

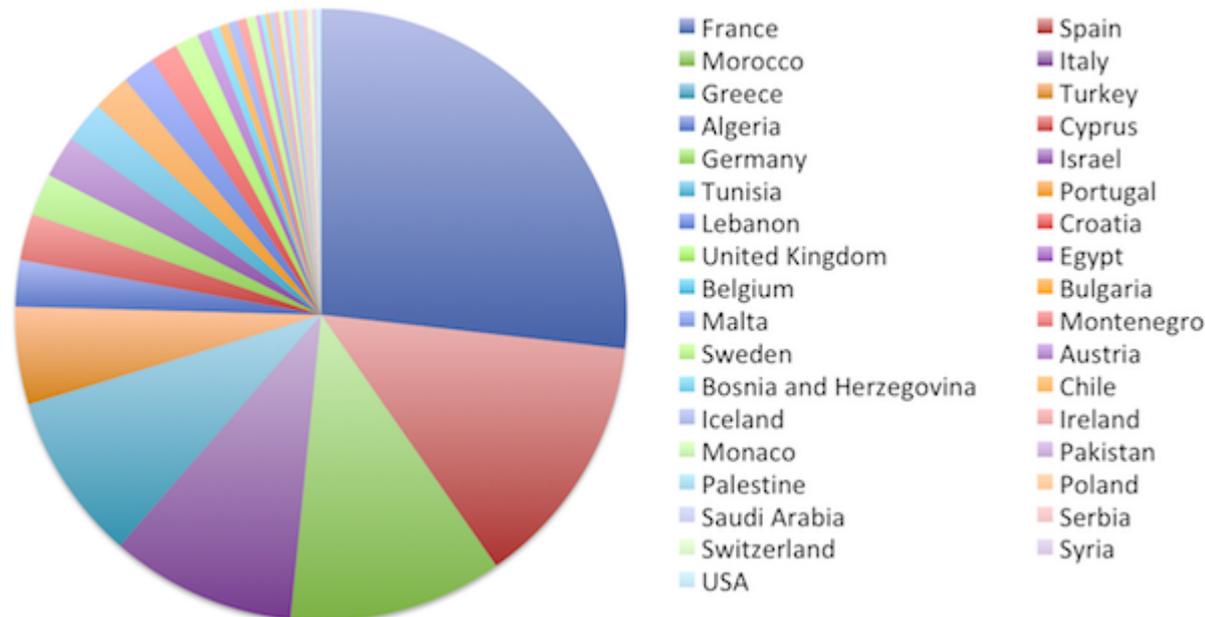
# Changement climatique et environnemental dans le bassin méditerranéen – Situation actuelle et risques pour le futur

## A quoi ressemblera le Maghreb avec le Changement Climatique ?

Prof. Semia Cherif

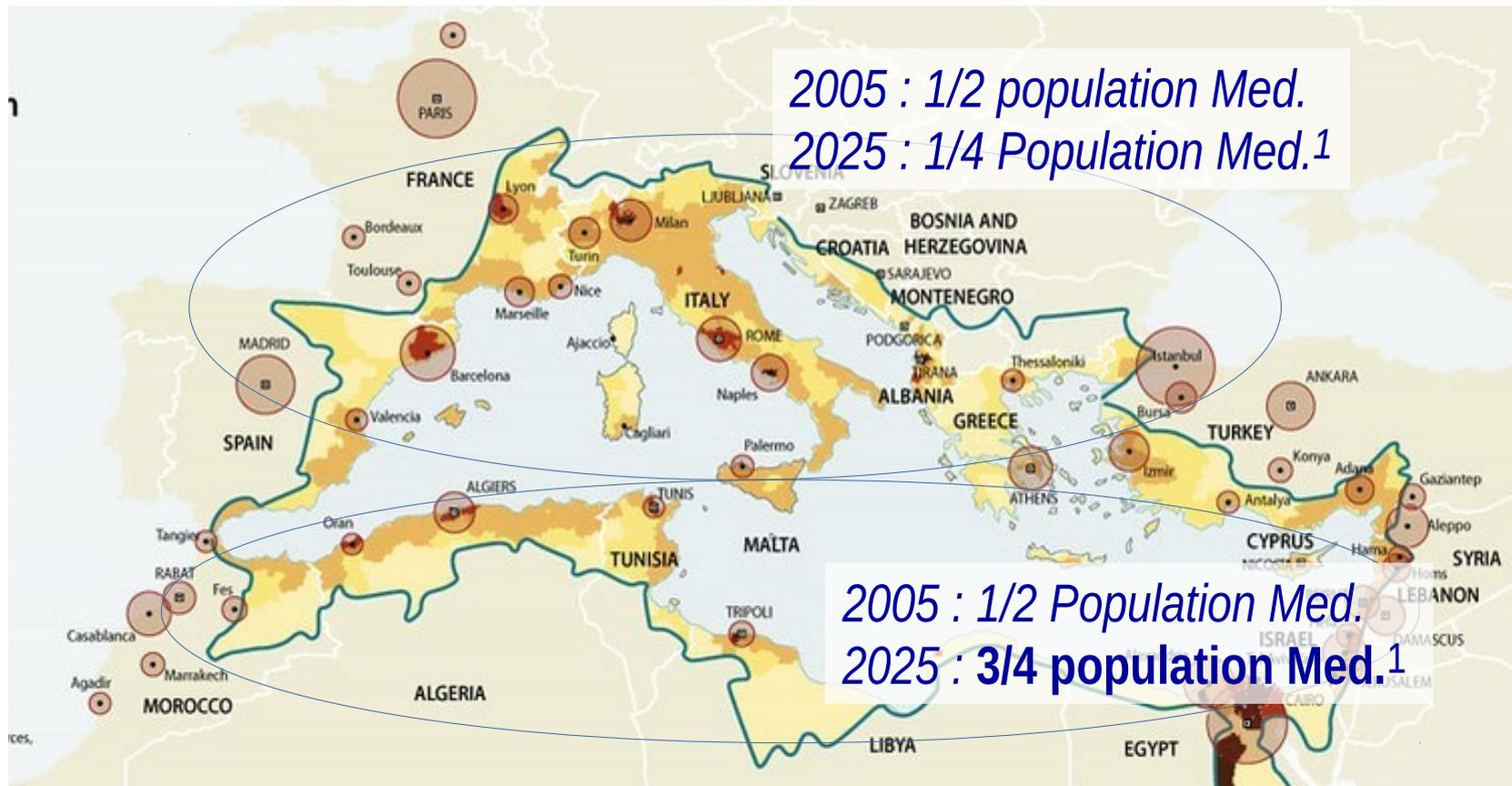


- Réseau d'experts sur le changement climatique et environnemental en Méditerranée
- Plus de 700 scientifiques de 35 pays et 42 disciplines



- Publication du Premier Rapport sur la Situation actuelle et les Risques pour le futur des changements climatiques et environnementaux dans le bassin méditerranéen

# Population



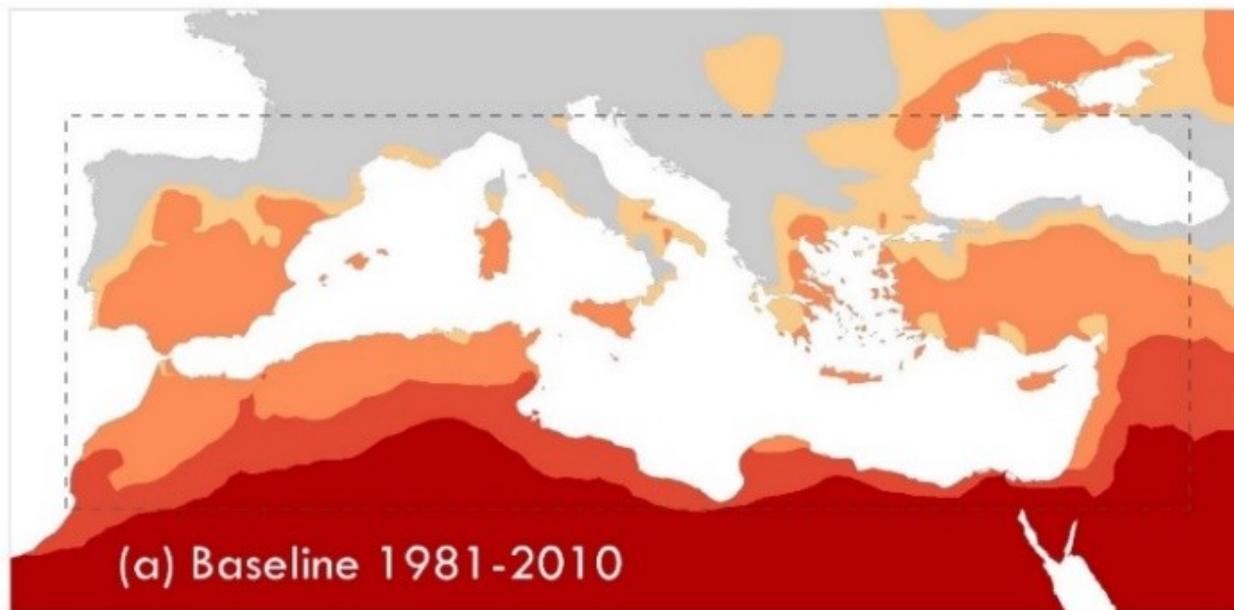
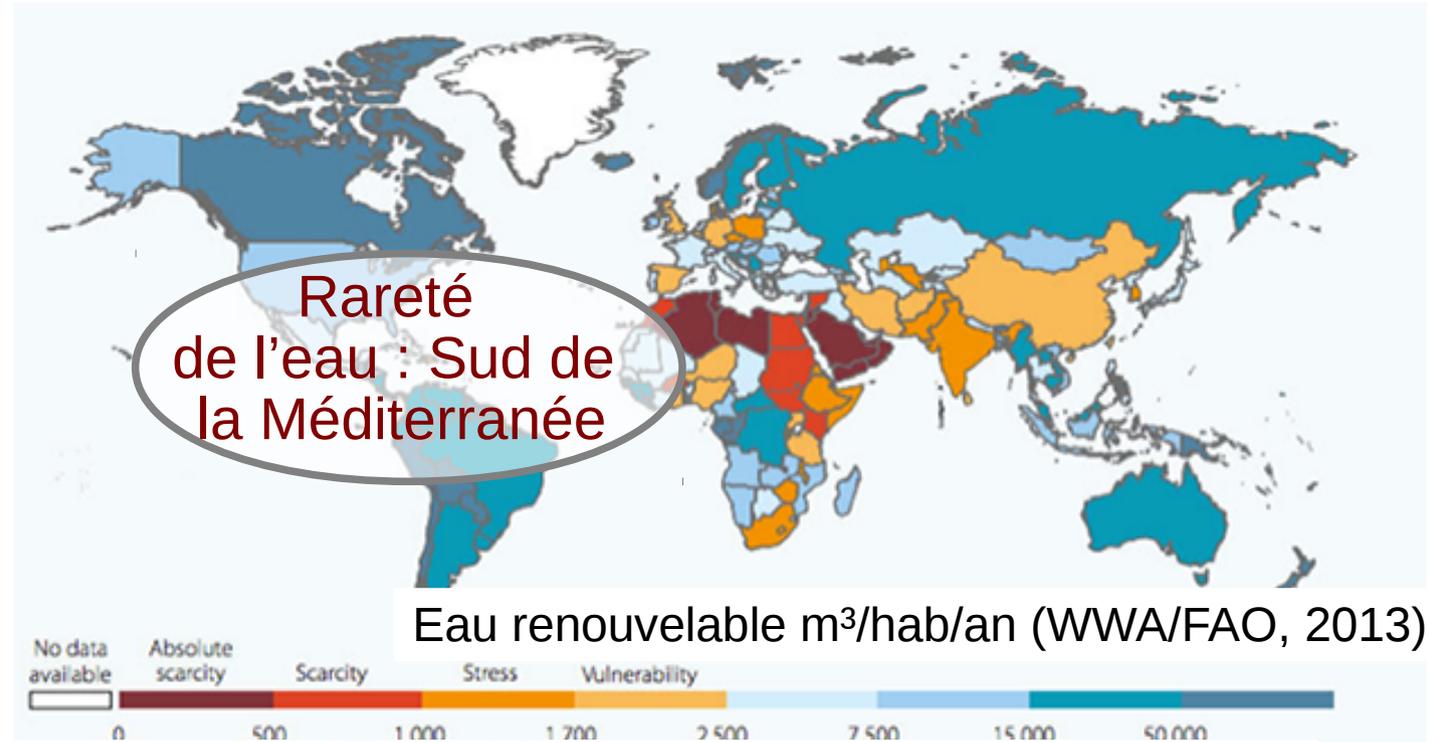
Sud de la Méditerranée →

227 millions (2005)<sup>2</sup>,

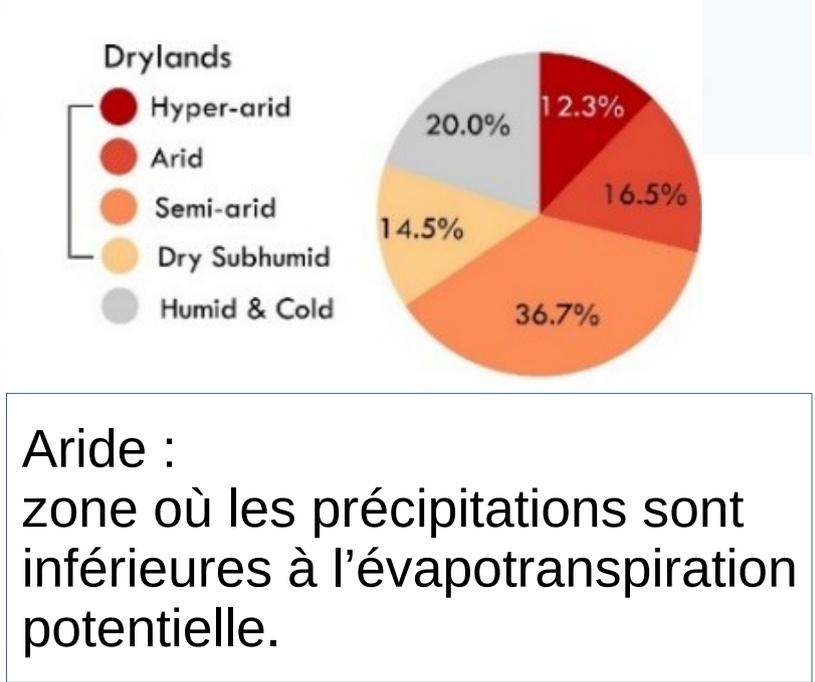
397 millions attendus (2025)<sup>3</sup>

(<sup>1</sup>UNEP/MAP/MED POL 2005.<sup>2</sup>CIHEAM 2007. <sup>3</sup>UNDSA 2011)

# Rareté de l'eau et aridité actuelles



(MedECC, MAR1, 2020)



## Rareté actuelle de l'eau

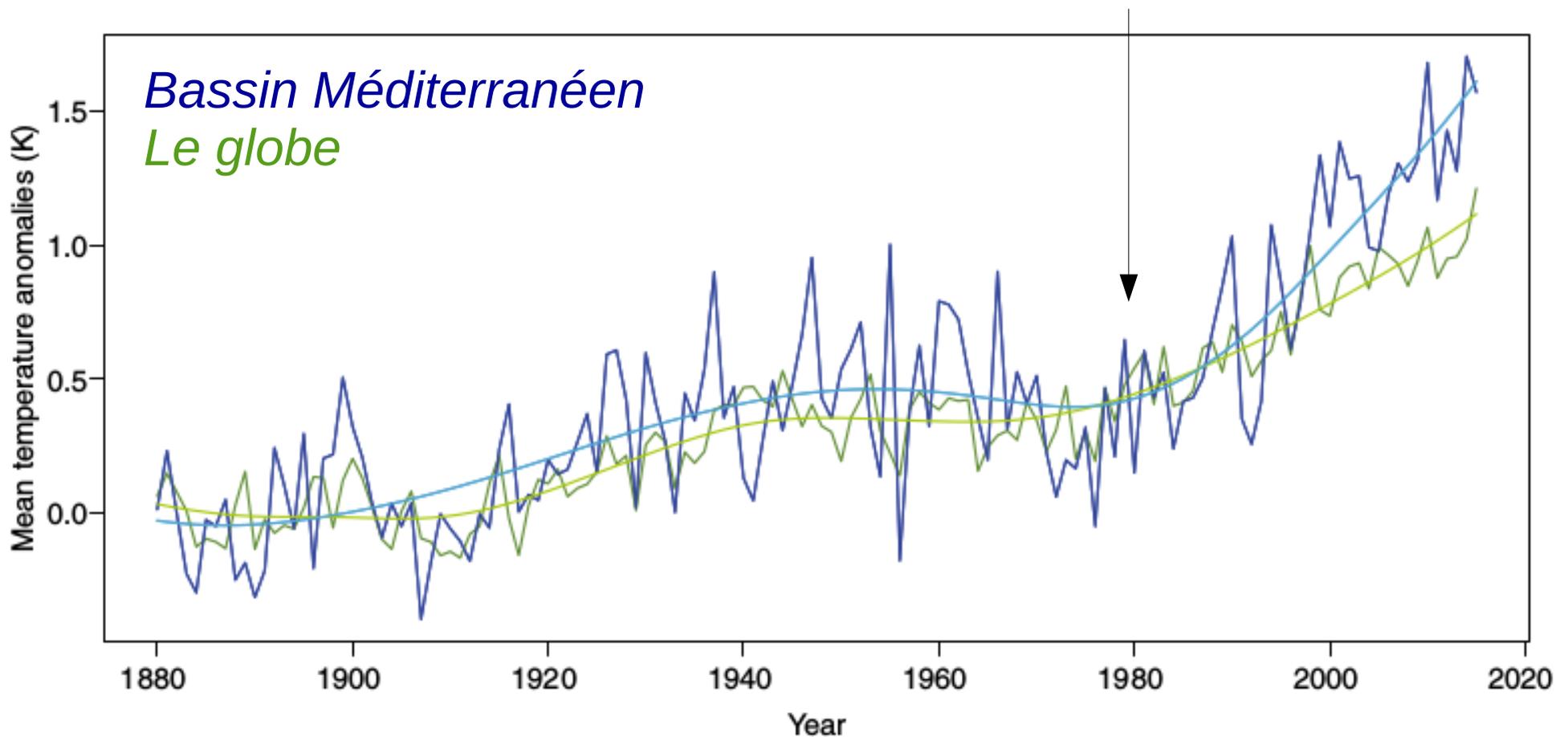
Volume des ressources naturelles en eau disponibles au Sud et Est de la Méditerranée :

- **180 millions** de personnes souffrent de la **rareté** de l'eau : moins de 1000 m<sup>3</sup> /an/personne.
- **80 millions** sont en dessous du seuil de l'**extrême rareté** : moins de 500 m<sup>3</sup>/ an /personne

A titre de comparaison :  
Plus de 80 000 m<sup>3</sup>/an/personne au Canada  
Environ 3000 m<sup>3</sup>/an/personne en France

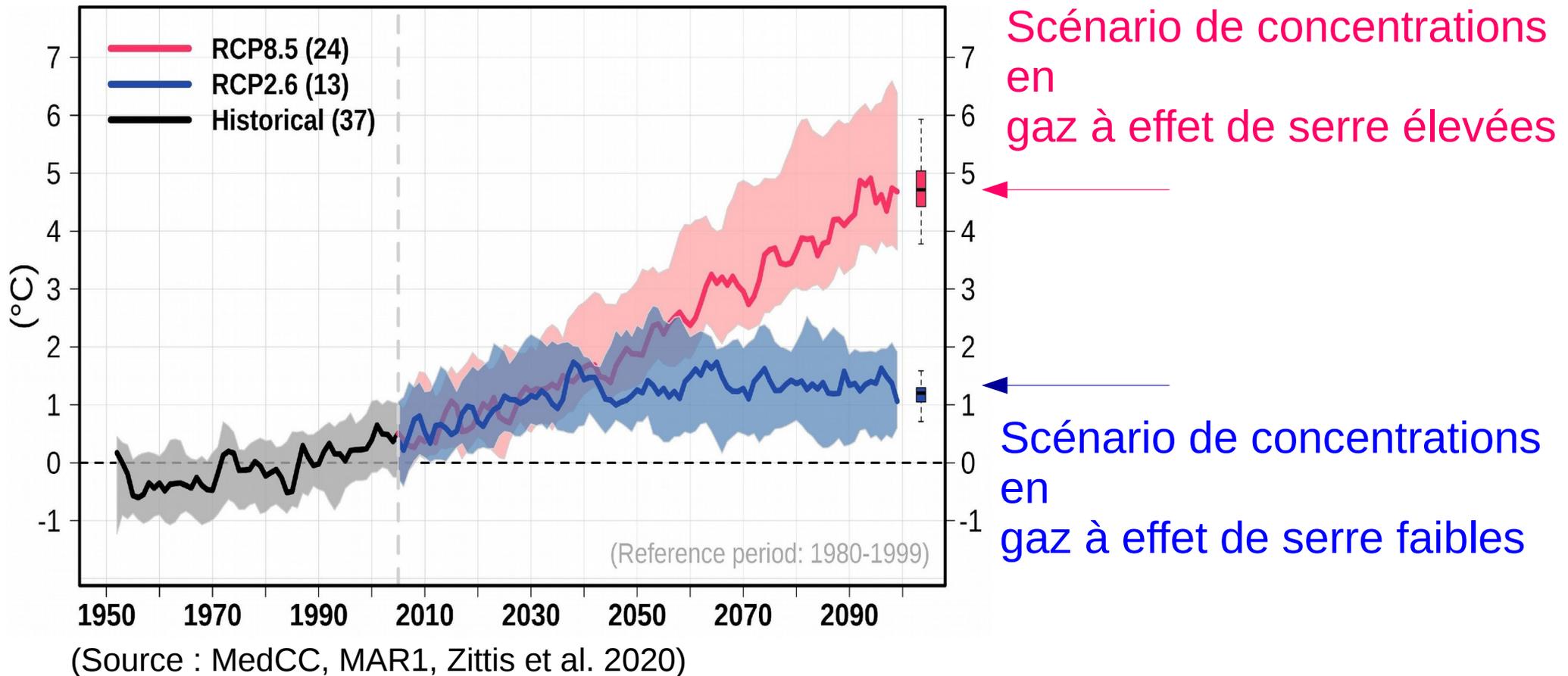
# L'augmentation de température : réchauffement historique

Accélération du réchauffement en Méditerranée  
Plus élevé de **20 %** que le réchauffement global



Moyennes annuelles des anomalies des températures de l'air  
(Cramer et al. 2018)

# L'augmentation de température : projections anomalies moyennes annuelles (terre)

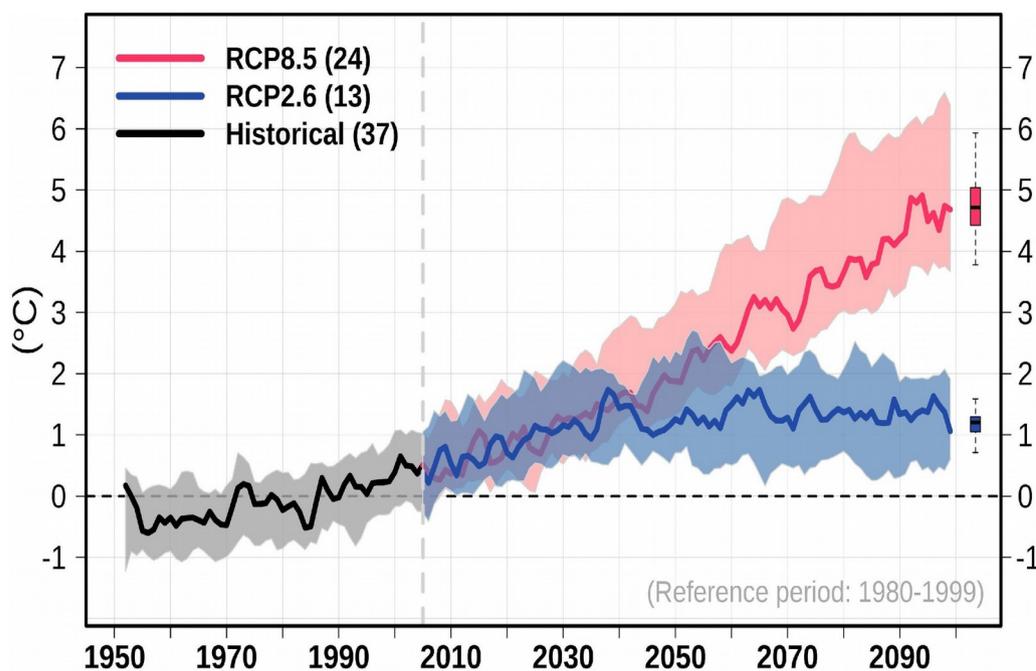


RCP : Representative Concentration Pathway, c'est le forçage radiatif dépendant des gaz à effets de serre (GIEC, IPCC AR5). Correspond au gain en énergie terre-atmosphère et réchauffement.

**RCP8.5** correspond au scénario "business-as-usual" de  $8,5\text{W/m}^2$ .

**RCP2.6** nécessite que les émissions de dioxyde de carbone ( $\text{CO}_2$ ) commencent à décliner en 2020 et seront nulles en 2100 (entre autres).

# L'augmentation de température : projections

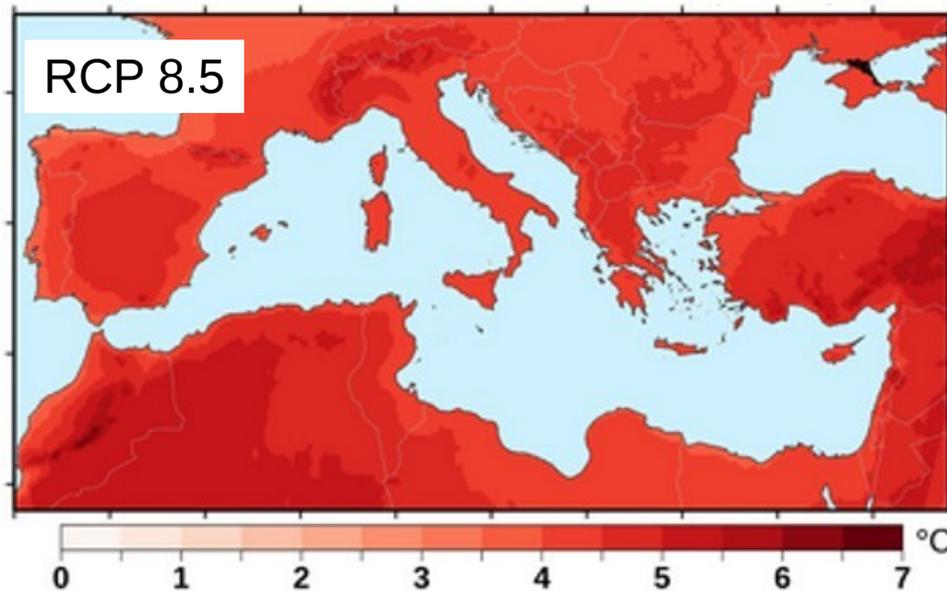
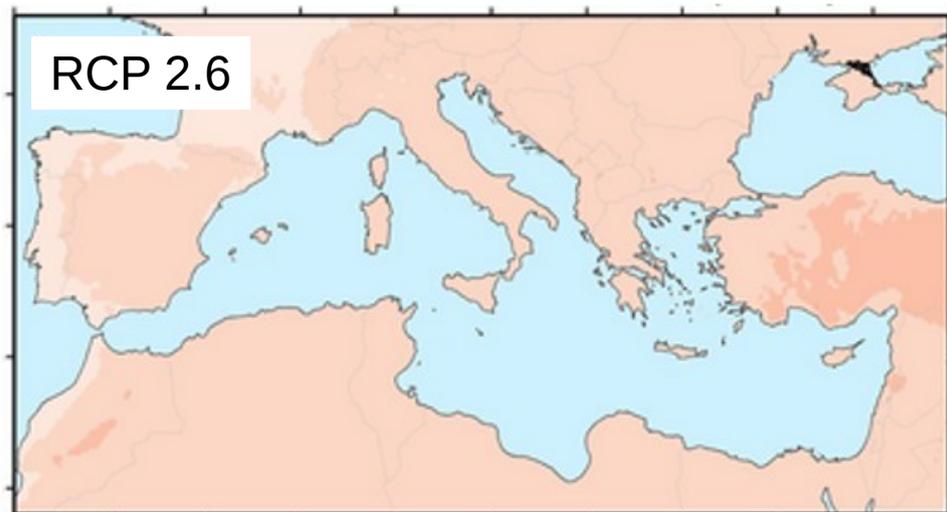


(Source : MedCC, MAR1, Zittis et al. 2020)

Projections du réchauffement  
Méditerranéen  
(températures annuelles)

Pour un scénario “business-as-usual” (RCP 8.5) en fonction des régions, par rapport à la période passée (1980-1999), pour 2080-2099

Entre **+3,5 et +7 °C d'augmentation des températures annuelles.**



# Phénomènes visibles



Inondations  
versus  
Sécheresse

Les DEUX

Augmentation des événements EXTREMES due au Changement Climatique

Tunis, 7 September 2019.  
Photo : Nessma.tv



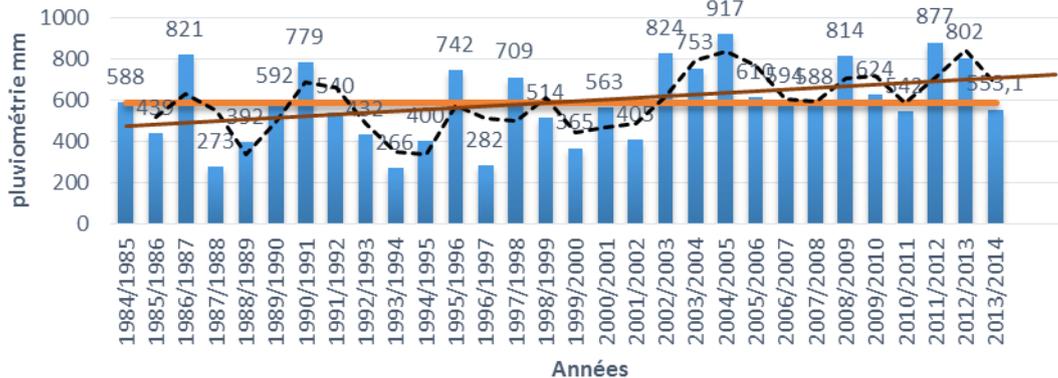
*Diminution des  
précipitations estivales de  
10-30 %*

Photo : svklimkin

# Changement Climatique et Eau : pluviométrie et évaporation

Joumine, Tu

Variation interannuelle de la pluviométrie  
1984/1985 à 2013/2014

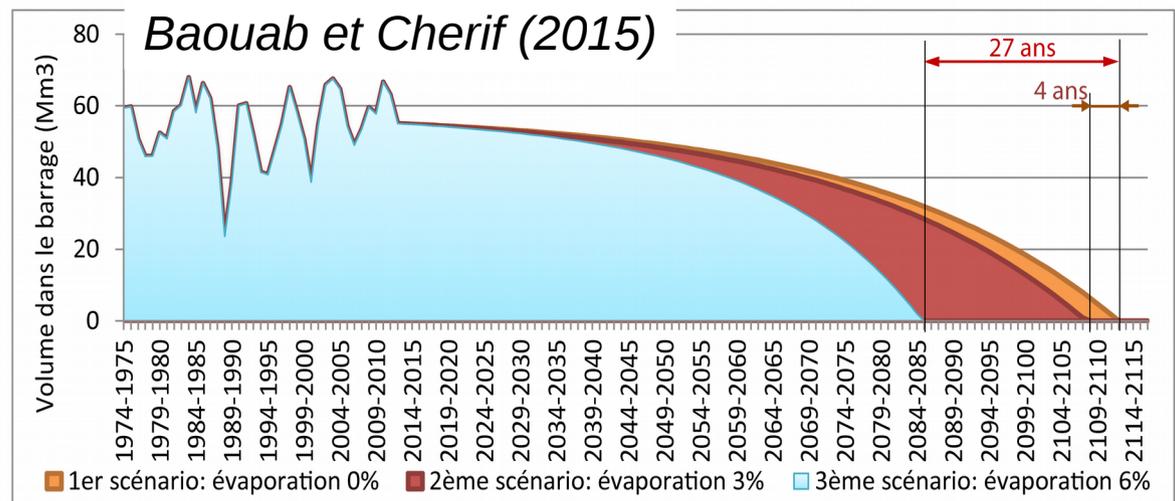


Cherif (2019)

■ Pluviométrie — moyenne annuelle - - - moyenne mobile — tendance linéaire

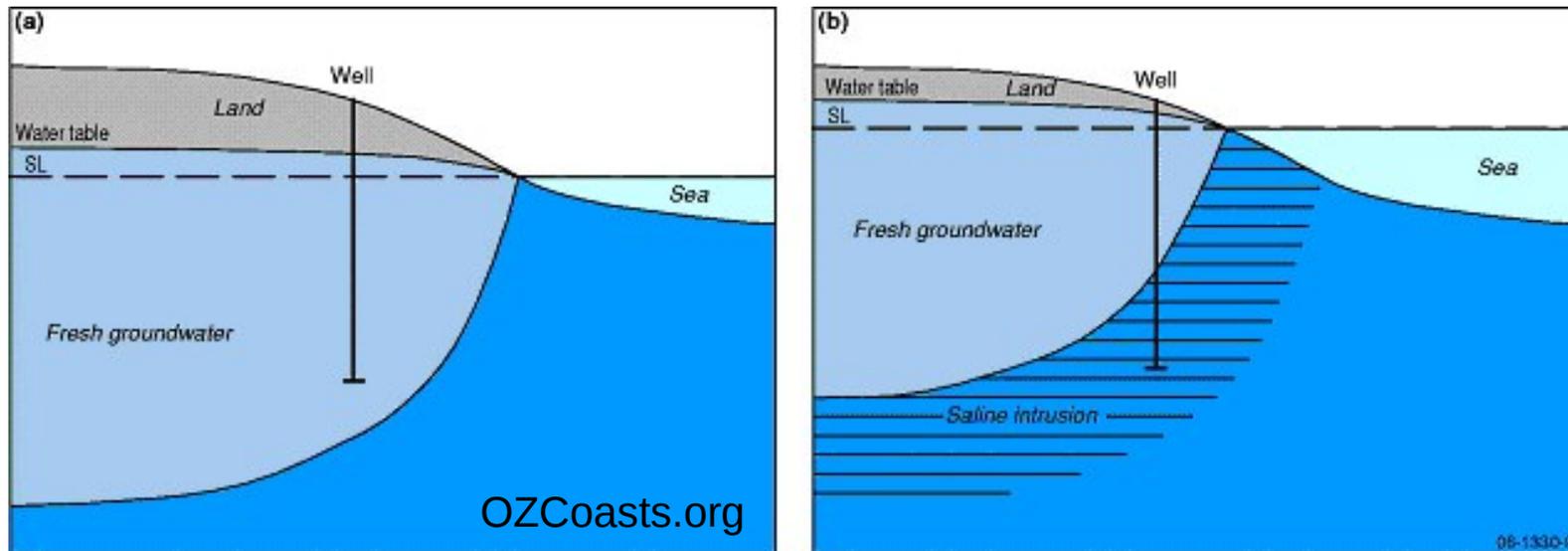
Pluviométrie annuelle stable pour le moment / **Problème de répartition des précipitations**

l'Augmentation de l'Evaporation va accélérer l'Épuisement des eaux de surface



Barrage Kasseb, Tu. 1970-2008(3%) / 2008-2013(6%)

# Changement Climatique et Eau : intrusion marine



La **SALINISATION** des eaux souterraines par intrusion saline due à l'élévation du niveau de la mer

Élévation du niveau de la mer : 1m à la fin du siècle (2050-2100)  
Tous **les puits côtiers sont/seront abandonnés** de même que **les zones agricoles côtières**

Le pompage excessif conséquent à l'augmentation de température et la sécheresse **a accéléré** l'intrusion marine et la salinisation des nappes

# Changement Climatique et Eau : et ainsi...

- **Précipitations denses concentrées en des moments très courts :**

Inondations, ruissellement, incapacité à recharger les nappes souterraines et irrégularité à recharger les barrages, eau moins disponible (potable, domestique, agriculture et industrie)

- **Diminution des pluies en été :**

Sécheresse, agriculture en difficulté

- **Evaporation accrue :**

Diminution de la disponibilité des eaux de surface et souffrance des plantes

- **Salinisation des eaux souterraines :**

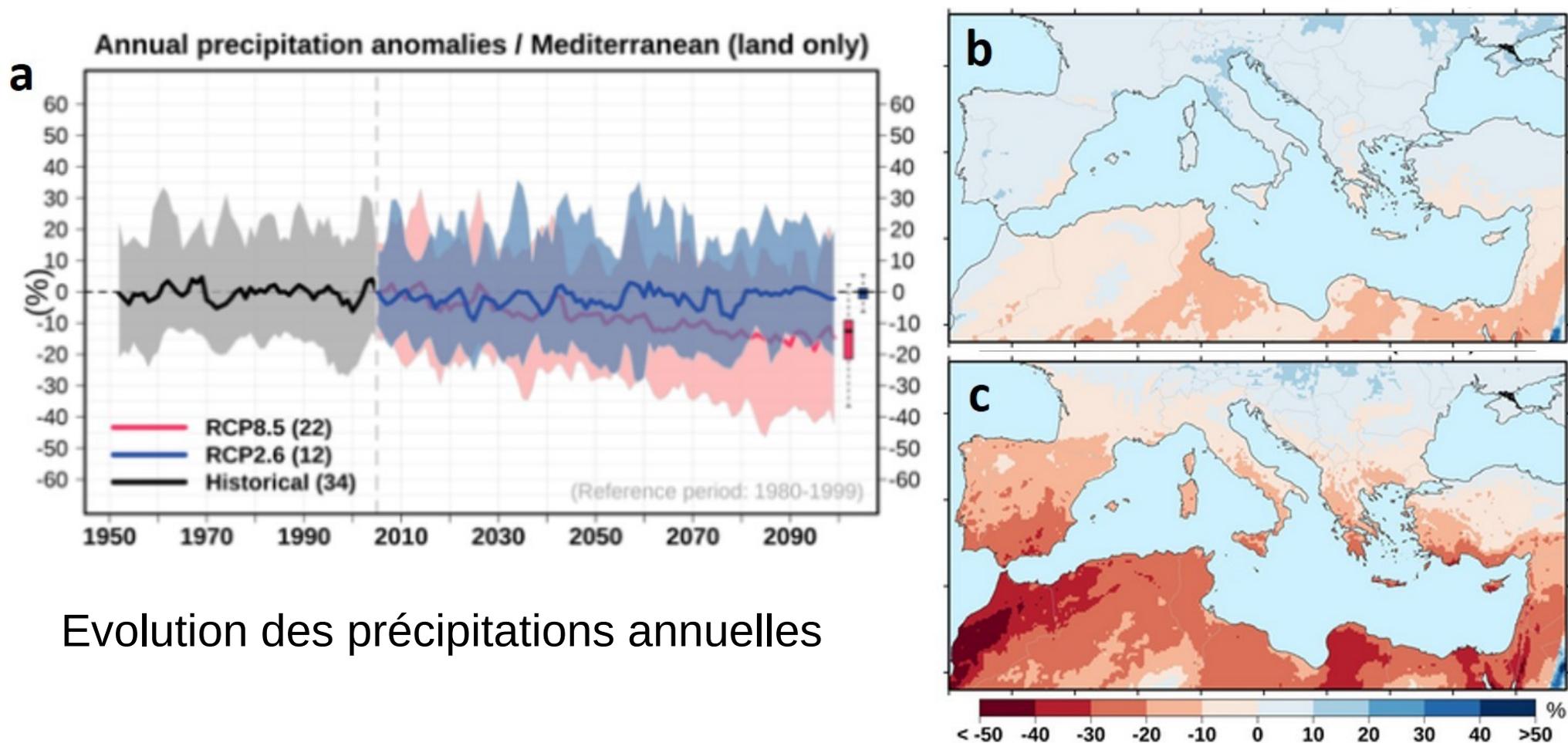
Abandon des puits côtiers et de l'agriculture côtière

## EAU et Changement Climatique

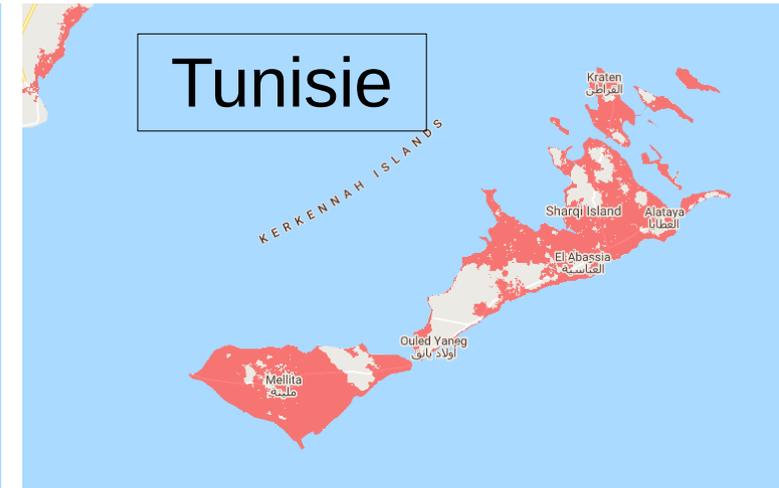
Diminution des ressources en eaux de surface (lacs, rivières, oueds) ET souterraines

- Grave pénurie d'eau
- Désertification
- Diminution des ressources agricoles

# Changement Climatique : précipitations en chute libre



# Terres submergées en 2050 (scénario moyen) : Maghreb

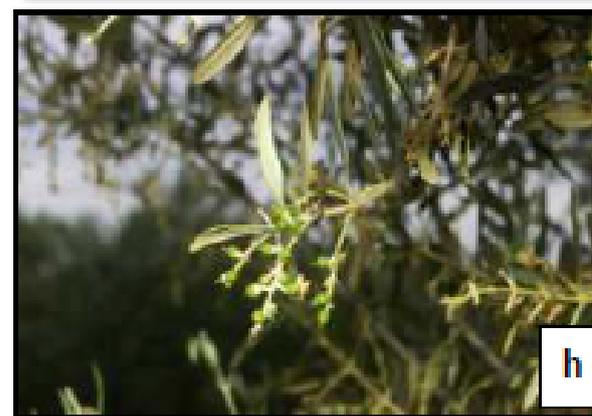


## Alimentation et changement climatique

Par les modifications de température et de la pluviométrie, **tous les organismes vivants** seront touchés, animaux et plantes, sauvages, apprivoisées ou cultivés.

Les stades **phénologiques** des plantes seront touchés : Repos, Bourgeonnement, Inflorescence, Floraison, Développement des fruits, Maturation des fruits, Coloration des feuilles, etc.

### Stades phénologiques de l'olivier



# Alimentation et changement climatique : les dattes (1)

- La pollinisation est manuelle pour davantage d'efficacité.
- Elle se fait durant une plage très courte et précise : 0-6 jours de l'épanouissement des inflorescences femelles
- La pollinisation est l'étape la plus importante pour obtenir des dattes de qualité. Elle influence :
  - Grosseurs du fruit et du noyau
  - Rapport pulpe/noyau
  - Précocité de la maturation



(Credit photo : Auteur inconnu, CC BY 2.5,  
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=768179>)

## Alimentation et changement climatique : les dattes (2)



(Crédit photo : CT Dattes, MARHP, Tunisie, 2020)

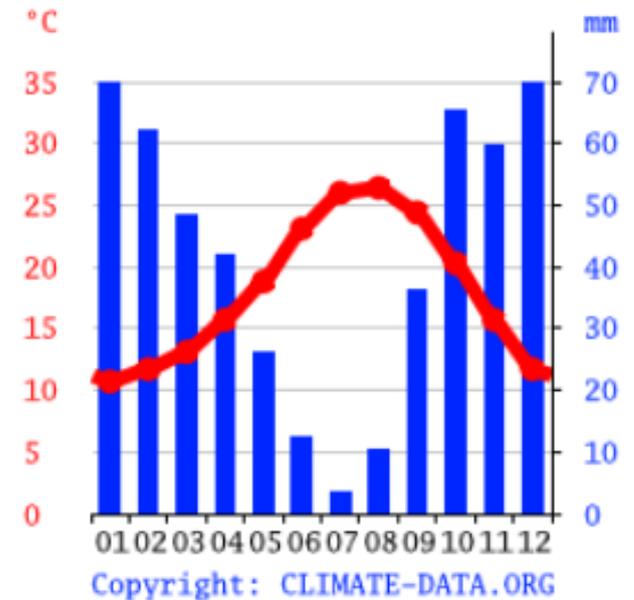
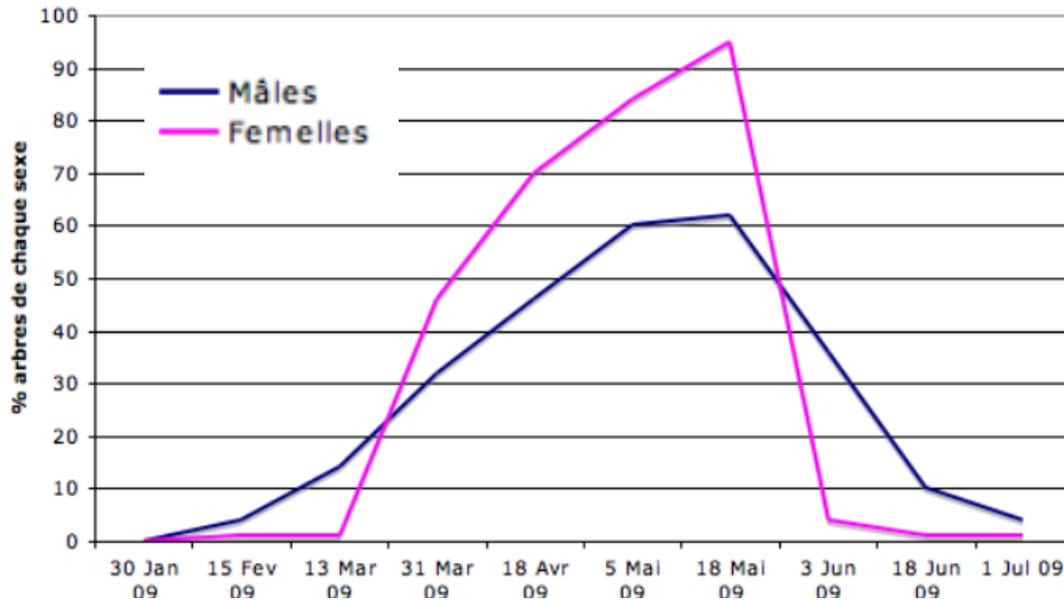
Inflorescences sur palmier dattier

- L'humidité, la pluie et le vent sont deux paramètres qui vont :
  - Empêcher ou réduire la nouaison (fleur-> fruit) jusqu'à 30%
  - Affecter la floraison et le développement du fruit
- La période de pollinisation s'étend de Mars à Mai

*Que se passe-t-il avec le changement climatique ?*

# Alimentation et changement climatique : les dattes (3)

Chronologie de la floraison selon le sexe



(Crédit photo : Pintaud JC, 2012)

*Le changement climatique :*

*Modification de la phénologie*

*Précocité de la floraison*

*Changement des périodes de fructification*

*Augmentation de la durée de la saison de croissance*

## Alimentation et changement climatique : les dattes (4)

Précocité de la floraison

=> Période de **pollinisation plus avancée dans l'année**

**A conditions que les floraisons mâles et femelles restent synchrones !**

=> Pollinisation durant une période plus  
humide et pluvieuse

=> Risque de rendement plus faible et des  
fruits de moindre qualité

# Alimentation et changement climatique : le Blé

Le blé compose le pain, les pâtes ou le couscous, qui sont la base de la pyramide alimentaire en Méditerranée et sont inclus **quotidiennement** dans les repas principaux en Méditerranée (Royo et al., 2017)



**Blé : réduction du rendement of 7,5 % pour chaque élévation de 1 °C de la température**

Pour une élévation de 5°C (Scénario de haut GES en 2050-2100): **37,5 % de reduction**

Sans considérer les autres paramètres tels que la réduction/hausse de la pluviométrie ou l'élévation de CO<sub>2</sub> (Graciela et al., 2019)

Photo: Manfred Richter

# Les poissons

Perte de 41 % des grands prédateurs marins

1950-2011

Perte de 34 % des espèces de poisson

## CAUSES

Réchauffement  
Sur-pêche  
Pollution  
Espèces invasives

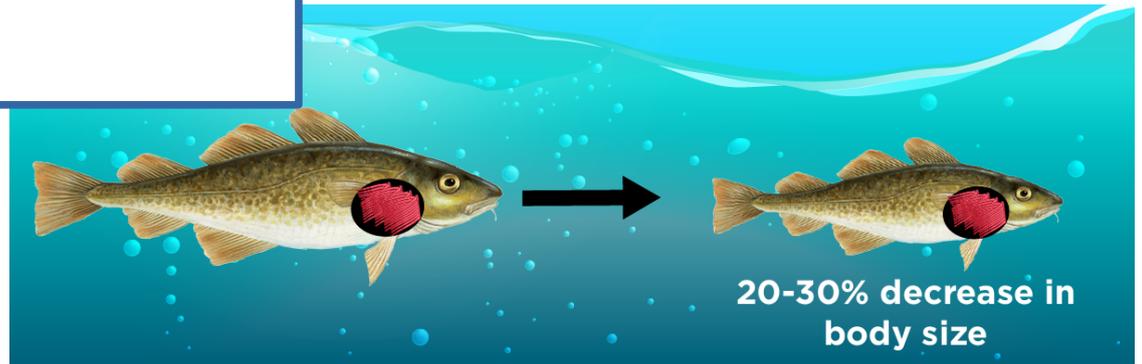
**1°C réchauffement** des couches océaniques supérieures entraîne une augmentation des **zones hypoxiques** (faibles en oxygène) : **multipliées par 10**

(Deutsch et al., 2011)



Pour chaque 1 °C d'augmentation de la température de l'eau

(Pauly and Cheung, 2018)



Merci de Votre Attention

ISSBAT/ Université de Tunis El Manar  
MedECC

