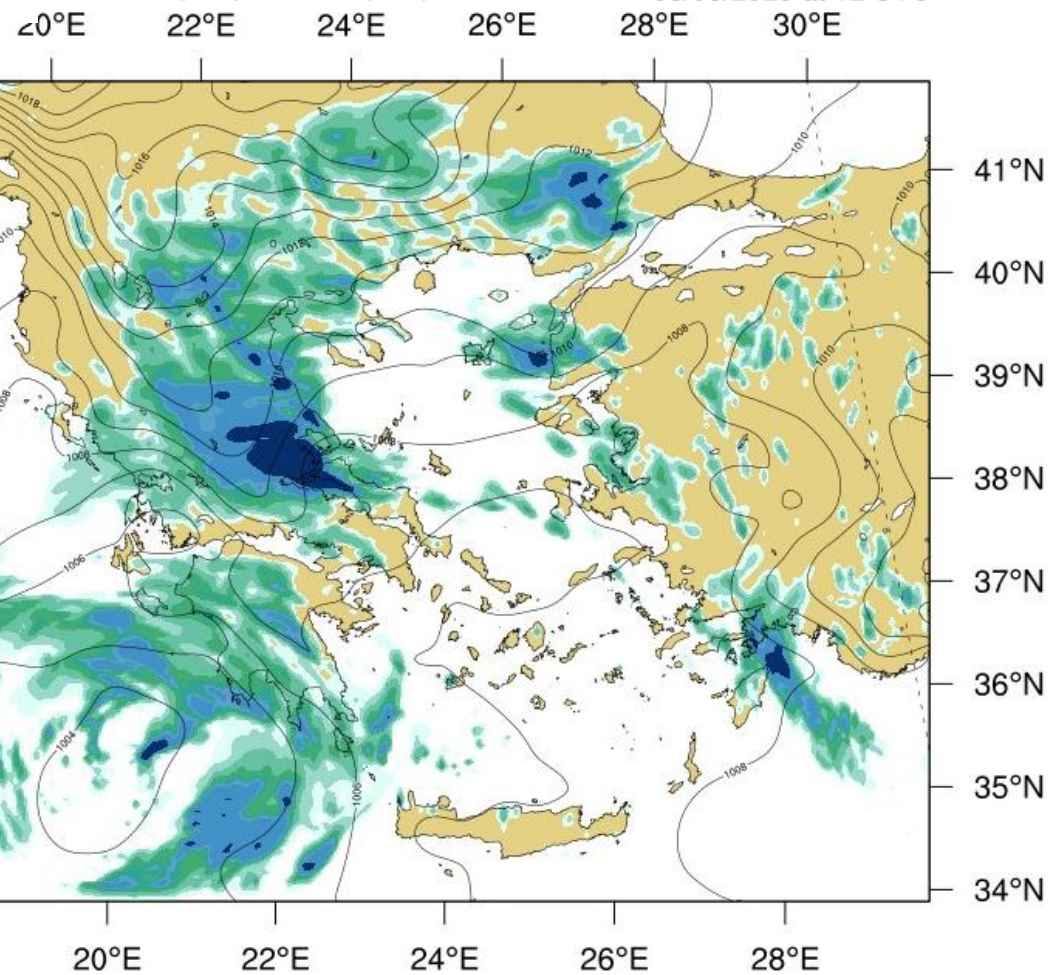
WRF-ARW model Domain 01

Temp. (C) and Geop. Height at 500 hPa 04/09/2023 at 18 UTC

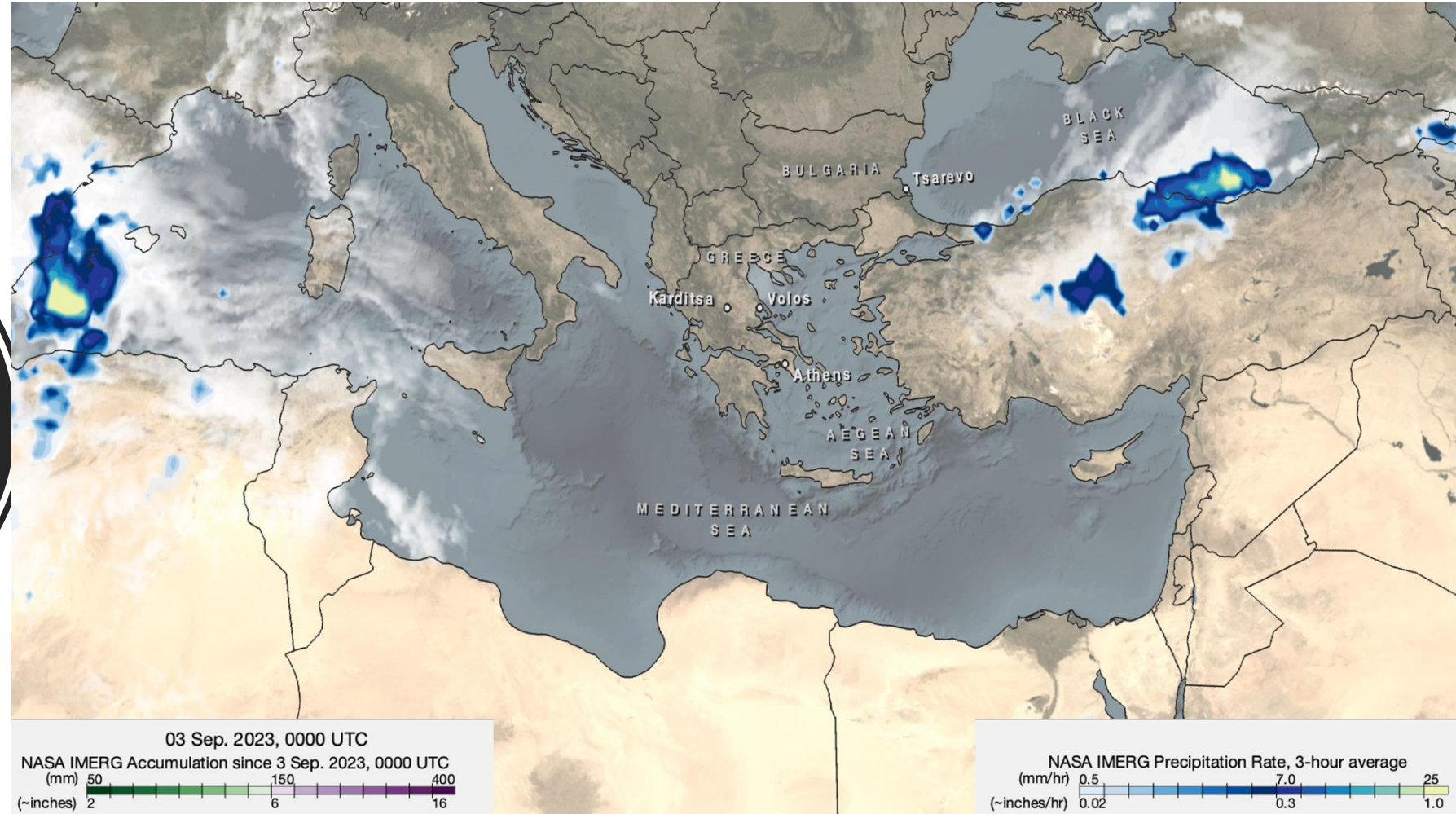


Daniel 6-h Accumulated Precipitation

6-h Acc. Prec. (mm) & MSLP (hPa) 05/09/2023 at 12 UTC

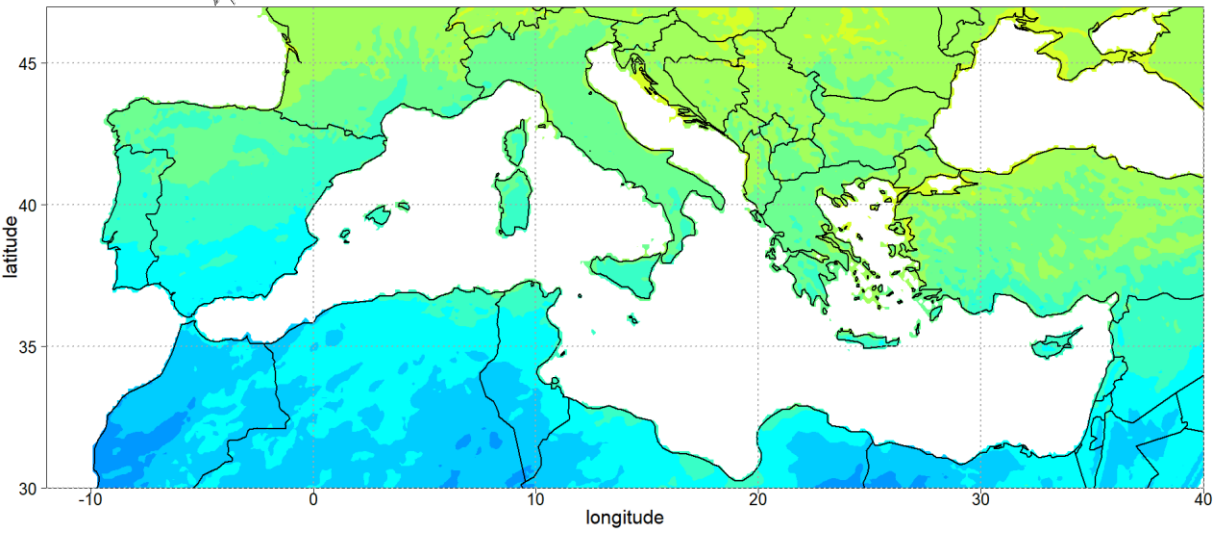


Mediterranean Strom Daniel

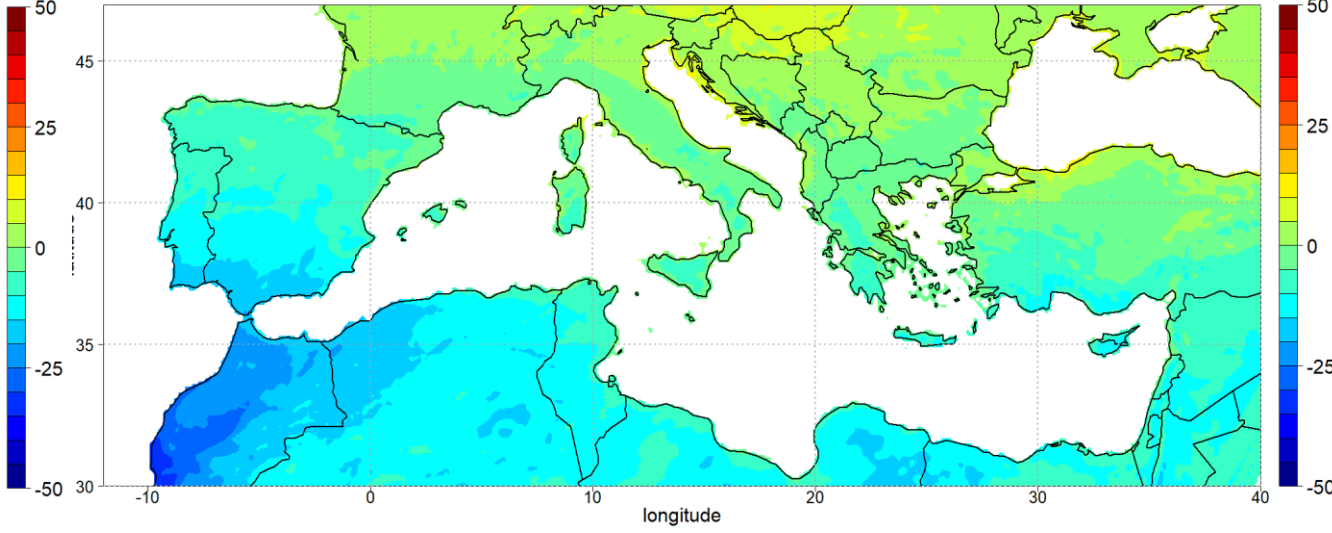




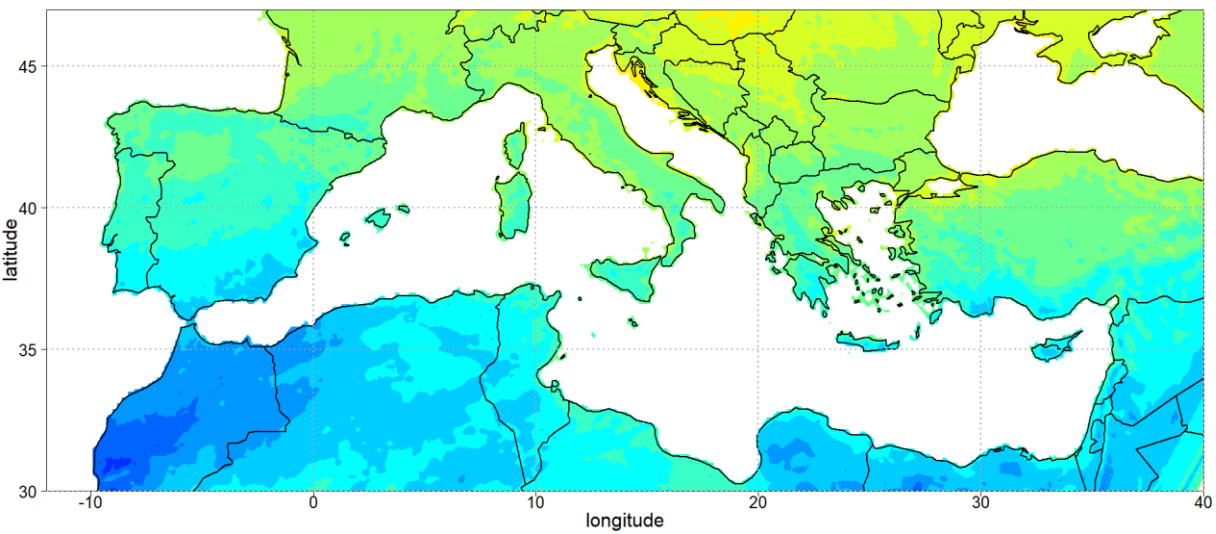
Annual Precipitation change (%)



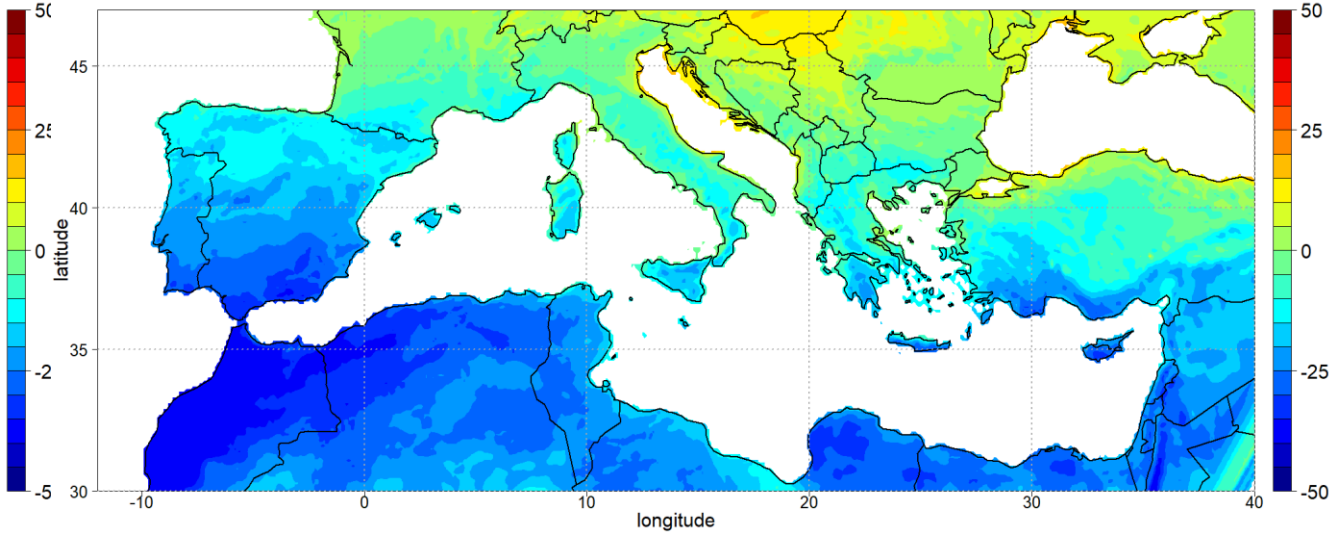
RCP45: Change Between 2031-2060 and 1961-1990



RCP85: Change Between 2031-2060 and 1961-1990



RCP45: Change Between 2071-2100 and 1961-1990

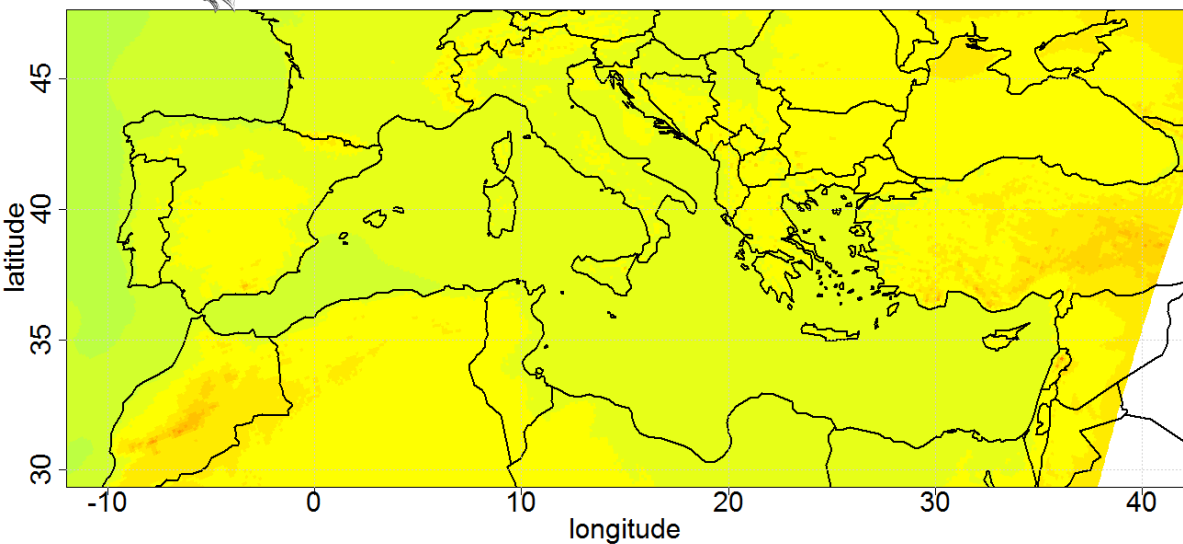


RCP85: Change Between 2071-2100 and 1961-1990

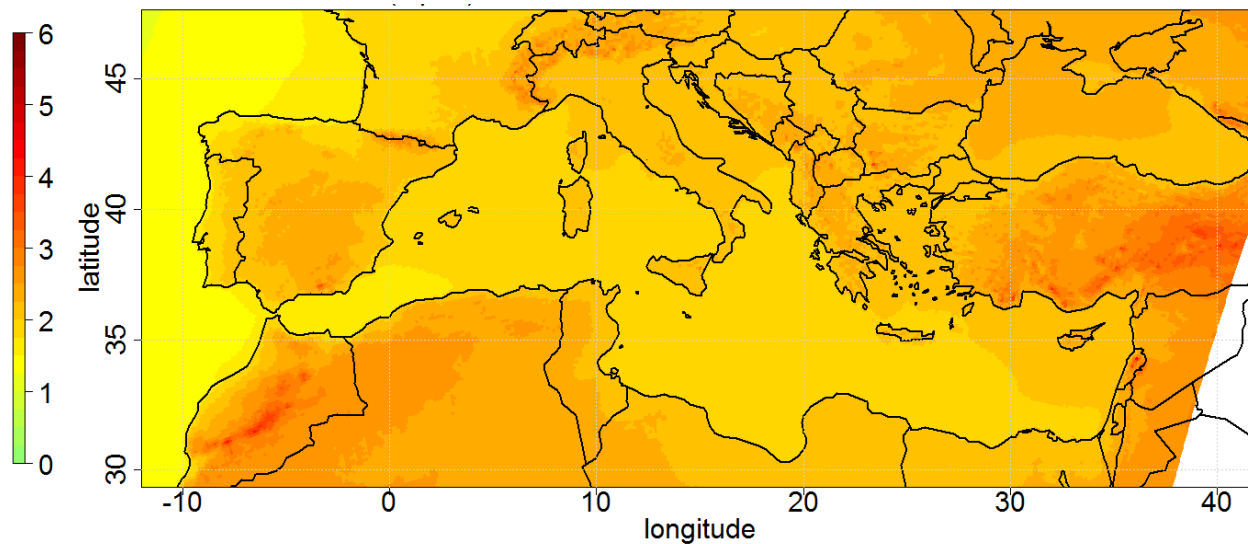
Ensemble Mean of 21 RCMs from EU CORDEX Project



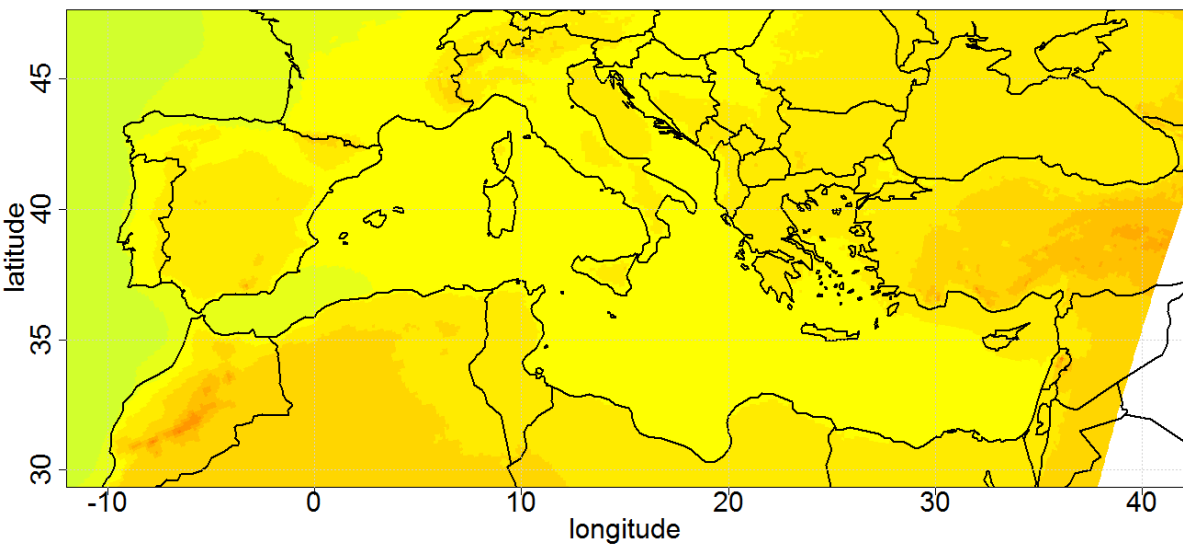
Annual mean Temperature change



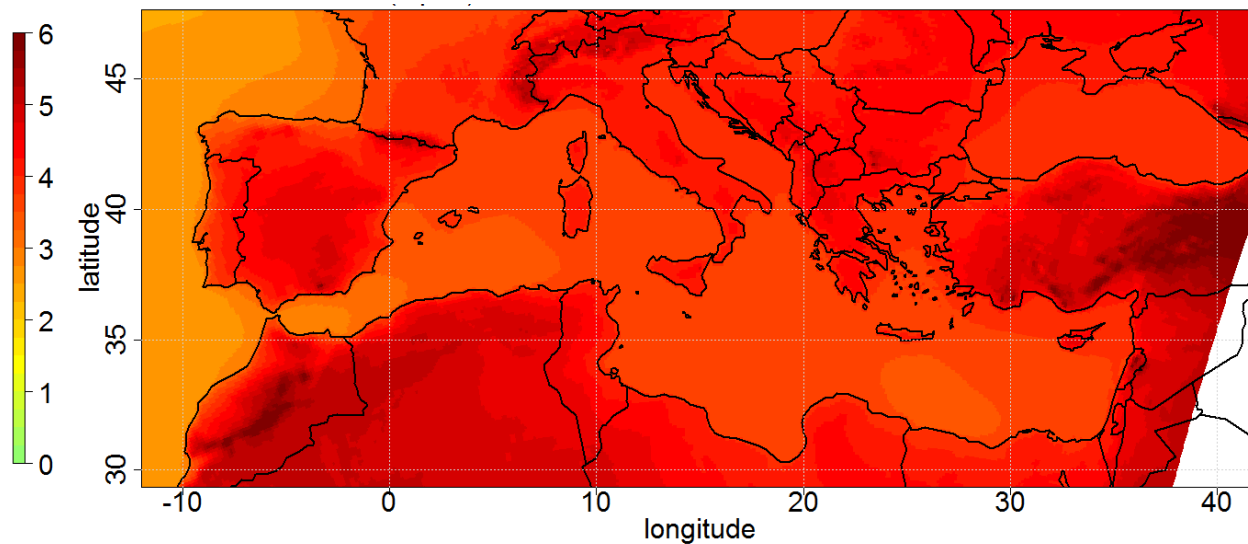
RCP45: Change Between 2031-2060 and 1961-1990



RCP85: Change Between 2031-2060 and 1961-1990



RCP45: Change Between 2071-2100 and 1961-1990

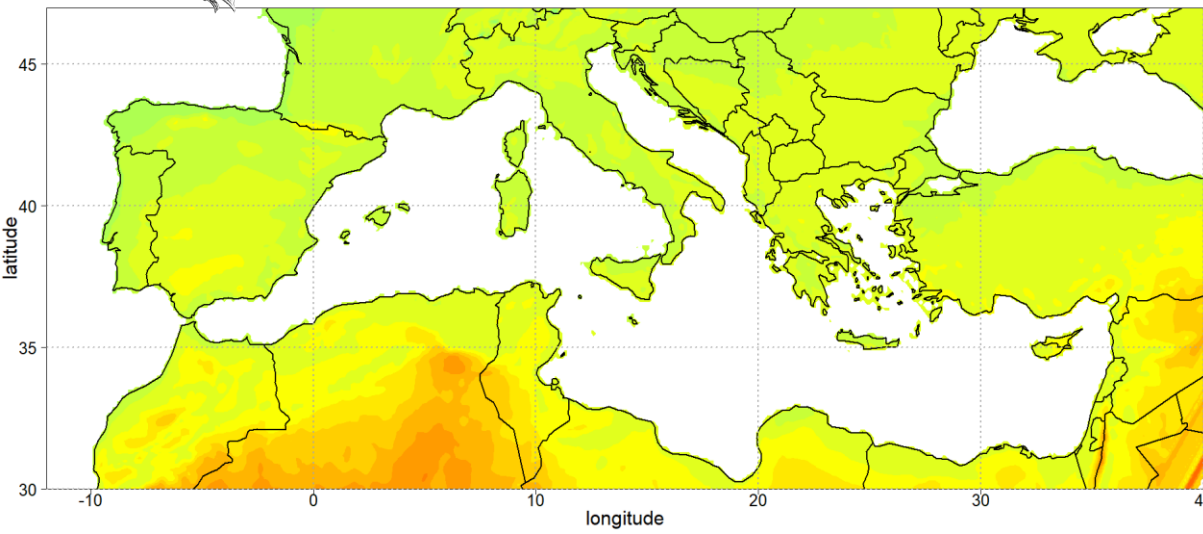


RCP85: Change Between 2071-2100 and 1961-1990

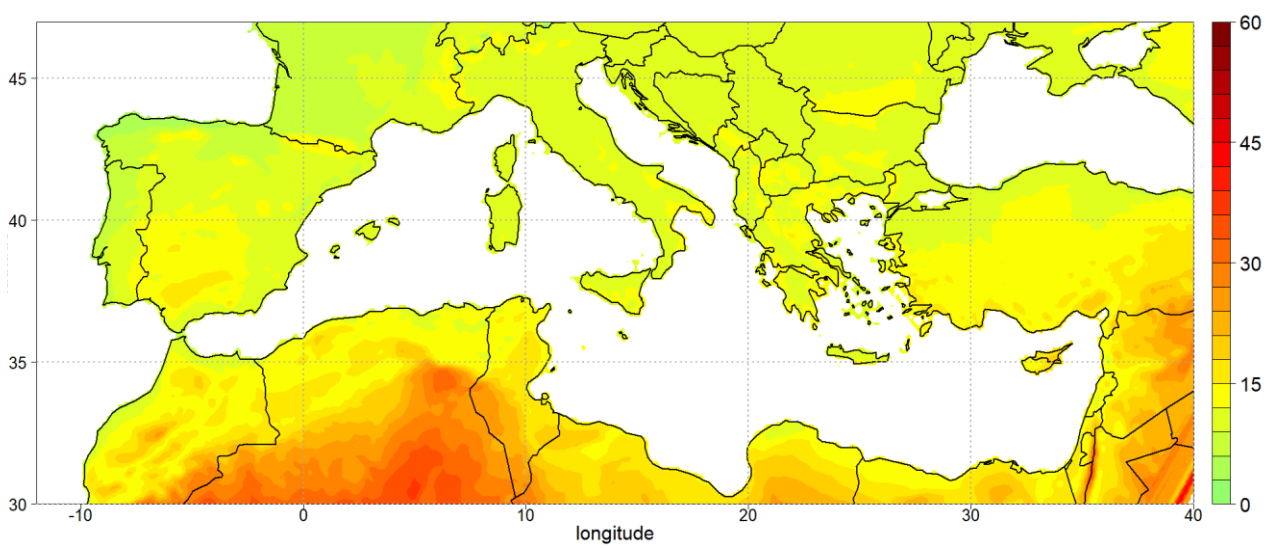
Ensemble Mean of 21 RCMs from EU CORDEX Project



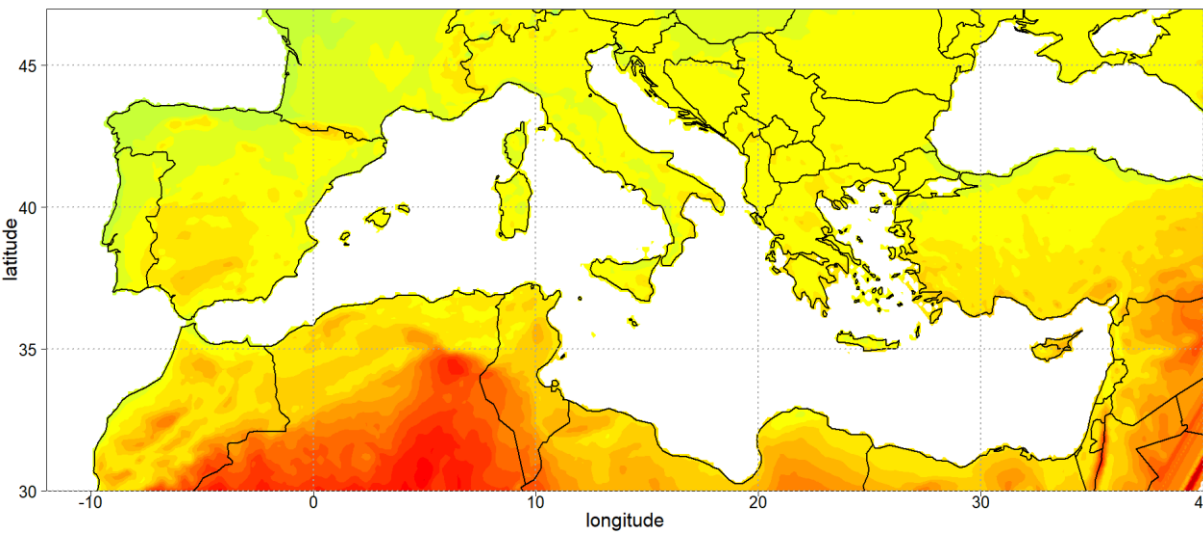
Annual Potential Evapotranspiration change (%)



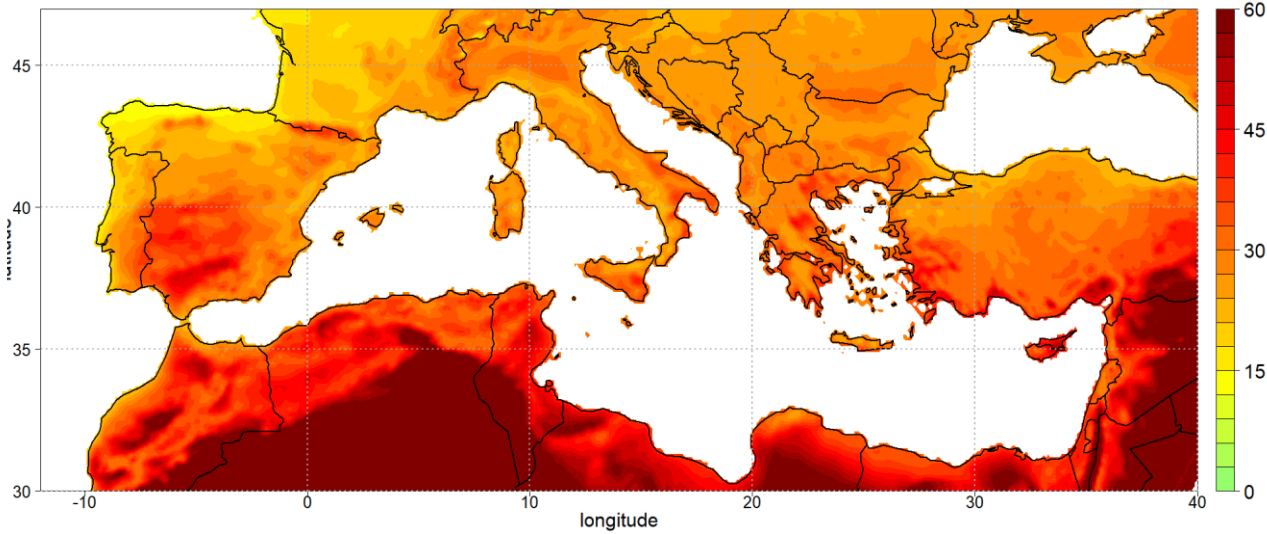
RCP45: Change Between 2031-2060 and 1961-1990



RCP85: Change Between 2031-2060 and 1961-1990



RCP45: Change Between 2071-2100 and 1961-1990

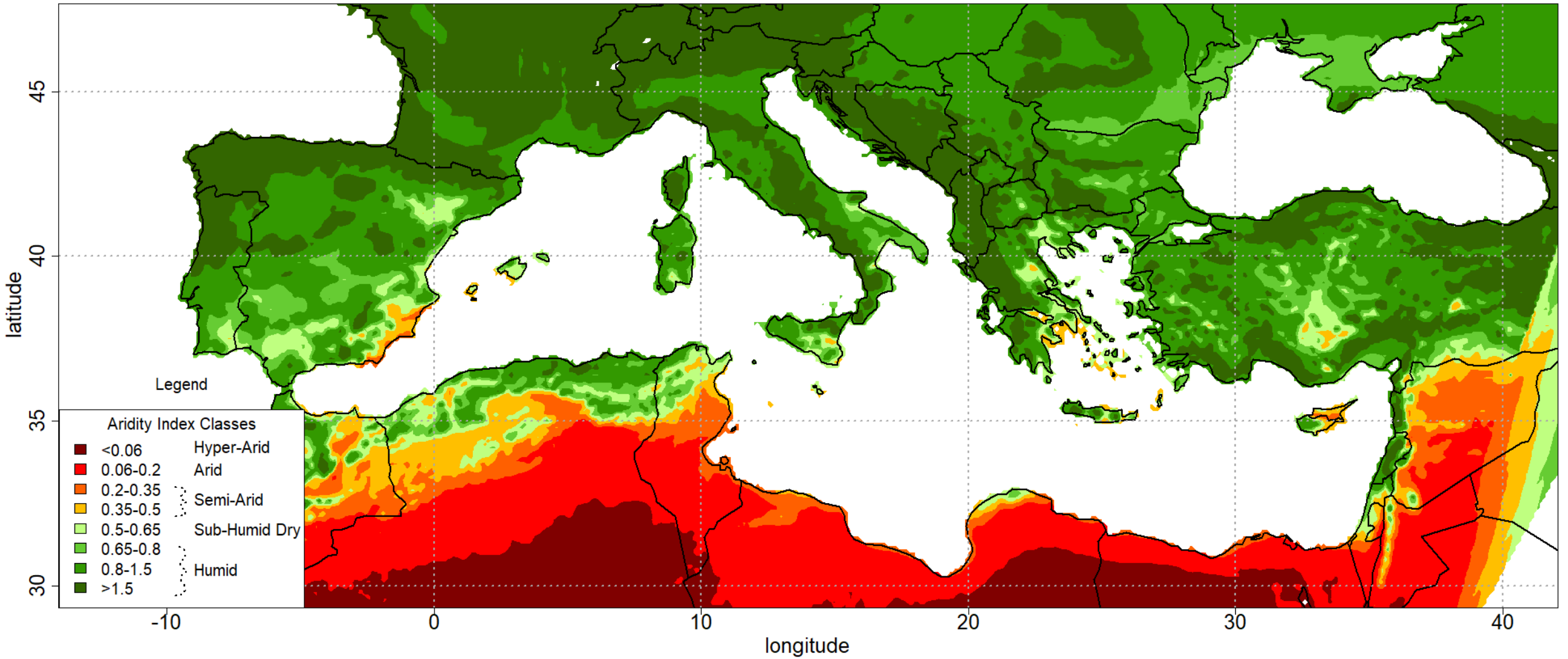


RCP85: Change Between 2071-2100 and 1961-1990

Ensemble Mean of 21 RCMs from EU CORDEX Project



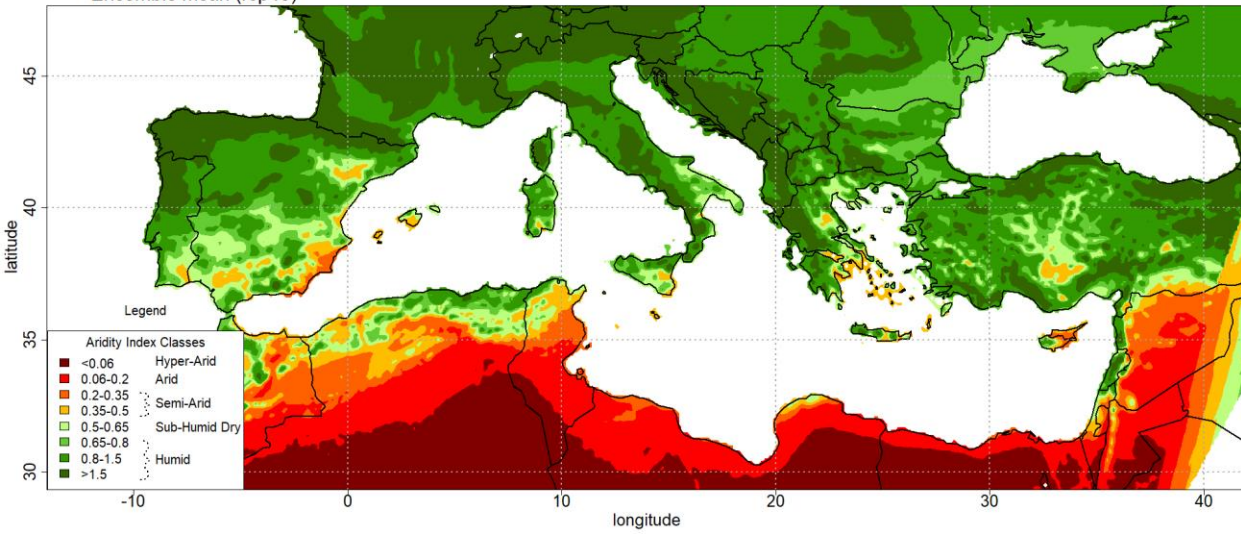
Aridity Index Historical period (1971-2000)



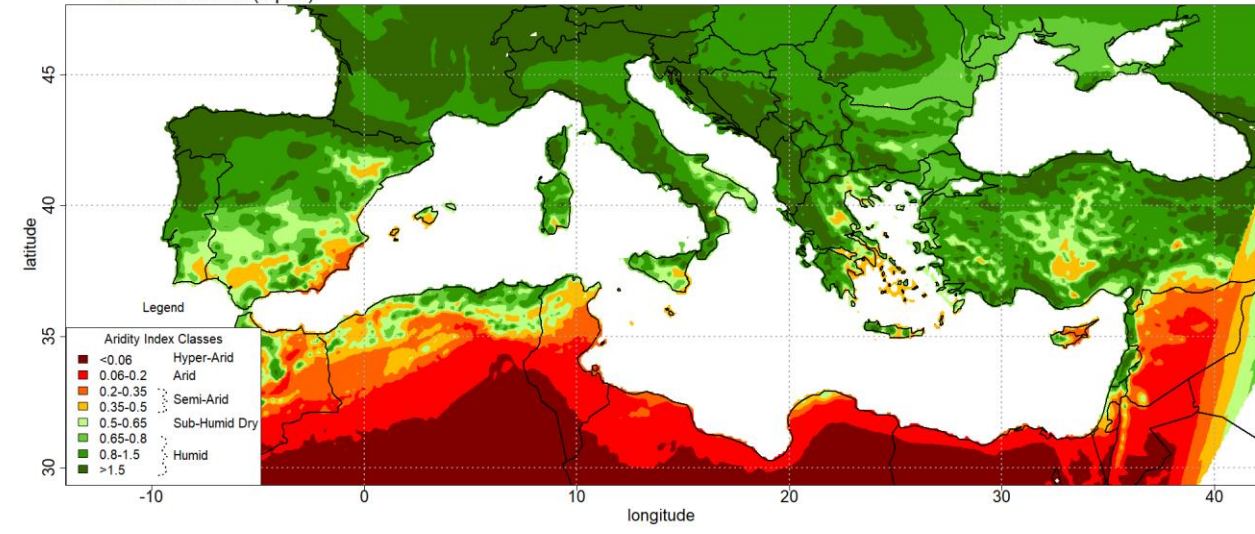


Aridity Index projections

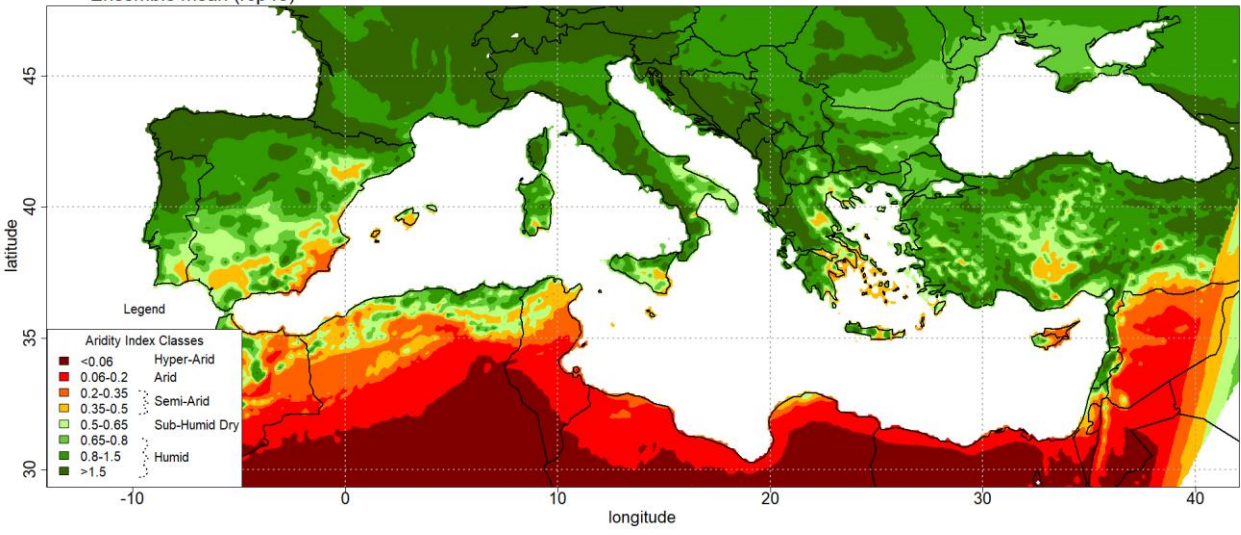
Aridity Index
Period: 2031-2060
Ensemble mean (rcp45)



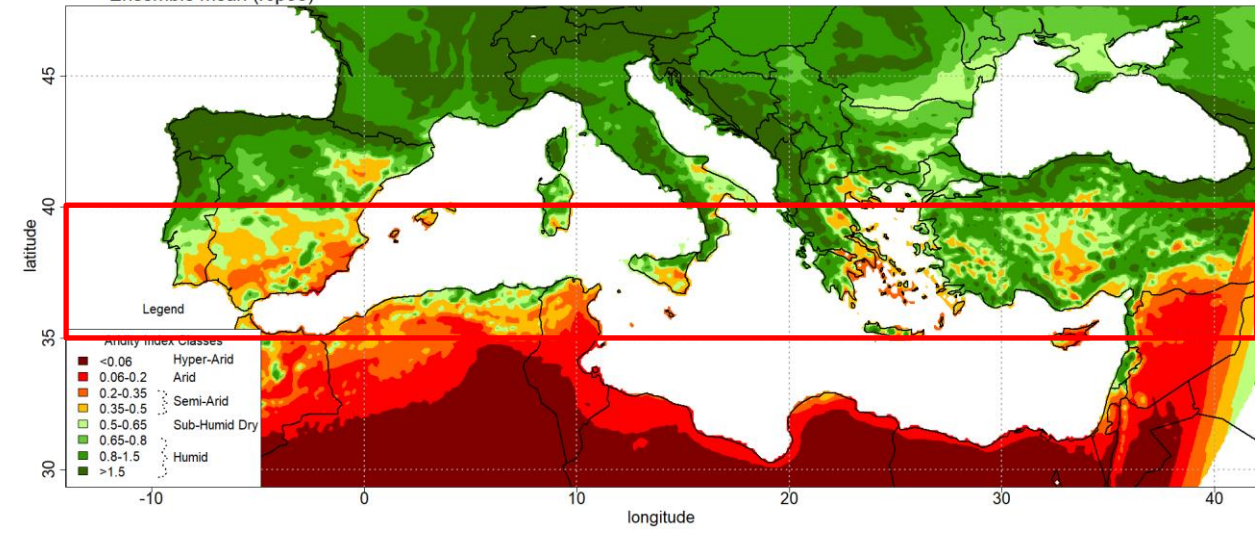
Aridity Index
Period: 2031-2060
Ensemble mean (rcp85)



Aridity Index
Period: 2071-2100
Ensemble mean (rcp45)

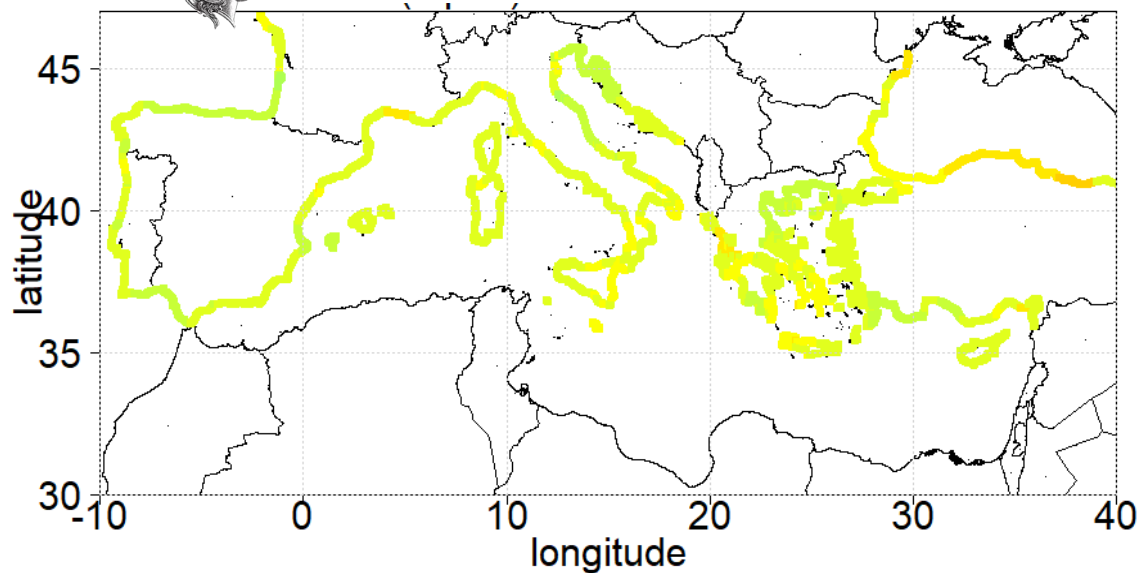


Aridity Index
Period: 2071-2100
Ensemble mean (rcp85)

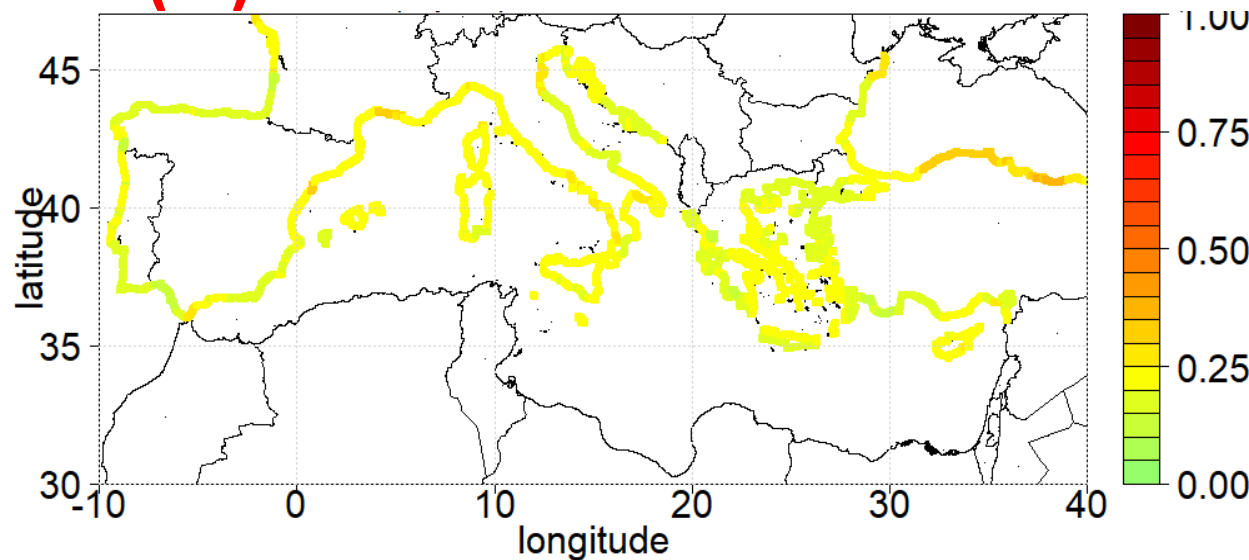




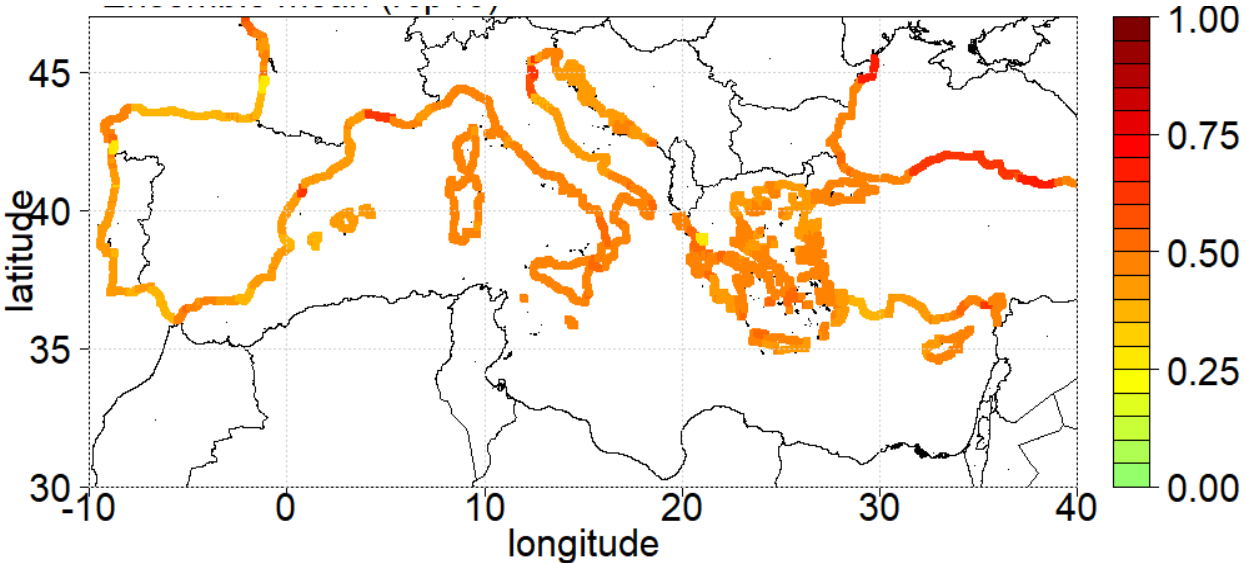
Sea Level Rise (m)



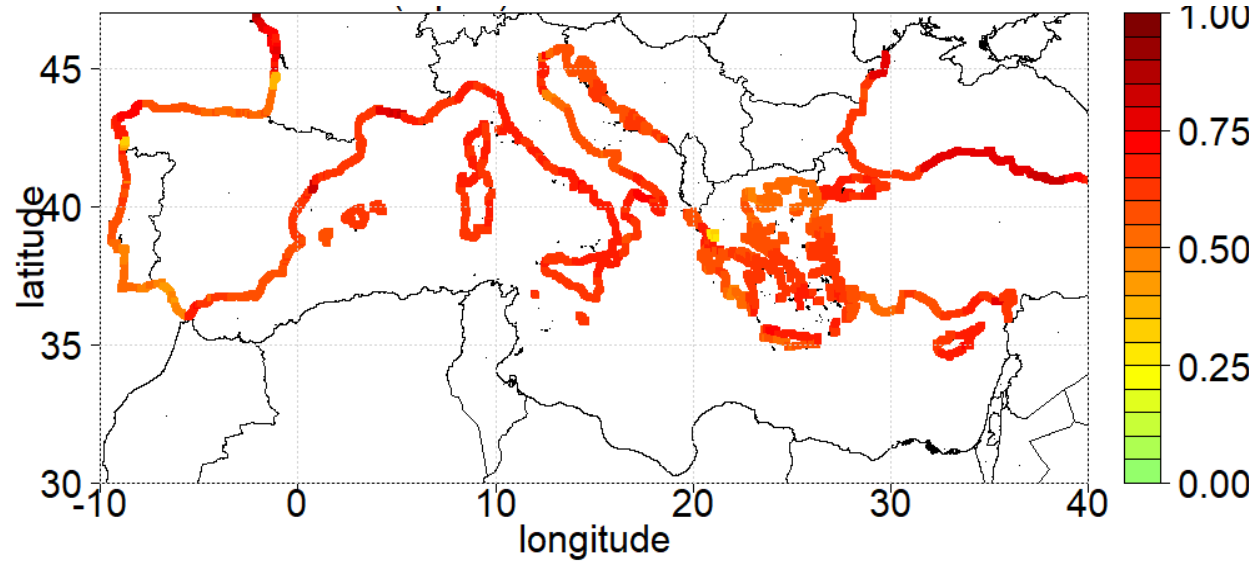
RCP45: Change Between 2031-2060 and 1971-2000



RCP85: Change Between 2031-2060 and 1971-2000



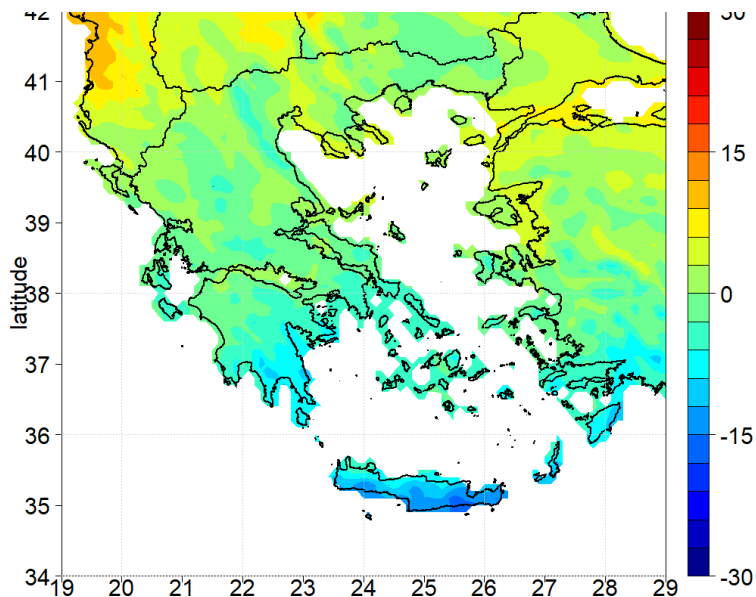
RCP45: Change Between 2071-2100 and 1971-2000



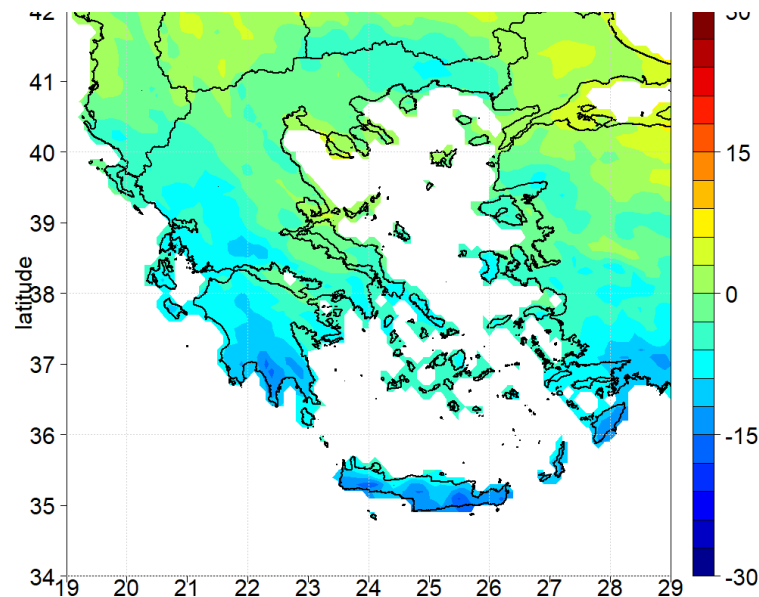
RCP85: Change Between 2071-2100 and 1971-2000



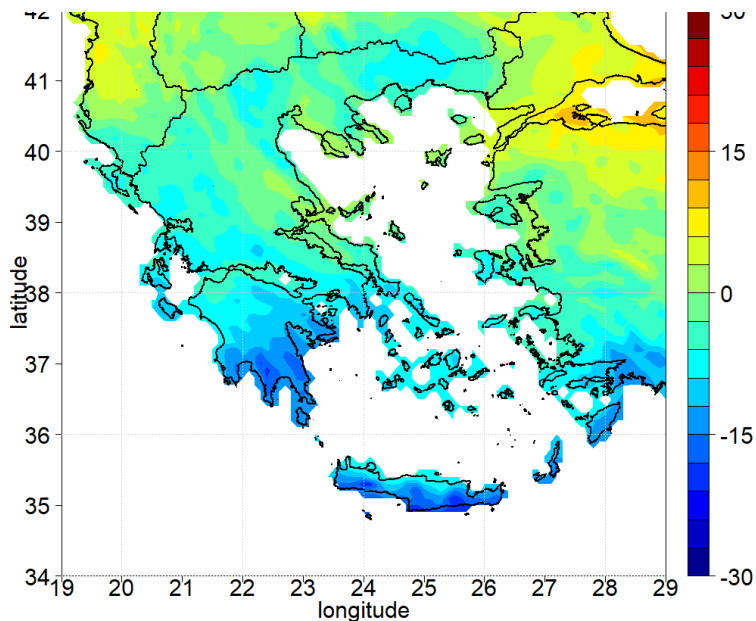
**Rainy Season Precipitation Change (%)
2031-2060 – 1971-2000 (RCP4.5)**



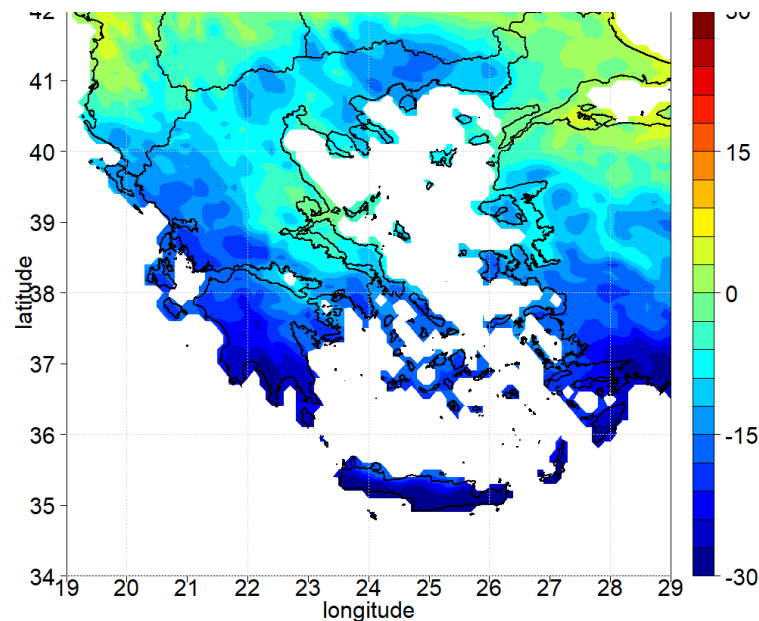
**Rainy Season Precipitation Change (%)
2031-2060 – 1971-2000 (RCP8.5)**



**Rainy Season Precipitation Change (%)
2071-2100 – 1971-2000 (RCP4.5)**



**Rainy Season Precipitation Change (%)
2071-2100 – 1971-2000 (RCP8.5)**





Άνοδος Θερμοκρασίας

Αύξηση Μέσης Θερμοκρασίας

- Περίοδος 2031-2060 (εγγύς μέλλον)

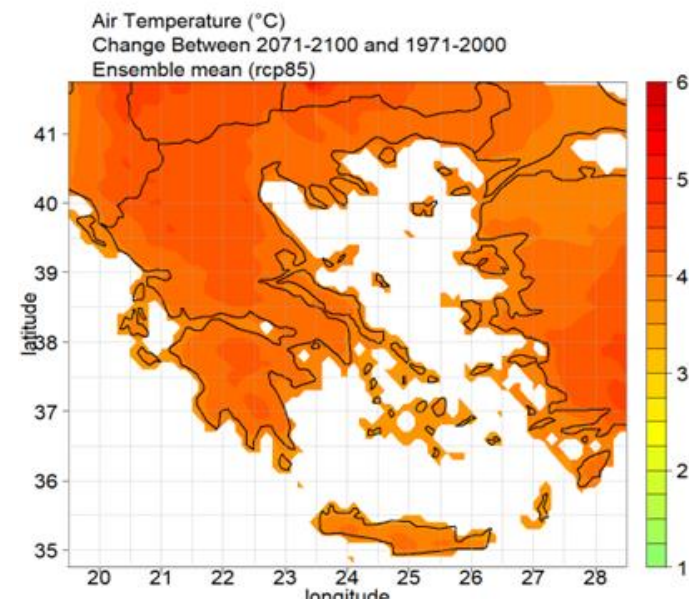
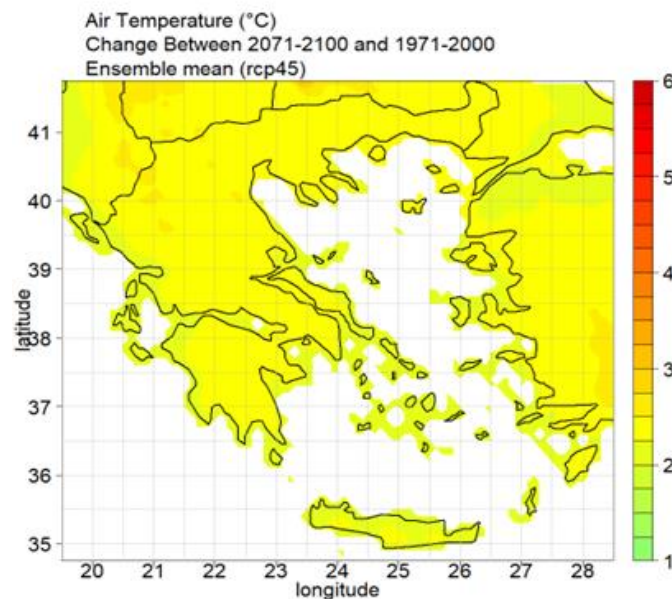
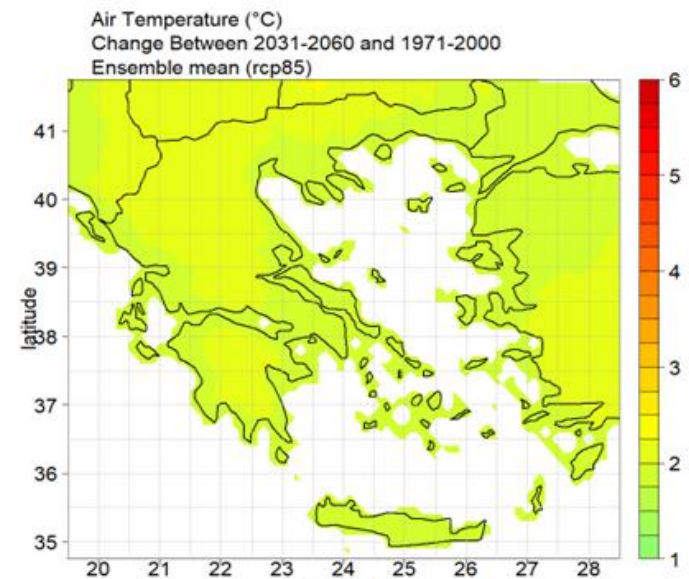
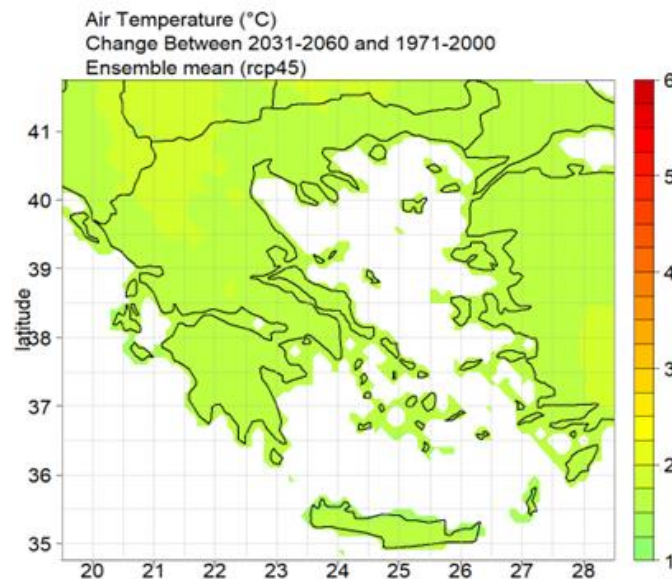
Σχετικά ομοιόμορφη αύξηση σε όλη την χώρα με μια μικρή αυξητική βαθμίδα της θερμοκρασίας από τις ακτές προς τα εσωτερικά τμήματα.

Η θερμοκρασία αυξάνεται περίπου κατά 1.5 °C για το σενάριο RCP4.5 και έως 2 °C για το σενάριο RCP8.5

- Περίοδος 2071-2100 (απώτερο μέλλον)

Εντονότερη αύξηση της θερμοκρασίας που θα κυμανθεί περί τους 2.5 - 3.0°C για το σενάριο RCP4.5.

Σημαντικά μεγαλύτερη εκτιμάται ότι θα είναι για το RCP8.5, και θα αγγίξει τους 4.5°C





Καύσωνες

Αύξηση Αριθμού ημερών με Μεγιστή Θερμοκρασία >37 °C

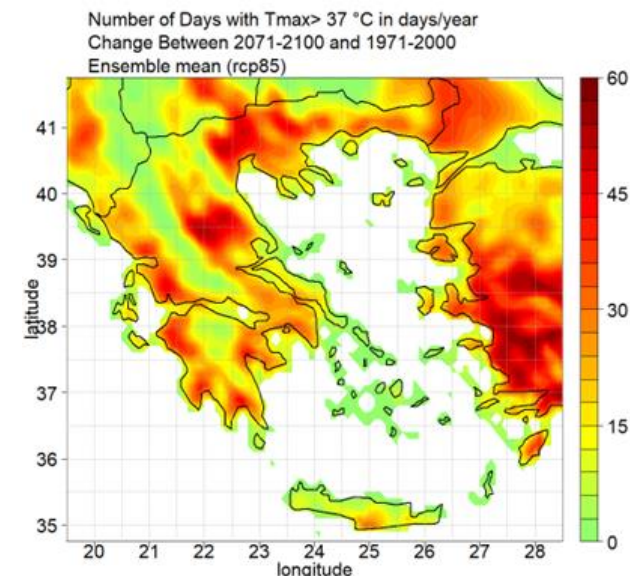
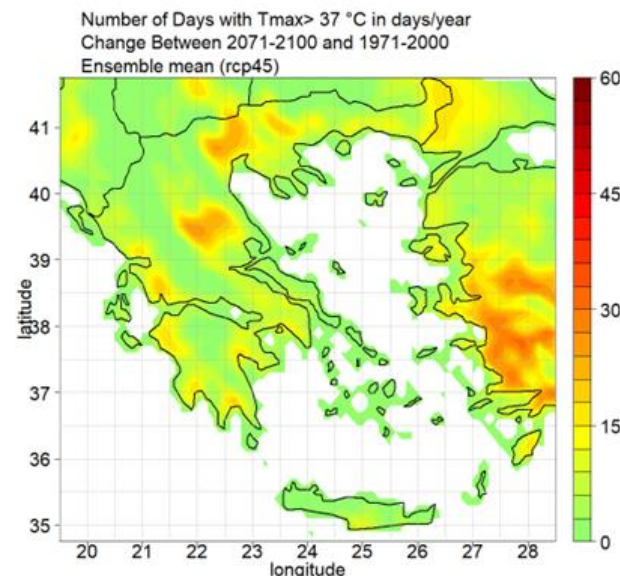
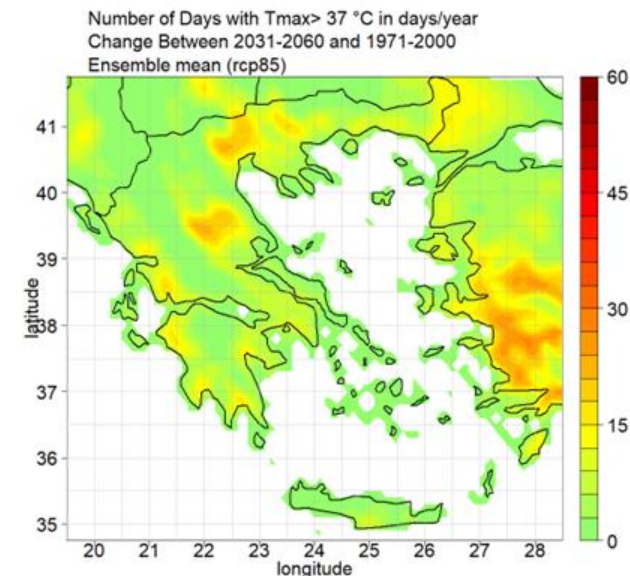
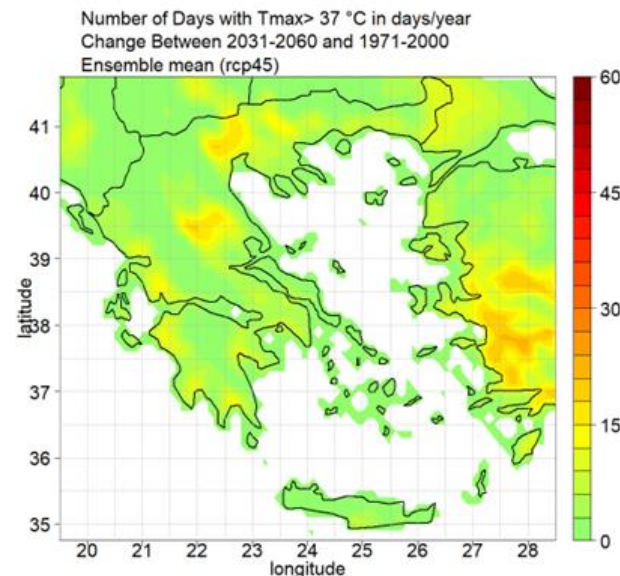
- Περίοδος 2031-2060 (εγγύς μέλλον)

Και για τα δύο σενάρια εκπομπών αναμένονται αυξήσεις έως 15 - 20 ημέρες/έτος στις ευαίσθητες για καύσωνα περιοχές, δηλαδή στο Θεσσαλικό και Μακεδονικό κάμπο και δευτερευόντως στις πεδινές περιοχές της Αιτωλοακαρνανίας και της Ηλείας, τον Αργολικό, τον Μεσσηνιακό και τον Λακωνικό κάμπο

- Περίοδος 2071-2100 (απώτερο μέλλον)

RCP4.5: Αυξήσεις στο Θεσσαλικό και τον Μακεδονικό κάμπο έως και κατά 25 - 30 ημέρες/έτος, έως 15 ημέρες/έτος στα υπόλοιπα πεδινά.

RCP8.5: Σημαντικές αυξήσεις τουλάχιστον κατά 15 - 20 ημέρες/έτος στο σύνολο της χώρας, με εξαίρεση τα πολύ ορεινά τμήματα, τις Κυκλάδες και τη Βόρεια Κρήτη. Στις πλέον ευαίσθητες στους καύσωνες περιοχές οι αυξήσεις αγγίζουν ακόμα και τις 60 ημέρες/έτος





Δασικές Πυρκαγιές

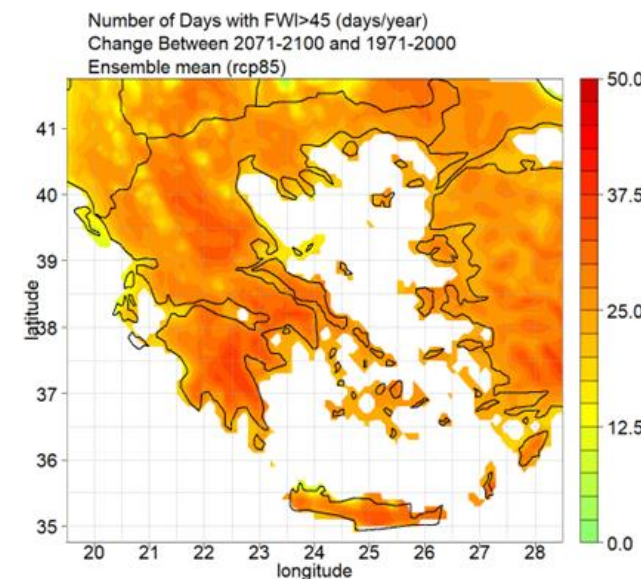
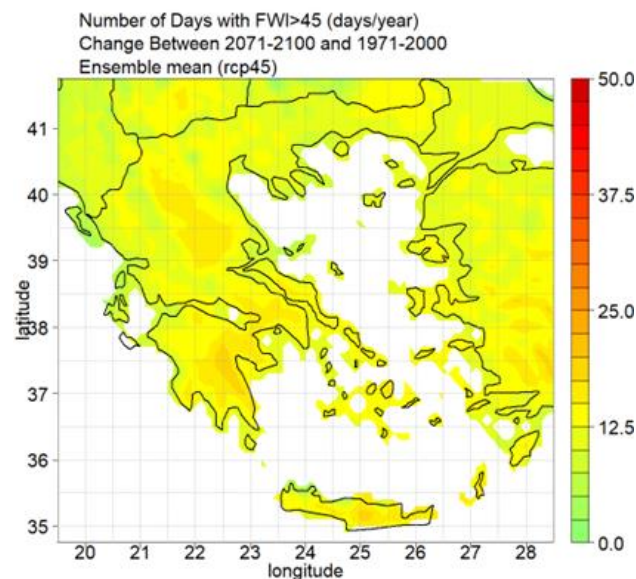
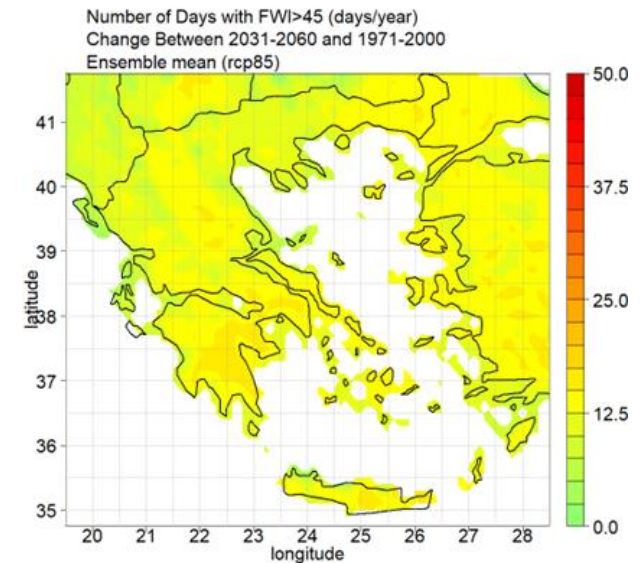
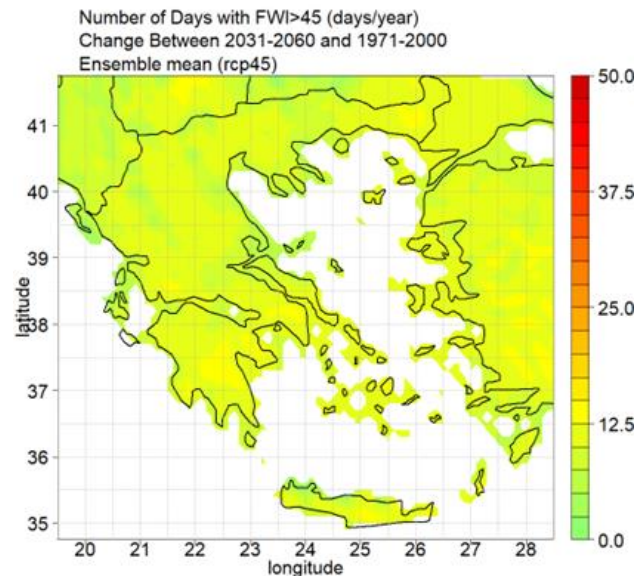
Μέρες με Ακραίο Κίνδυνο πυρκαγιάς

- **Περίοδος 2031-2060 (εγγύς μέλλον)**

Μικρές αυξήσεις ανά την Ελλάδα έως 10 ημέρες/έτος, στα δε πολύ ορεινά τμήματα της χώρας ουσιαστικά μηδενικές. Ελαφρώς μεγαλύτερες αυξήσεις για το σενάριο RCP8.5 (σε σχέση με το RCP4.5) με αυξήσεις στα ανατολικά ηπειρωτικά τμήματα της και στην Κρήτη έως και 15 ημέρες/έτος

- **Περίοδος 2071-2100 (απώτερο μέλλον)**

Πολύ εντονότερη αύξηση για το απώτερο μέλλον υπό το σενάριο RCP8.5. Στην ανατολική Στερεά, στην Αττική, στην Ανατολική Πελοπόννησο και στην Κρήτη, η αύξηση ξεπερνά τις 35 ημέρες. Στην υπόλοιπη ηπειρωτική χώρα, και στα νησιά του Αιγαίου, αύξηση μεταξύ 25 - 35 ημέρες ανά έτος και γύρω στις 20 ημέρες/έτος αναμένεται στα νησιά του Ιονίου. Αυξήσεις αναμένονται ακόμα και στην οροσειρά της Πίνδου και τα υπόλοιπα πολύ ορεινά τμήματα της Ελλάδας.

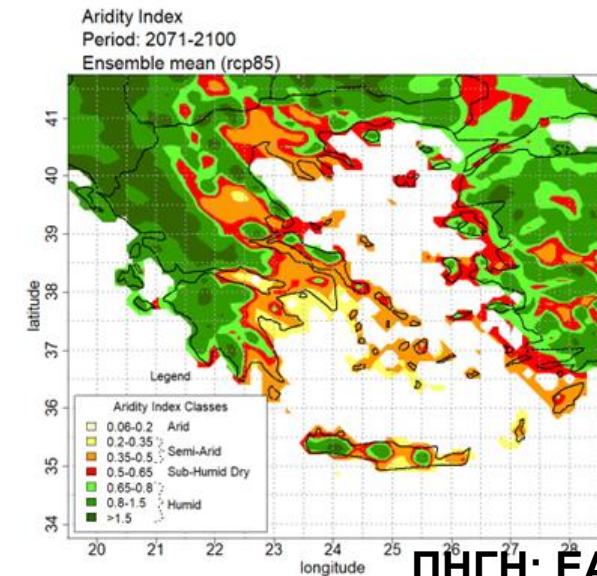
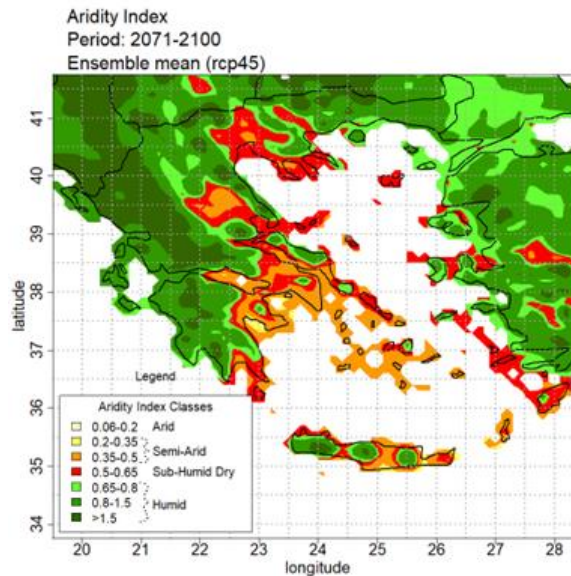
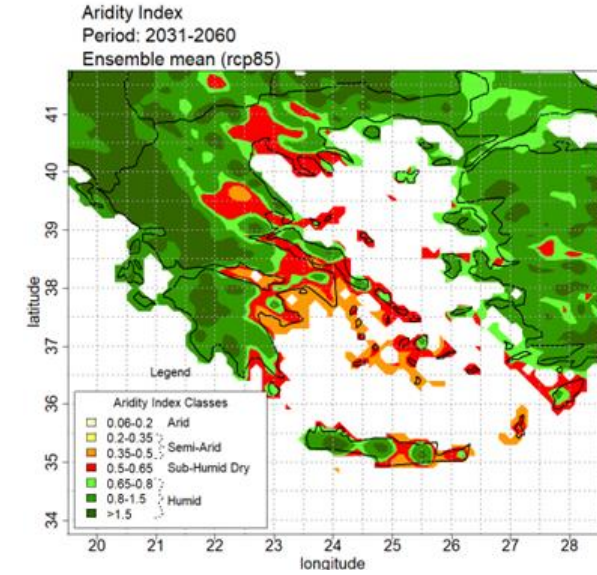
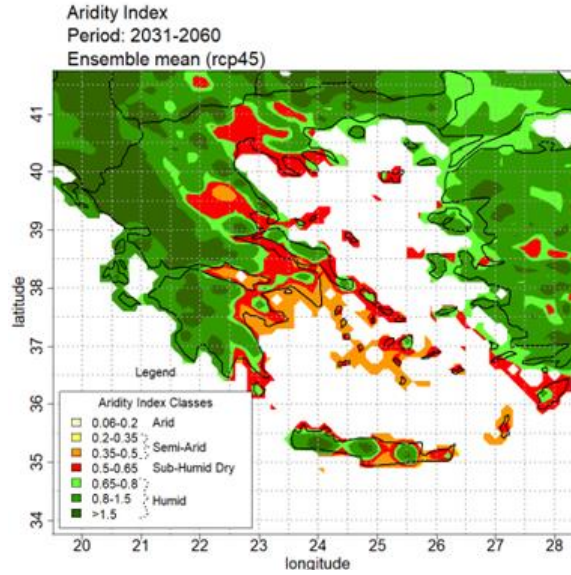
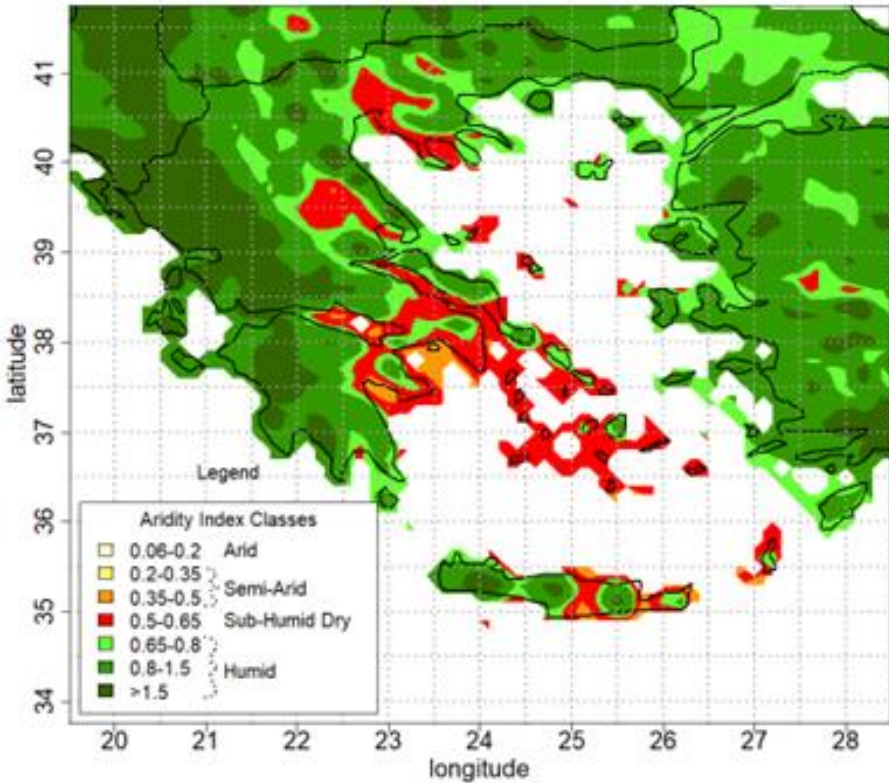




Ερημοποίηση

Δείκτης Ξηρασίας (Aridity Index)

Aridity Index
Period: 1971-2000
Ensemble mean



- Στο μακρινό μέλλον το μεγαλύτερο τμήμα της Ανατολικής Ελλάδας είναι πιθανό να μεταβεί σε ημι-ερημικές κλιματικές συνθήκες ιδιαίτερα στην περίπτωση του RCP8.5