



Formation au programme de Sciences participatives  
L'Observatoire Des Saisons

# Le réchauffement climatique et ses impacts sur la biodiversité

Isabelle CHUINE  
Centre d'Ecologie Fonctionnelle et Evolutive  
CNRS, Montpellier

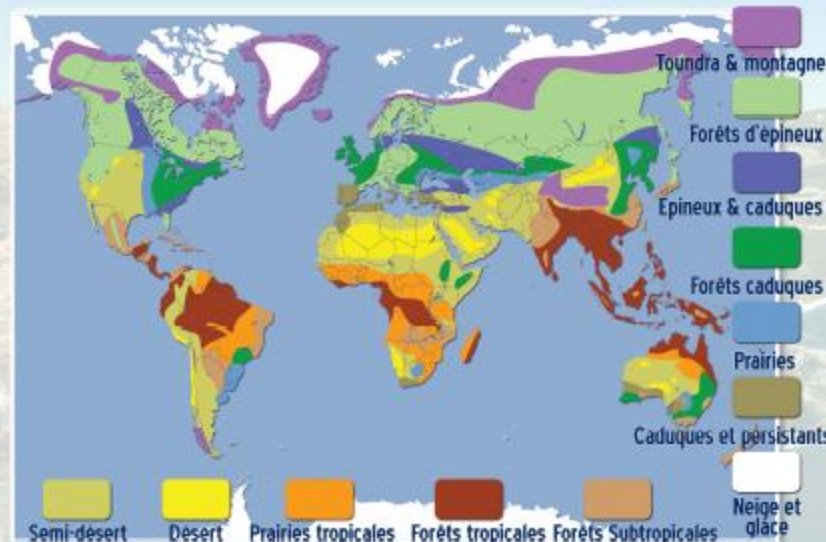
A world map showing projected climate warming patterns. The map uses a color scale from light green to dark brown to indicate temperature increases. The most significant warming is shown in the high northern latitudes, particularly in the Arctic region, where temperatures are projected to rise by 10°C or more. Other areas showing moderate to significant warming include parts of the Arctic, the northern parts of North America, Europe, and Asia, as well as the northern parts of South America and Africa. The equatorial and southern regions show less warming, with some areas in the tropics and southern latitudes showing slight cooling or minimal change. The map includes a grid of latitude and longitude lines.

# **Le réchauffement climatique**

# Météorologie et climat, la même chose ?



COMMENT CONNAÎT-ON LA TEMPÉRATURE DE LA TERRE ?



Le visage de la terre (la présence de glace, de végétation...) dépend du climat. Par exemple, il n'y a pas de forêt dans les régions polaires où il fait très froid. Il n'y a pas de végétation dans les déserts, endroits très secs.

*Le climat est l'ensemble de la météorologie sur au moins 30 ans.*



ON MESURE LA TEMPÉRATURE DE LA TERRE AU SOL OU EN MER AVEC DES STATIONS MÉTÉO, ET DEPUIS L'ESPACE AVEC DES SATELLITES.

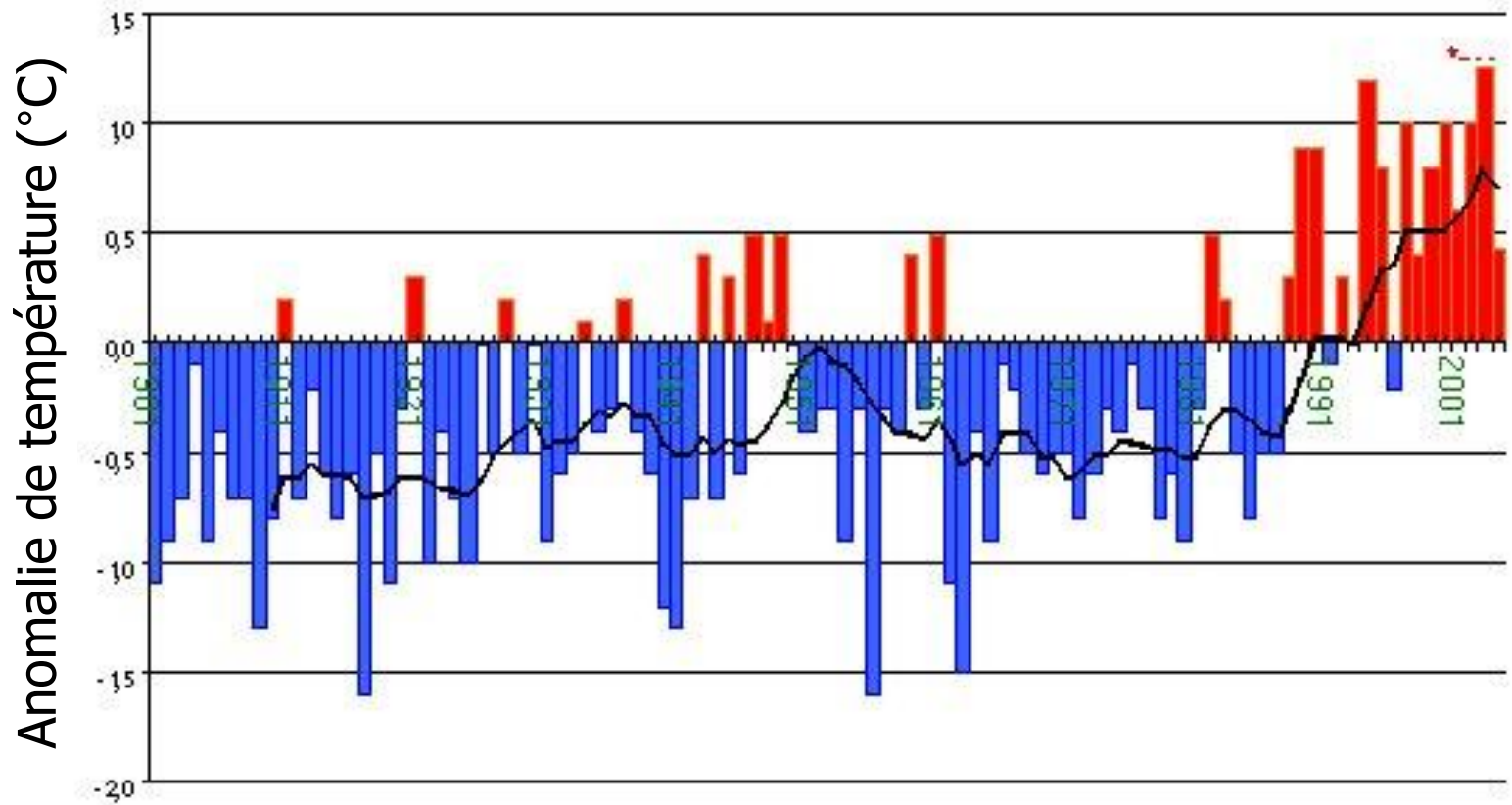


La température moyenne à la surface de notre planète est aujourd'hui de 15°C. La chaleur reçue du Soleil chauffe plus les régions tropicales et moins les régions polaires. Les courants marins et les vents transportent de la chaleur de l'équateur vers les pôles.



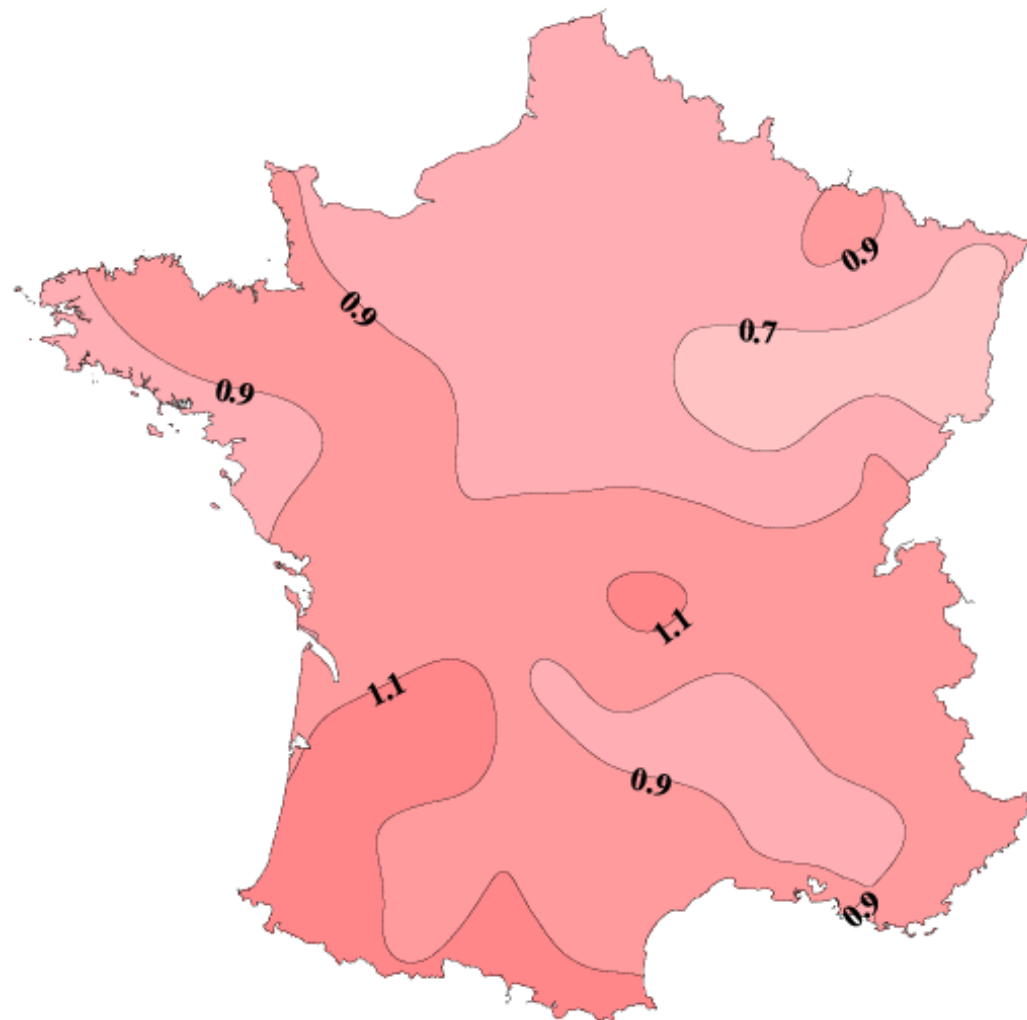
# Le réchauffement climatique en France

Température moyenne du 20<sup>e</sup> siècle en France

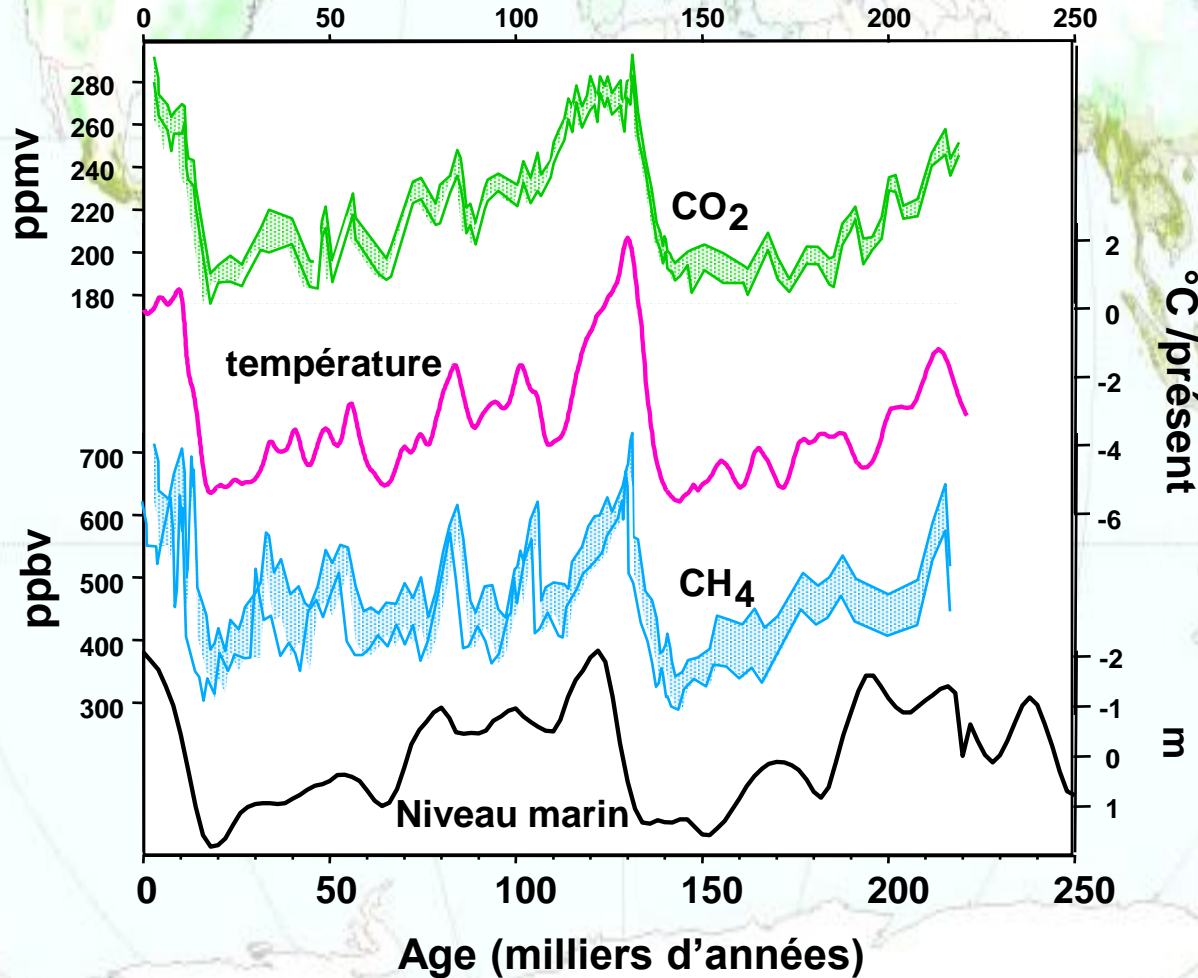


# Le réchauffement climatique n'est pas homogène

Augmentation de la température moyenne en France entre 1900 et 2000



# Le climat de la Terre a toujours varié

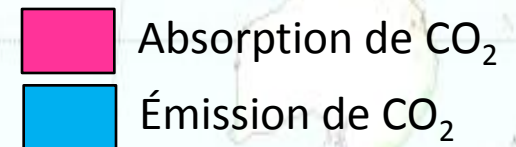
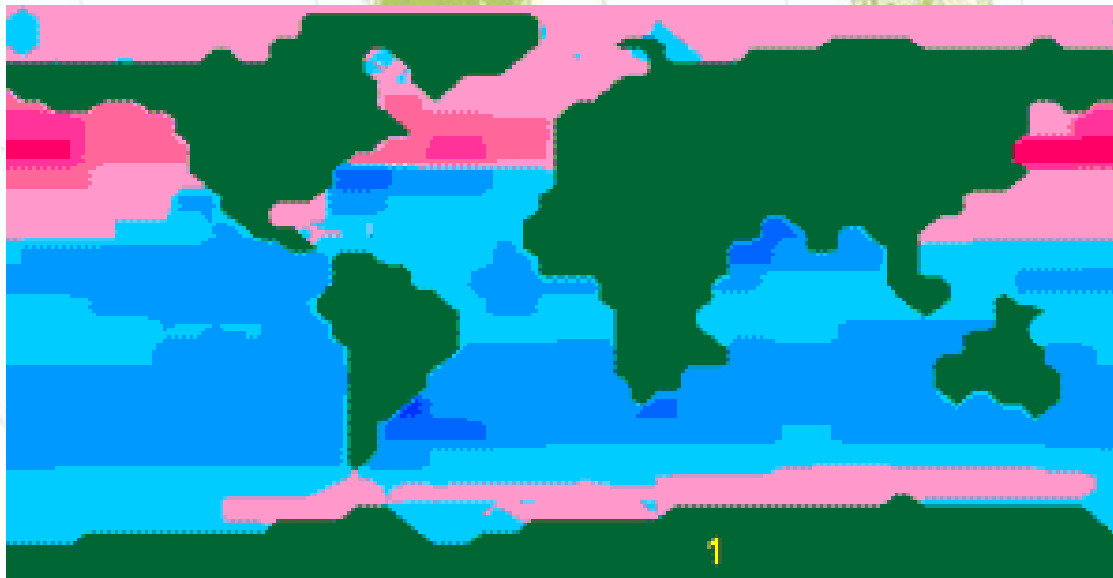


# La relation entre température de l'air et concentration en CO<sub>2</sub>

## 1. Action de la température sur le CO<sub>2</sub>

- L'eau dissout les gaz, et d'autant plus qu'elle est froide

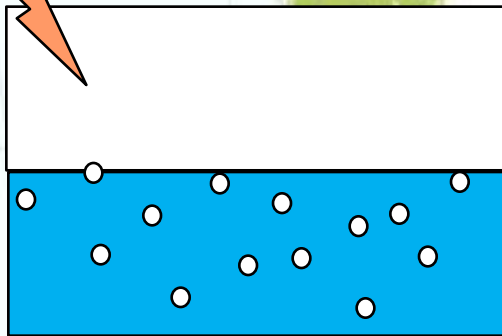
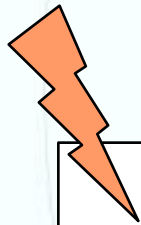
Echange de CO<sub>2</sub> entre l'atmosphère et les océans en janvier



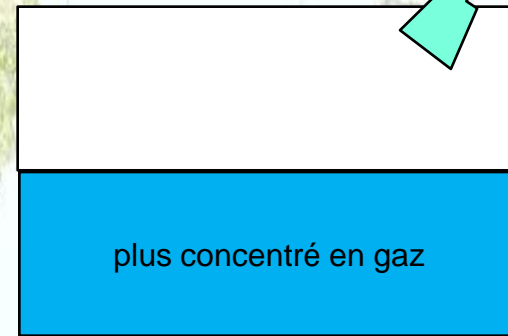
# La relation entre température de l'air et concentration en CO<sub>2</sub>

## 1. Action de la température sur le CO<sub>2</sub>

Augmentation de la T°C de l'air



Diminution de la T°C de l'air



Les océans se réchauffent et dégazent

Les océans se refroidissent et absorbent les gaz



# La relation entre température de l'air et concentration en CO<sub>2</sub>

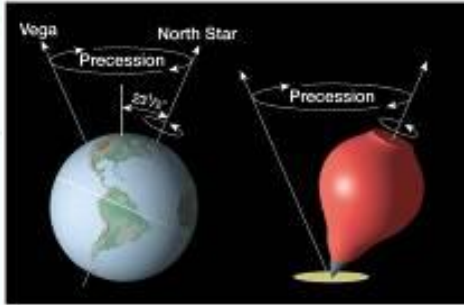
## 2. Action du CO<sub>2</sub> sur la température



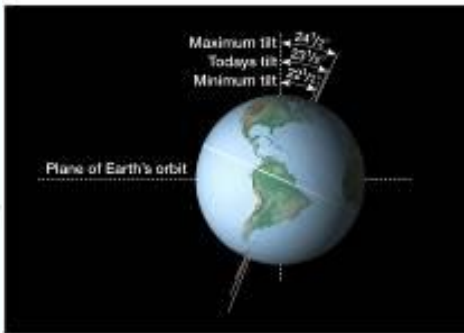
# Qu'est ce qui fait varier la température de l'atmosphère ?

## 1. les causes naturelles

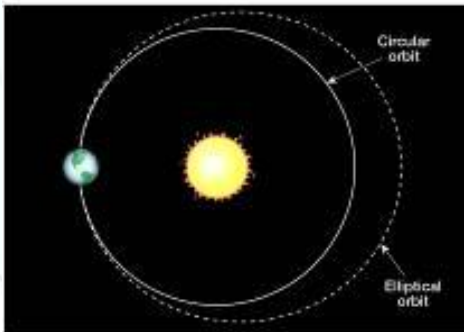
Précession des équinoxes



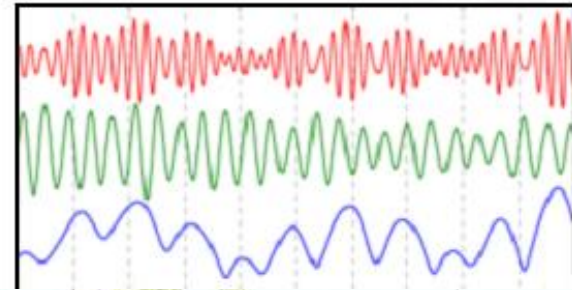
Inclinaison de la Terre sur le plan de l'écliptique



Excentricité de la Terre sur l'orbite solaire



Actuel 400000 800000



19, 22, 24 x 10<sup>3</sup> ans

41 x 10<sup>3</sup> ans

95, 125, 400 x 10<sup>3</sup> ans

# Precession des équinoxes : Vers où regarde notre pôle Nord ?

étoile polaire  
(Petite ours)

Aujourd'hui

+2000

+4000

+6000

+8000

Dans 8000 ans

+10000

Deneb  
(Cygne)

+12000

Vega  
(Lyre)

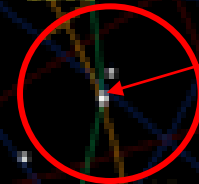
Dans 12000 ans

+14000

-10000

Il y a 3000 ans

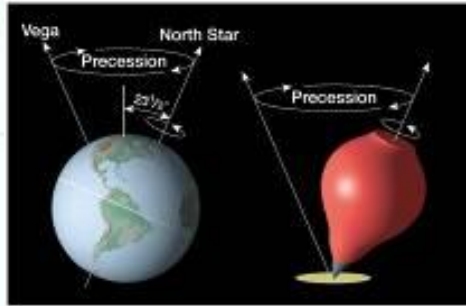
Thuban  
(Dragon)



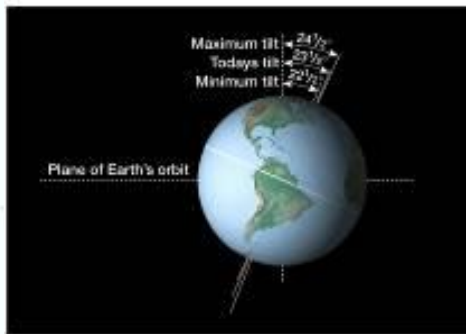
# Qu'est ce qui fait varier la température de l'atmosphère ?

## 1. les causes naturelles

Précession des équinoxes



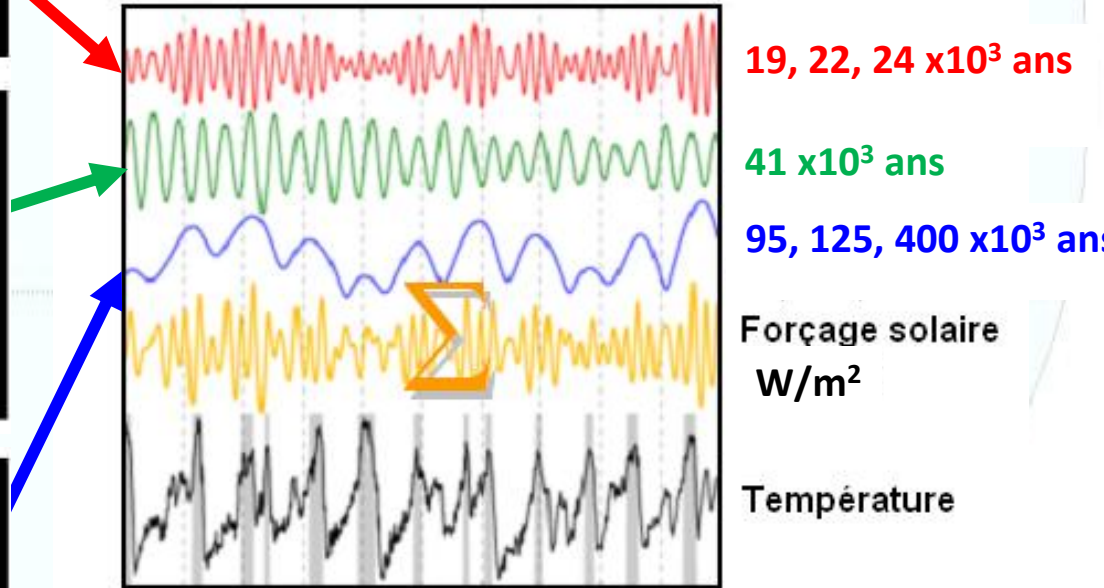
Inclinaison de la Terre sur le plan de l'écliptique



Excentricité de la Terre sur l'orbite solaire



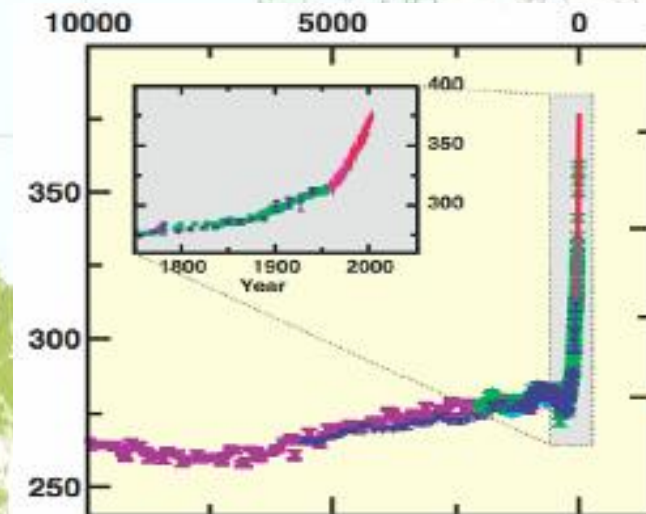
Actuel 400000 800000



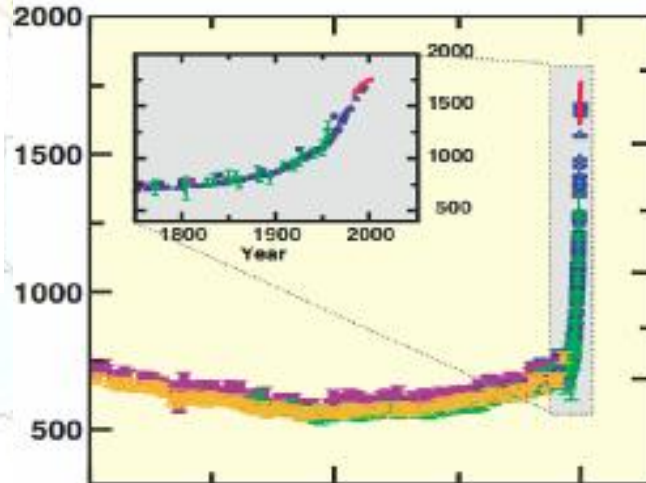
# Qu'est ce qui fait varier la température de l'atmosphère ?

## 2. les causes anthropiques

**Concentration  
atmosphérique  
CO<sub>2</sub> (ppm)**



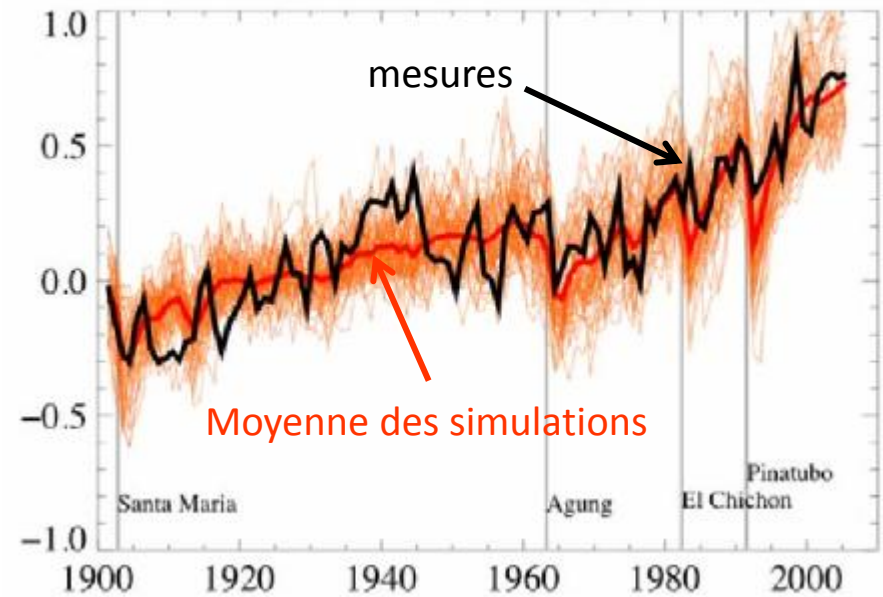
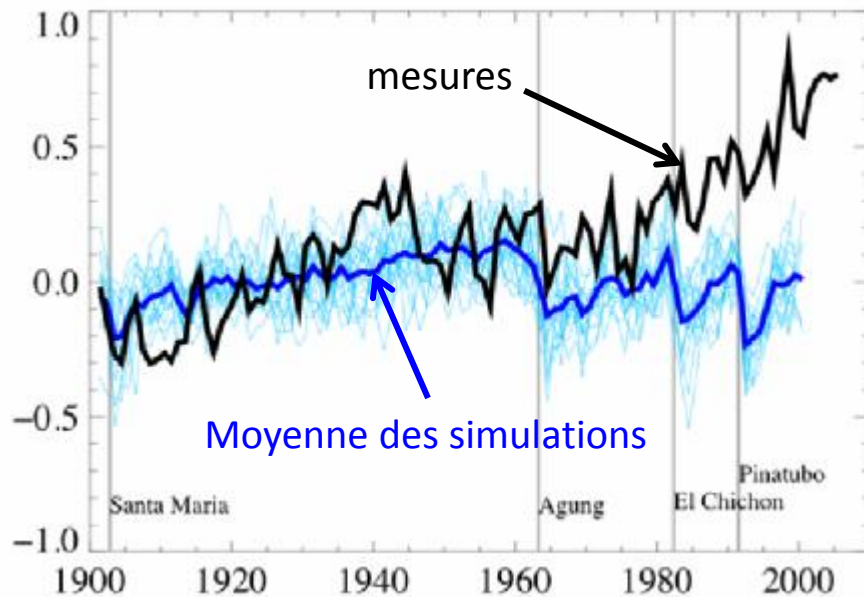
**Concentration  
atmosphérique  
méthane (ppb)**



# La preuve de la responsabilité de l'homme dans le réchauffement climatique

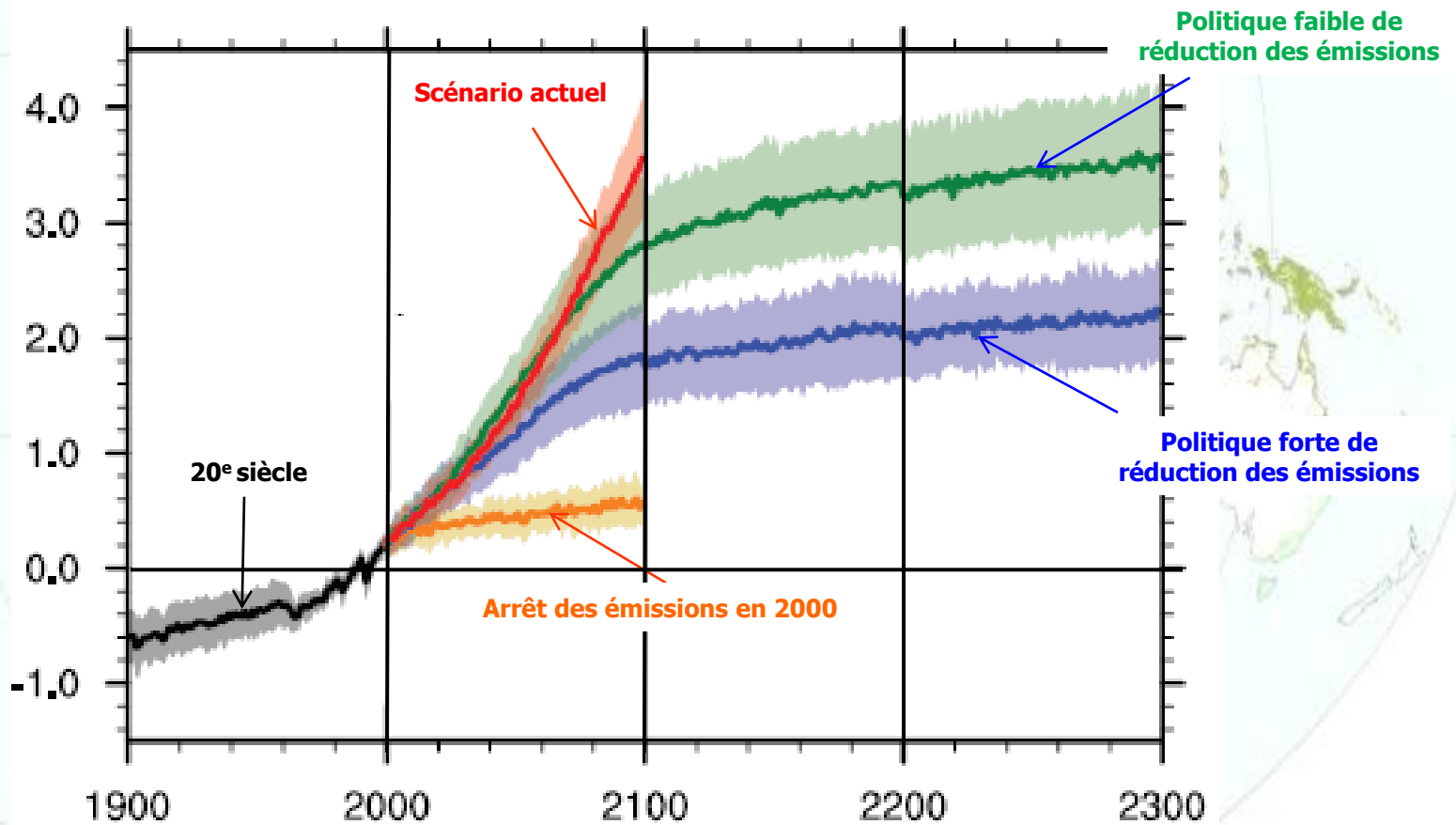
Simulations de la température sans les émissions de gaz à effet de serre

Simulations de la température avec les émissions de gaz à effet de serre



# Le climat du 21<sup>e</sup> siècle

Température moyenne annuelle mondiale (°C)

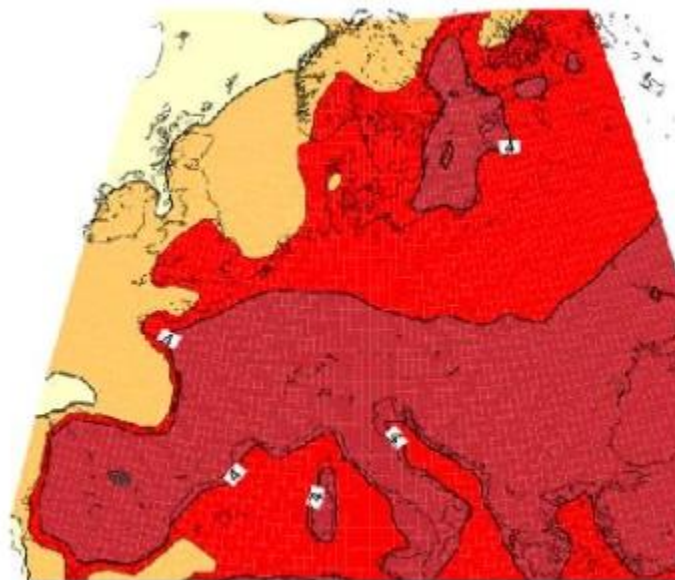
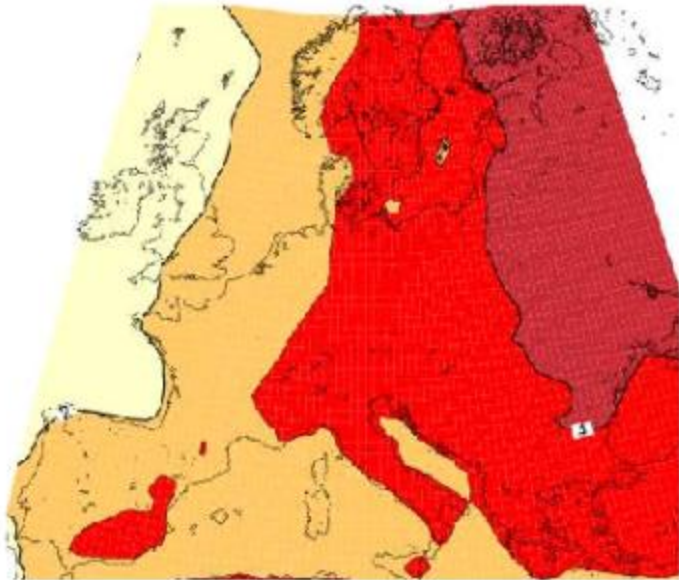


# Le climat du 21<sup>e</sup> siècle

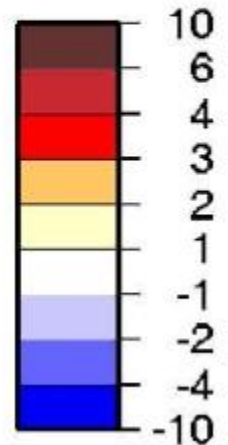
Température moyenne en France (°C)

Hiver

Eté



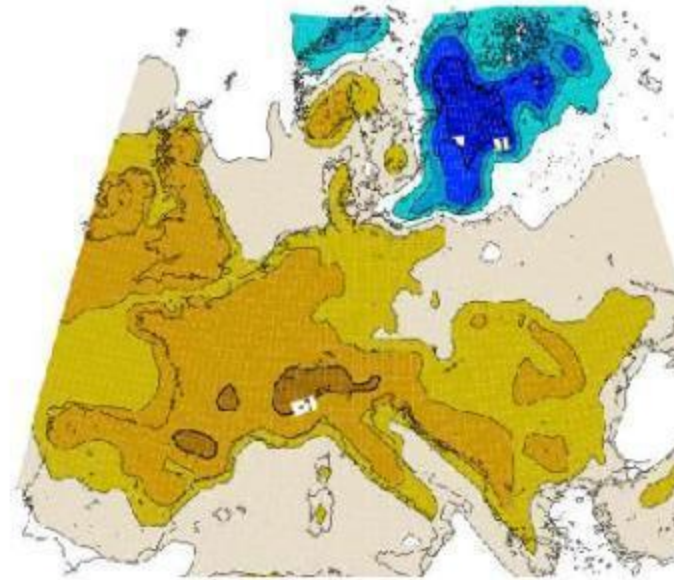
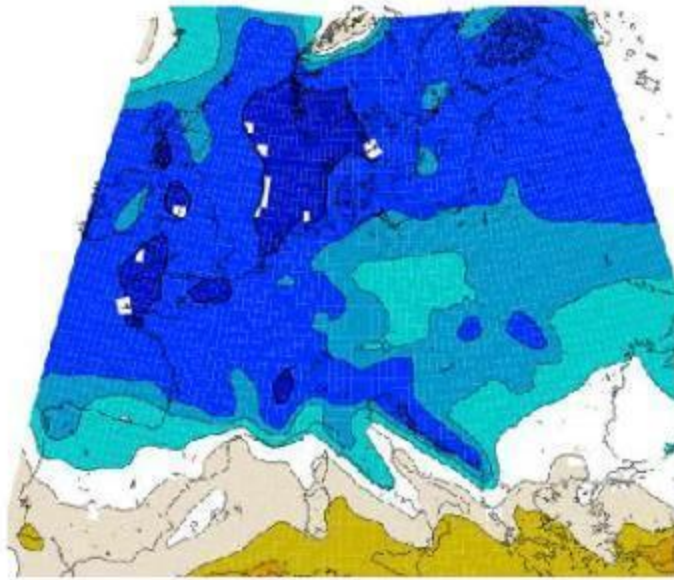
En °C



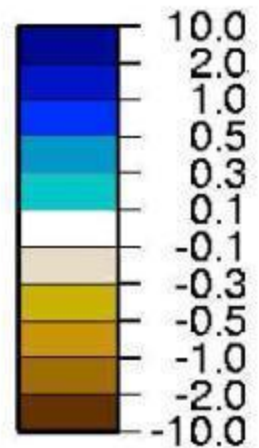



# Le climat du 21<sup>e</sup> siècle

Hiver Précipitation en France (mm) Été



En  
mm/jour



A world map showing projected climate change impacts. The map uses a color scale from light green to dark brown to represent different levels of warming or precipitation changes. Darker green areas are concentrated in the northern hemisphere, particularly in North America and Europe. Darker brown areas are seen in parts of South America, Africa, and Asia. The map includes latitude and longitude lines.

**Où trouver de l'information  
fiable sur le réchauffement  
climatique ?**

# Site du GIECC

http://ipcc.ch



ipcc  
INTERGOVERNMENTAL PANEL ON climate change

WMO UNEP

Languages ▼ IPCC web pages ▼ Search

Home

- Organization
- Working Groups / Task Force
- Activities
- Calendar of Meetings
- Meeting Documentation
- News and Outreach
- Publications and Data
- Presentations and Speeches
- IPCC Scholarship Programme
- Links
- Contact

FRANÇAIS

Ce portail est destiné à faciliter l'accès aux documents du GIEC publiés en français. On y trouve des renseignements sur le GIEC et les publications du GIEC qui ont été traduites en français ainsi qu'un glossaire des termes les plus fréquemment utilisés.

Veillez noter que des informations détaillées et régulièrement actualisées sont données en anglais sur le site web du GIEC.

- [Qui sommes-nous ?](#)
- [Publications](#)
  - [Rapports d'évaluation et rapports spéciaux](#)
  - [Documents techniques](#)
  - [Rapports méthodologiques](#)
- [Glossaires](#)

[Comment le GIEC est organisé](#)

[Les produits du GIEC](#)

[Etablissement des rapports du GIEC](#)

Qui sommes-nous

Conscients du problème que pourrait poser le changement climatique à l'échelle du globe, l'Organisation météorologique mondiale (OMM) et le Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE) ont créé, en 1988, le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC). Le GIEC est un organe intergouvernemental qui est ouvert à tous les pays membres de l'ONU et de l'OMM.

Le GIEC a pour mission d'évaluer, sans parti pris et de façon méthodique, claire et objective, les informations d'ordre scientifique, technique et socio-économique qui nous sont nécessaires pour mieux comprendre les fondements scientifiques des risques liés au

Share |    

J'aime 3 k

Phone: +41-22-730-8208 /84/54  
Email: IPCC-Sec@wmo.int

# La Web Bibliothèque Climat

[www.rac-f.org/-Web-Bibliothèque-Climat-html](http://www.rac-f.org/-Web-Bibliothèque-Climat-html)

Compilation des rapports, études et articles de références sur la science climatique parus depuis la sortie du 4ème rapport du GIEC en 2007.

**reseau  
action  
climat** france

Recherche

Accueil  
Réseau Action Climat

**Changements climatiques**  
Comprendre et réagir  
Actualités du climat

Web Bibliothèque Climat  
Réponses aux sceptiques  
Rapports incontournables

Secteurs d'activités  
Politiques et mesures  
Se tenir informé  
Presse  
Nous contacter

## Web Bibliothèque Climat

Accueil du site > Changements climatiques > Web Bibliothèque Climat

### WEB BIBLIOTHÈQUE CLIMAT

La **Web Bibliothèque Climat** est une compilation des rapports, études et articles de références sur la science climatique parus depuis la sortie du 4ème rapport du GIEC en 2007. Cette rubrique vise à tenir à disposition de chacun des réponses et explications nécessaires, issues des centres de recherche les plus reconnus au monde, pour bien comprendre les éléments et enjeux scientifiques des changements climatiques. Classé par sous-rubriques (voir ci-dessous) chaque rapport, étude ou article, est présenté par un résumé de son intérêt spécifique, et comporte le lien vers la publication originale. **Découvrez la Web Bibliothèque Climat sous la forme d'un Guide en format PDF >**

**RUBRIQUES**

## CHANGEMENTS CLIMATIQUES

Ce travail a été réalisé grâce au soutien de l'ADEME et grâce à la participation de scientifiques climatologues français. Merci à eux !

**DANS CETTE RUBRIQUE**

- Changements Climatiques

**ALLER PLUS LOIN**

**LES DERNIÈRES ACTUS**

**Le nouvel Infos de Serre est sorti !**  
1er mars

**Climate Week : une semaine de débat sur le climat**  
1er mars

**Climat Pratic : témoignages vidéos des territoires pilotes et des partenaires**  
29 février

**Feuille de route énergie 2050 - une analyse**  
29 février

# Site du GICC Gestion et Impacts du Changement Climatique

Vidéos et power-point d'un séminaire sur les scénarios du GIEC

[www.gip-ecofor.org/gicc/](http://www.gip-ecofor.org/gicc/)

Programme pilote de le Ministère de l'Écologie, du Développement durable, des Transports et du Logement

**GICC** Le programme Gestion et Impacts du Changement climatique

FR EN

Recherche

> Recherche thématique

ACCUEIL LE PROGRAMME GICC APR THÈMES **ÉVÉNEMENTS** PUBLICATIONS LIENS UTILES ESPACE RÉSERVÉ

Agenda

Événements à venir

▼ Événements passés

- Lancement de l'APR 2012, séminaire des postulants
- Les enjeux des négociations du futur régime international du climat
- Colloque INVULNERABLE 2. Services climatiques : vers la fourniture d'information climatique pour le secteur industriel
- ▼ **Mieux comprendre les nouveaux scénarios du GIEC**
  - Les vidéos du séminaire GIEC 2011
  - Séminaire Projets à mi-parcours 2008, lancement des projets 2010

### Mieux comprendre les nouveaux scénarios du GIEC

**Date** 23 Novembre 2011

**Lieu** UIC-Patrimoine, Espace Congrès, Paris 15ème

Pourquoi de nouveaux scénarios ? Comment ont-ils été construits ? Comment les utiliser ?

Stéphane Hallegatte, Lead Climate Change Specialist (the World Bank - CIRED - Météo-France)

Serge Planton, Responsable de l'unité de recherche climatique à Météo-France, membre du GIEC, répondent à ces questions

**Le 23 novembre 2011 de 14h00 à 17h00**


Le programme est disponible ci-contre.

**En pièce jointe en haut de page la synthèse de la journée "Les nouveaux scénarios utilisés par le GIEC : quelques clés pour comprendre"**

**Retrouvez ci-dessous les présentations powerpoint ainsi que les vidéos de la journée !**

<b>Introduction - Régine Bréhier, Directrice de la Direction de la Recherche et de l'Innovation - MEDDTL</b>	
<b>PRESENTATION DES NOUVEAUX SCENARIOS UTILISES PAR LE GIEC</b>	
- Pourquoi de nouveaux scénarios ? - Les nouveaux scénarios de forçage « RCP » Representative Concentration Pathways	

Internet | Mode protégé : activé

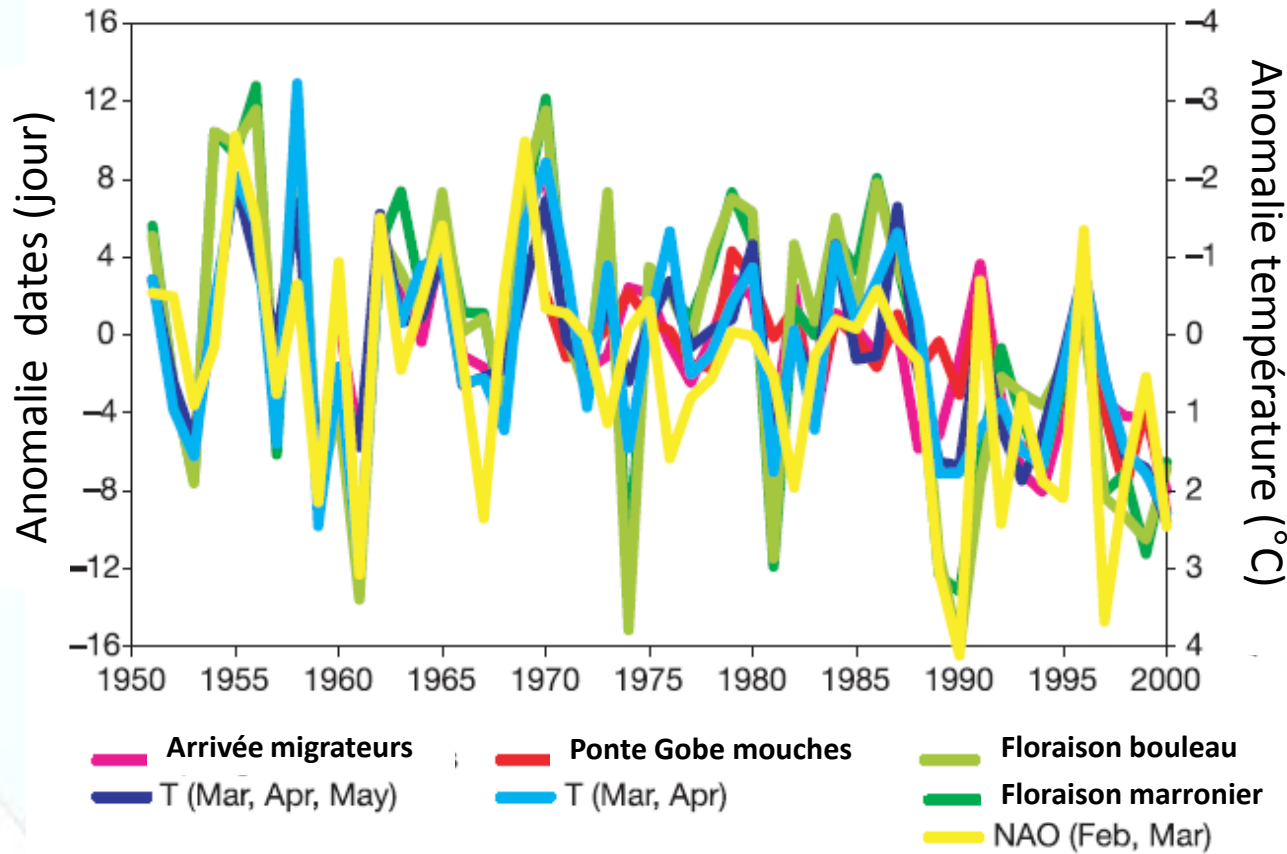
A world map showing projected climate change impacts on living organisms. The map uses a color scale from light green to dark brown to indicate the severity of impacts. Darker green areas are concentrated in the northern hemisphere, particularly in North America, Europe, and Northern Asia. Yellow and light brown areas are seen in the southern hemisphere, including parts of South America, Africa, and Australia. The map also shows latitude and longitude lines.

**Les conséquences du  
réchauffement climatique sur les  
organismes vivants**

A world map with a grid of latitude and longitude lines. The map is color-coded to show seasonal rhythms. Darker green areas are concentrated in the Northern Hemisphere, particularly in North America, Europe, and Northern Asia. Lighter green and yellowish areas are found in the Southern Hemisphere, including South America, Africa, and Australia. The text "Les rythmes saisonniers changent" is overlaid in the center of the map.

**Les rythmes saisonniers  
changent**

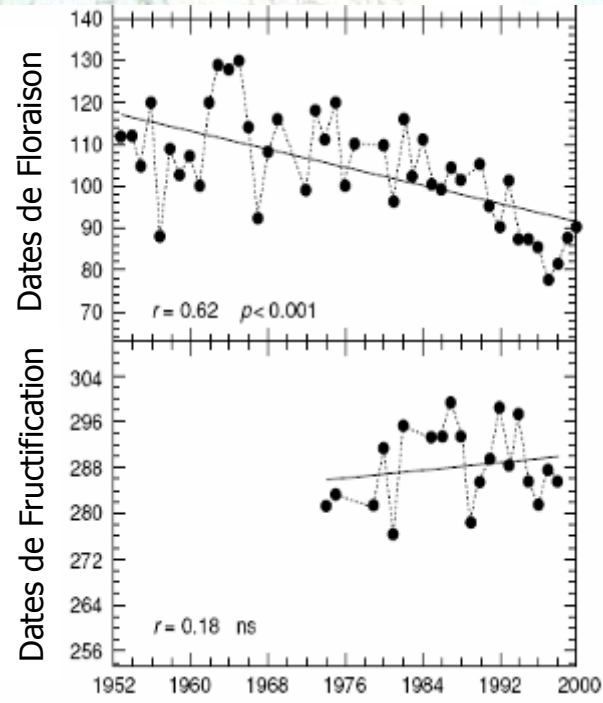
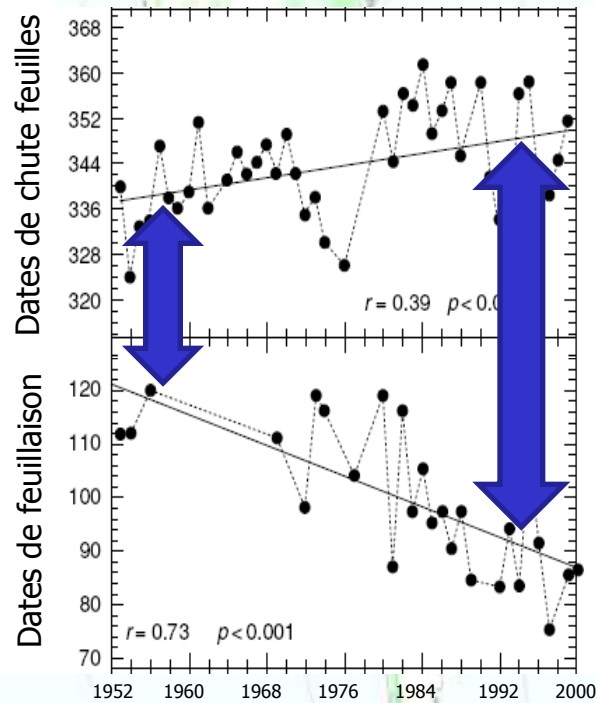
# Changements des rythmes saisonniers



Les rythmes saisonniers sont pilotés par la température



# Changements des rythmes saisonniers



pommier

Les événements de printemps sont plus précoces.  
Les événements d'automne sont plus tardifs.



# Interactions entre espèces

## La mésange, la chenille et le chêne



15 Mai

1<sup>er</sup> Juin

Les espèces réagissent différemment : les rythmes ne s'accordent plus !

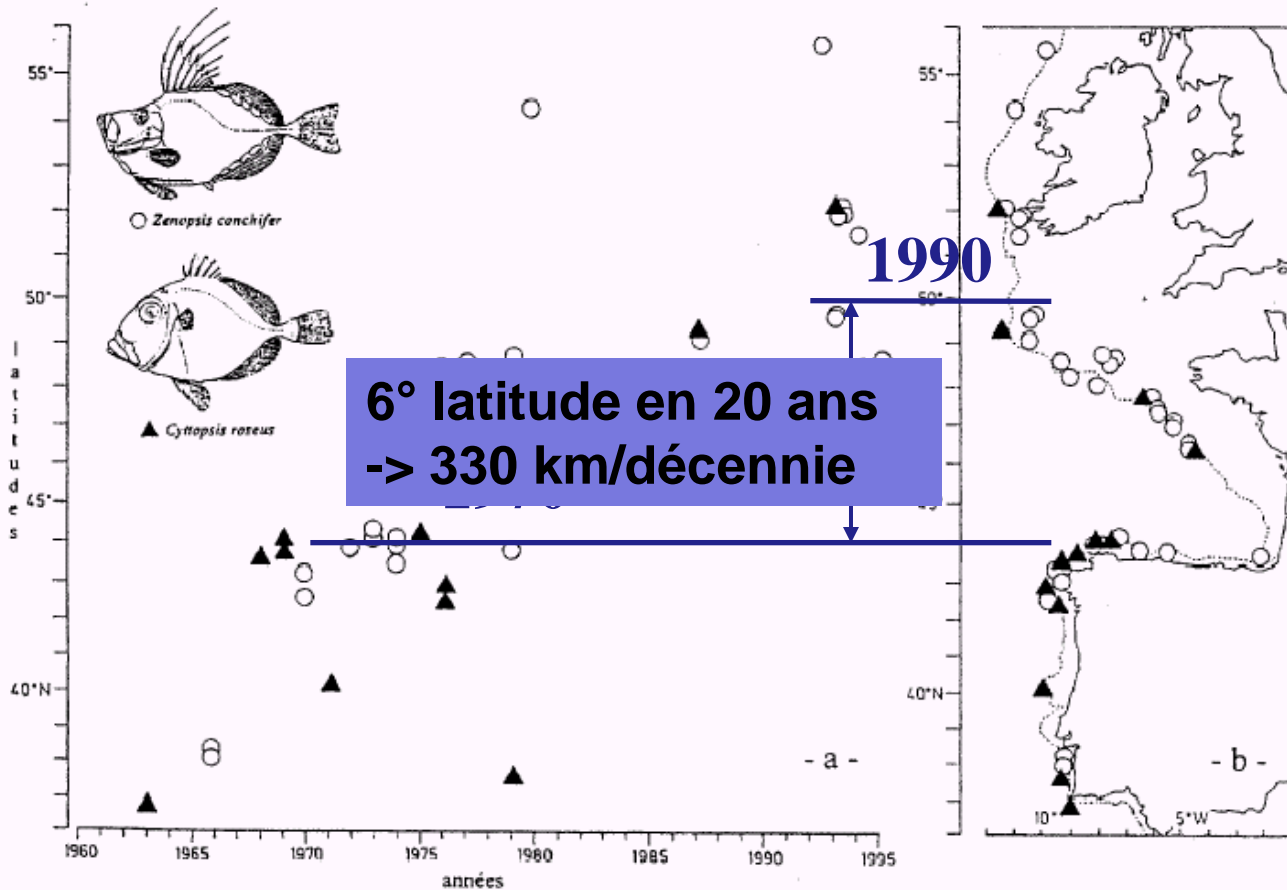
A world map showing the geographical distribution of species change. The map uses a color scale from light green to dark brown to represent different levels of species change. Darker green areas are concentrated in North America, Europe, and parts of Asia. Yellow and light brown areas are seen in South America, Africa, and Australia. Dark brown areas are visible in parts of Asia and the Pacific region. The map includes a grid of latitude and longitude lines.

# **La répartition géographique des espèces change**

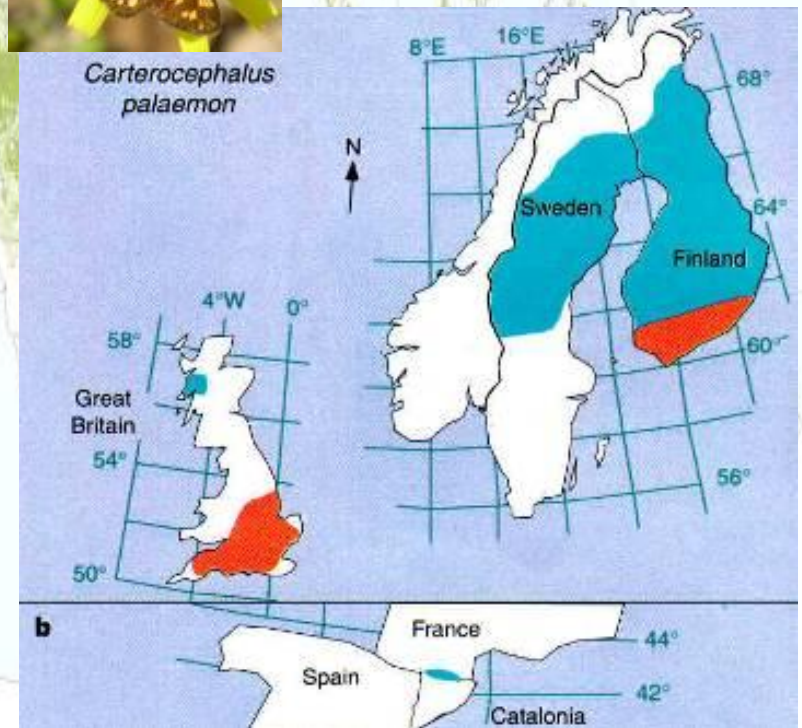
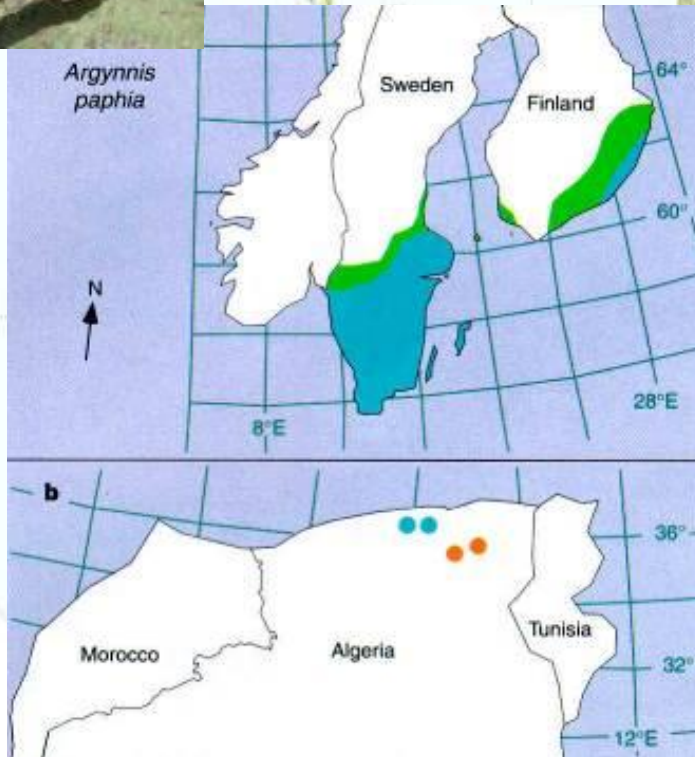
# Les populations de poissons migrent vers le nord



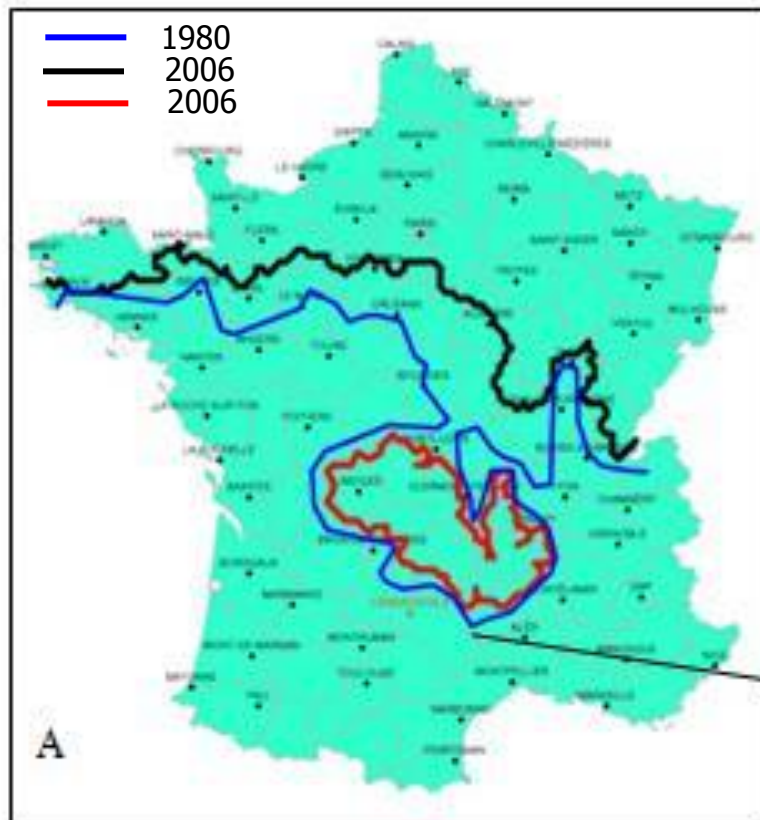
Zéidés



# Les populations de papillons migrent vers le nord et s'éteignent en marge sud



La chenille processionnaire du pin migre vers le nord à la vitesse de 5,5 km/an et en altitude (0,5m/an)



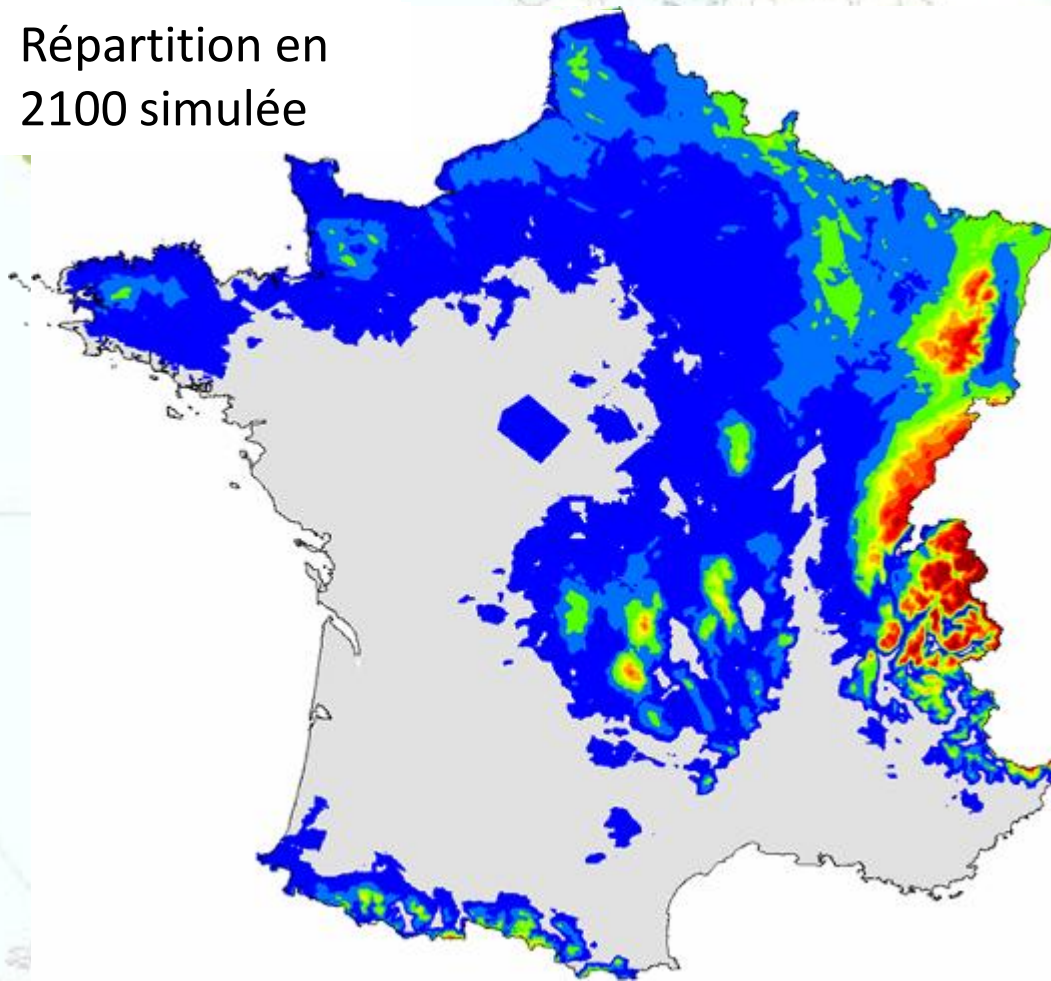
A world map showing projected climate changes. The map uses a color scale from light green to dark brown to represent different levels of projected change. Darker green areas are concentrated in the northern hemisphere, particularly in North America and Europe. Darker brown areas are seen in South America, Africa, and parts of Asia. The map includes latitude and longitude lines.

**Que prévoit-on pour le futur ?**



# Le hêtre en France

Répartition en  
2100 simulée

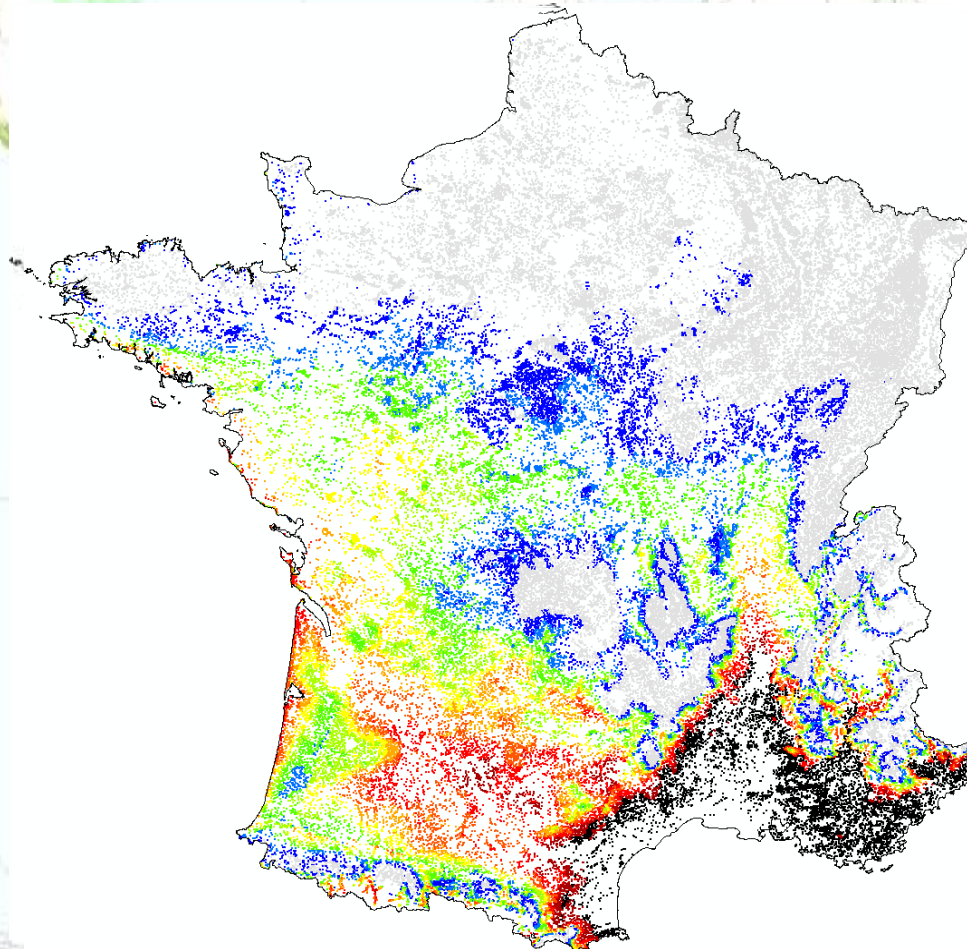






# Le chêne vert en France

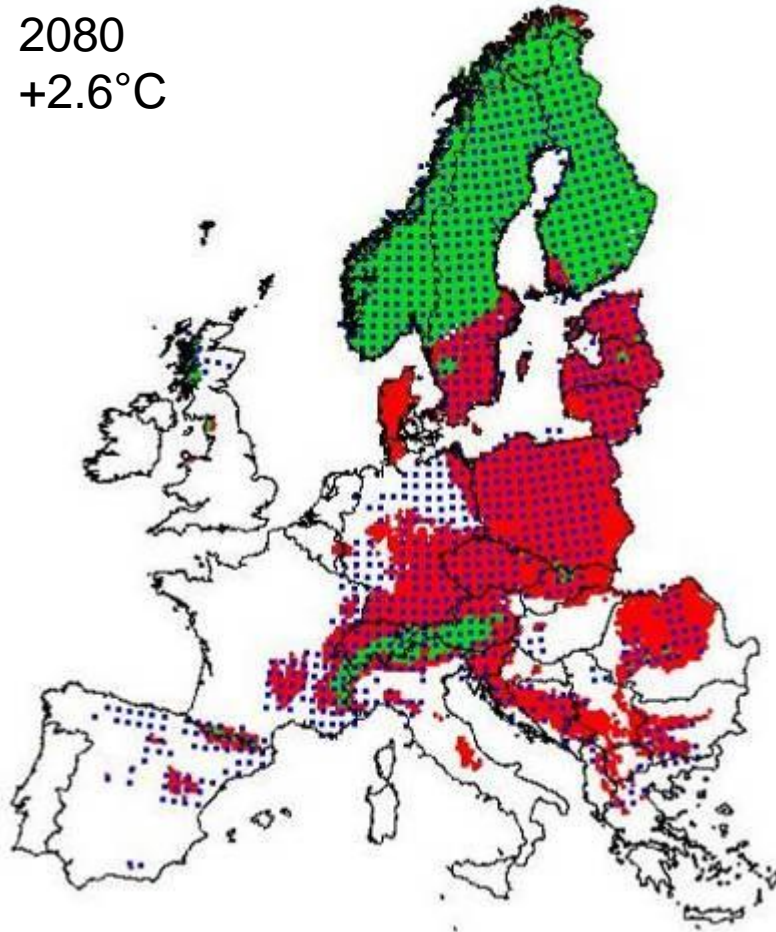
Répartition 2100 simulée



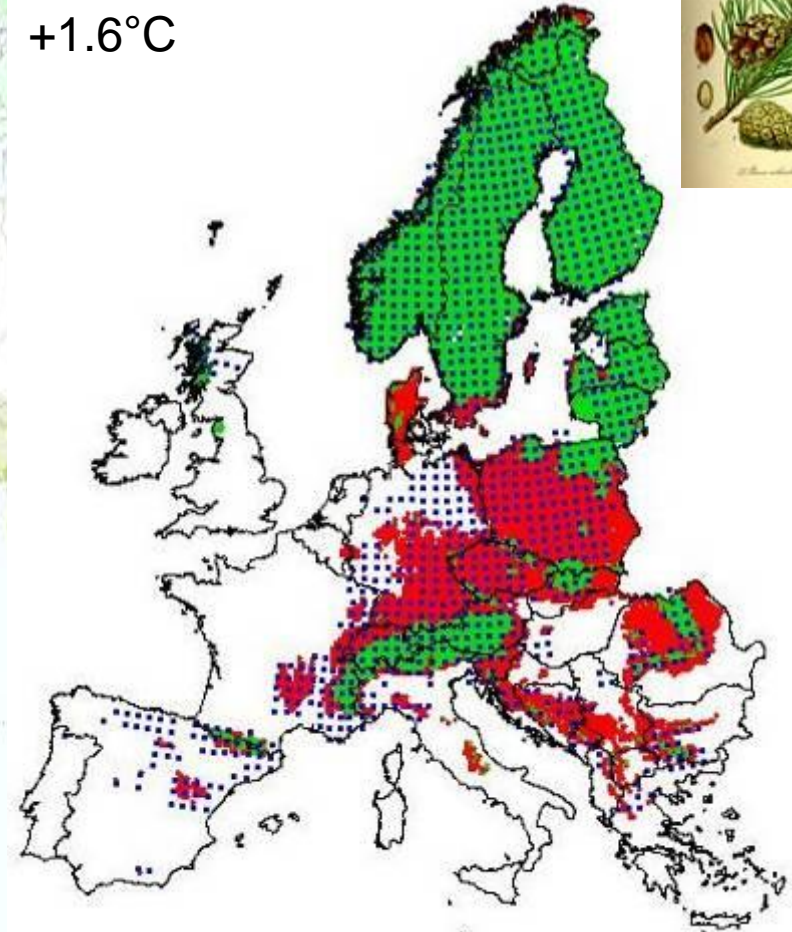
# Le pin sylvestre en Europe



2080  
+2.6°C



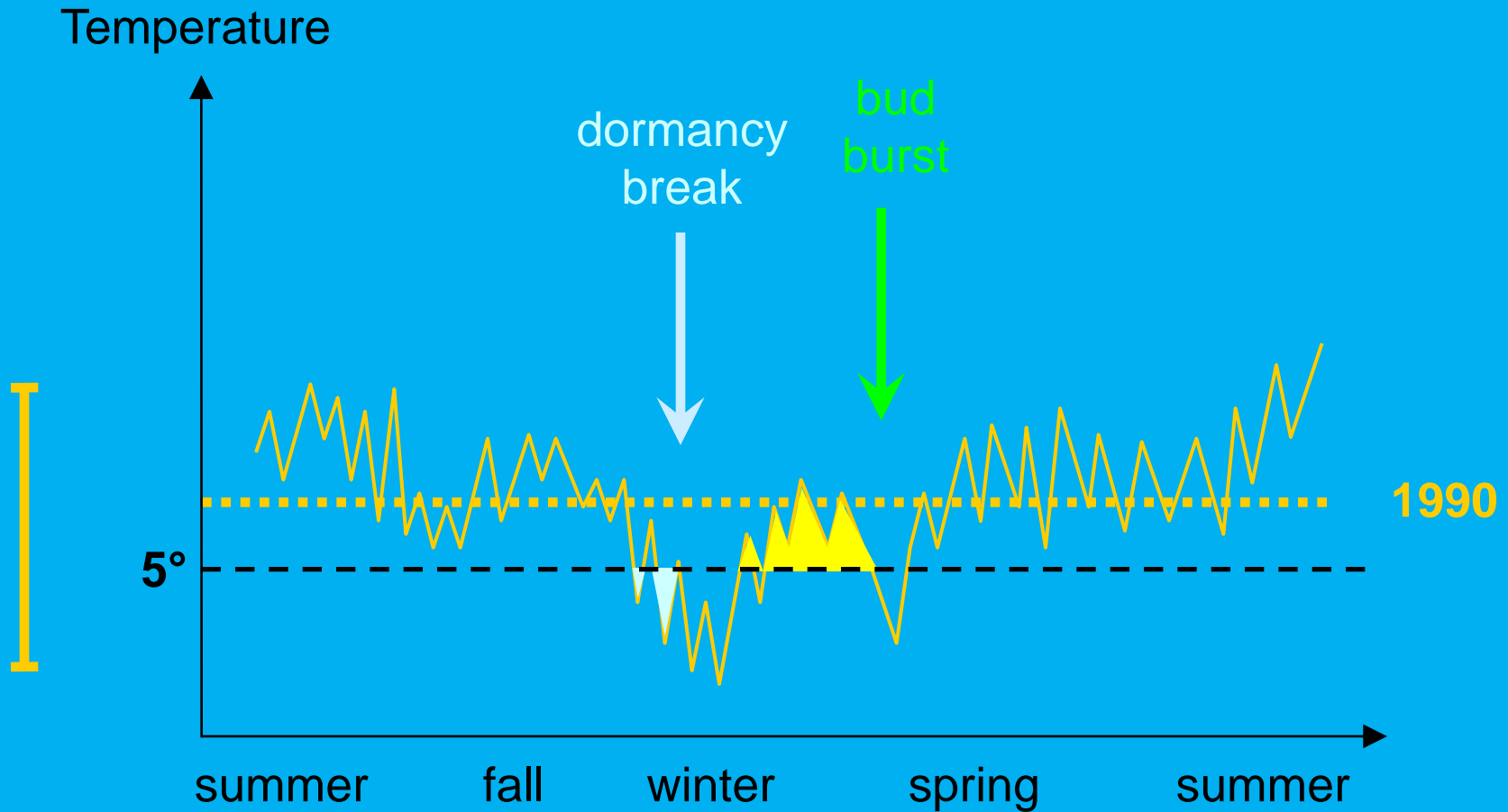
+1.6°C



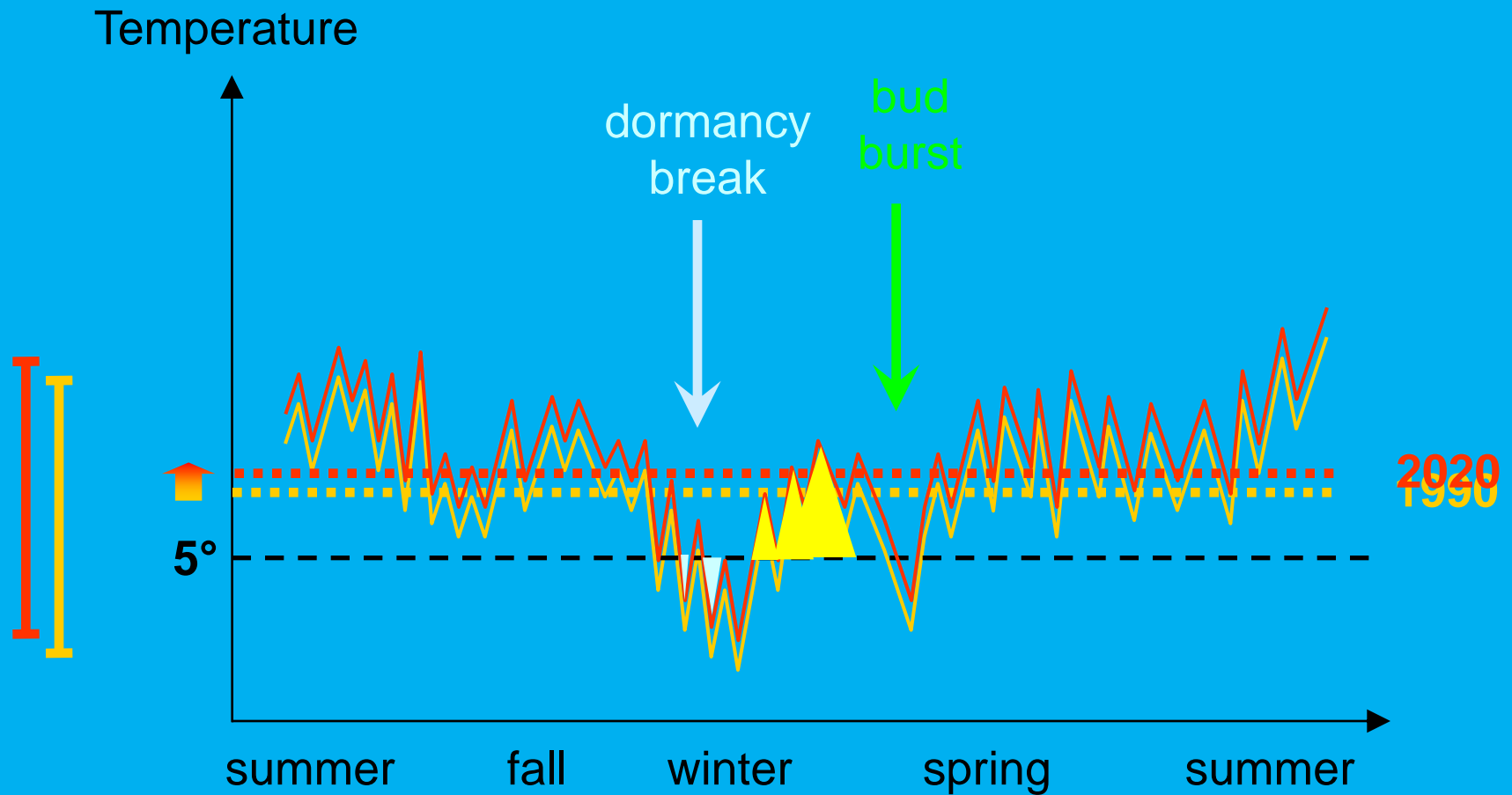
- Present distribution
- Distribution unchanged in the future
- Distribution potentially colonized
- Distribution potentially lost



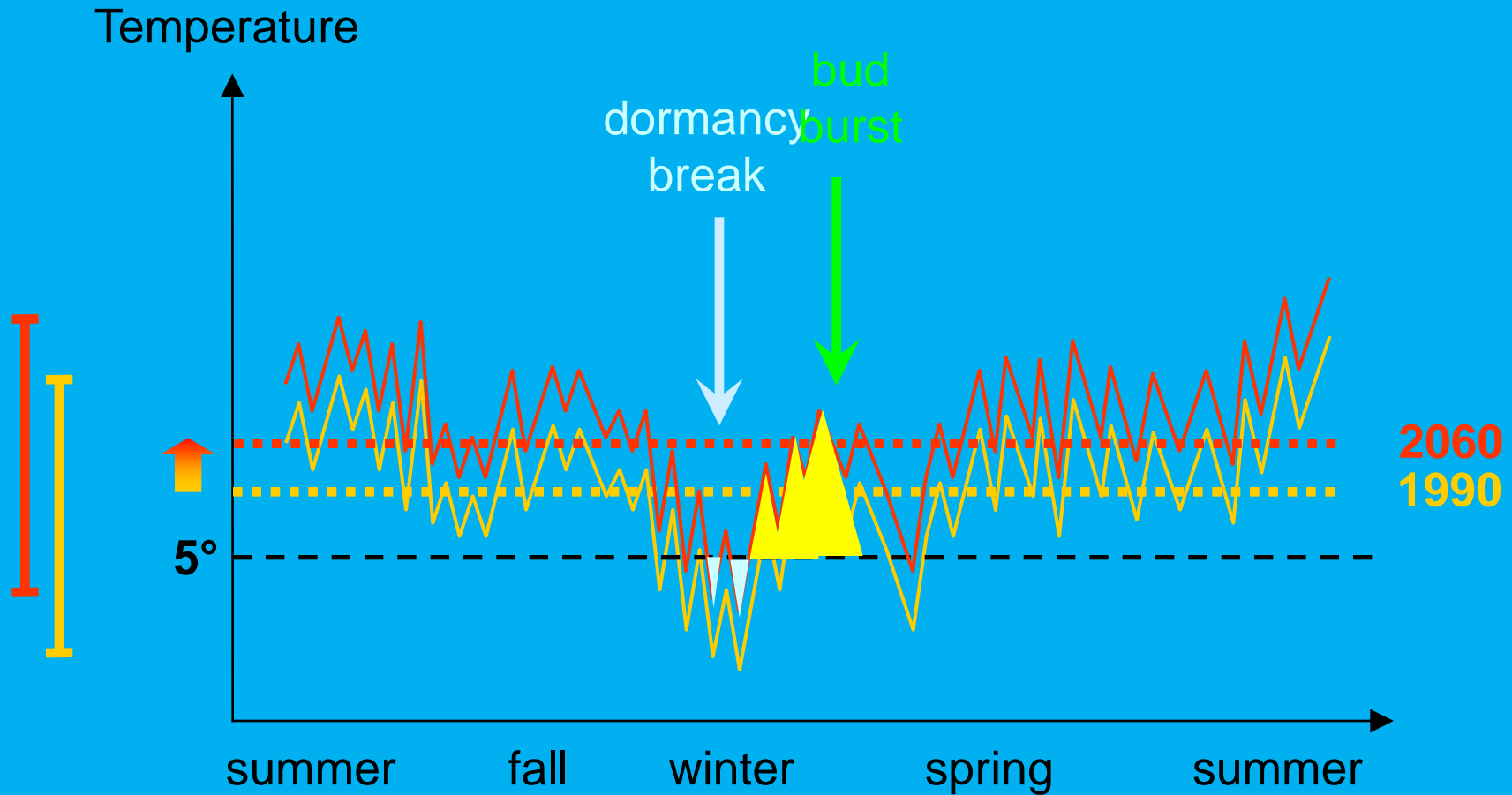
# How does climate change impact budburst?



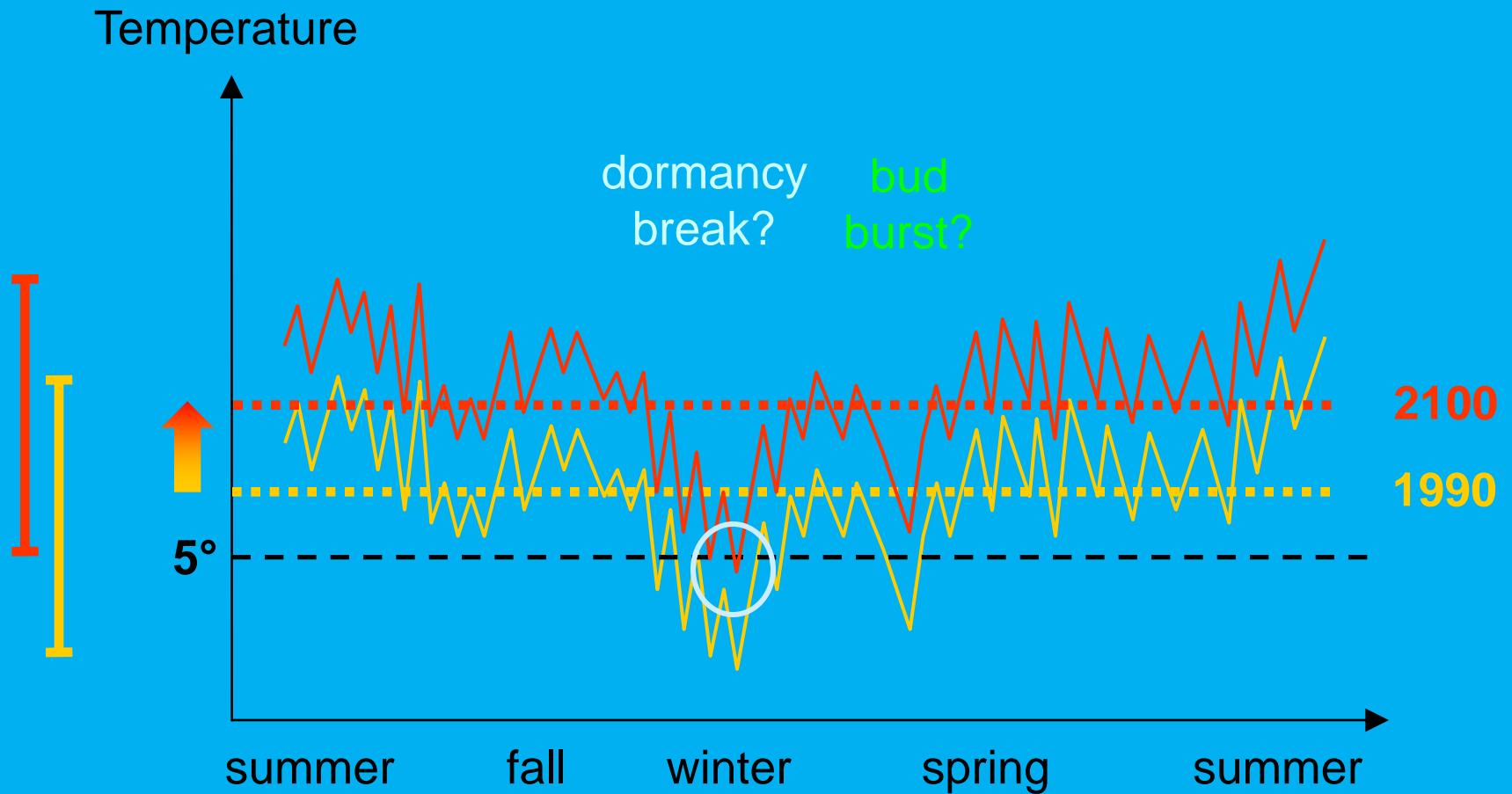
# How does climate change impact budburst?



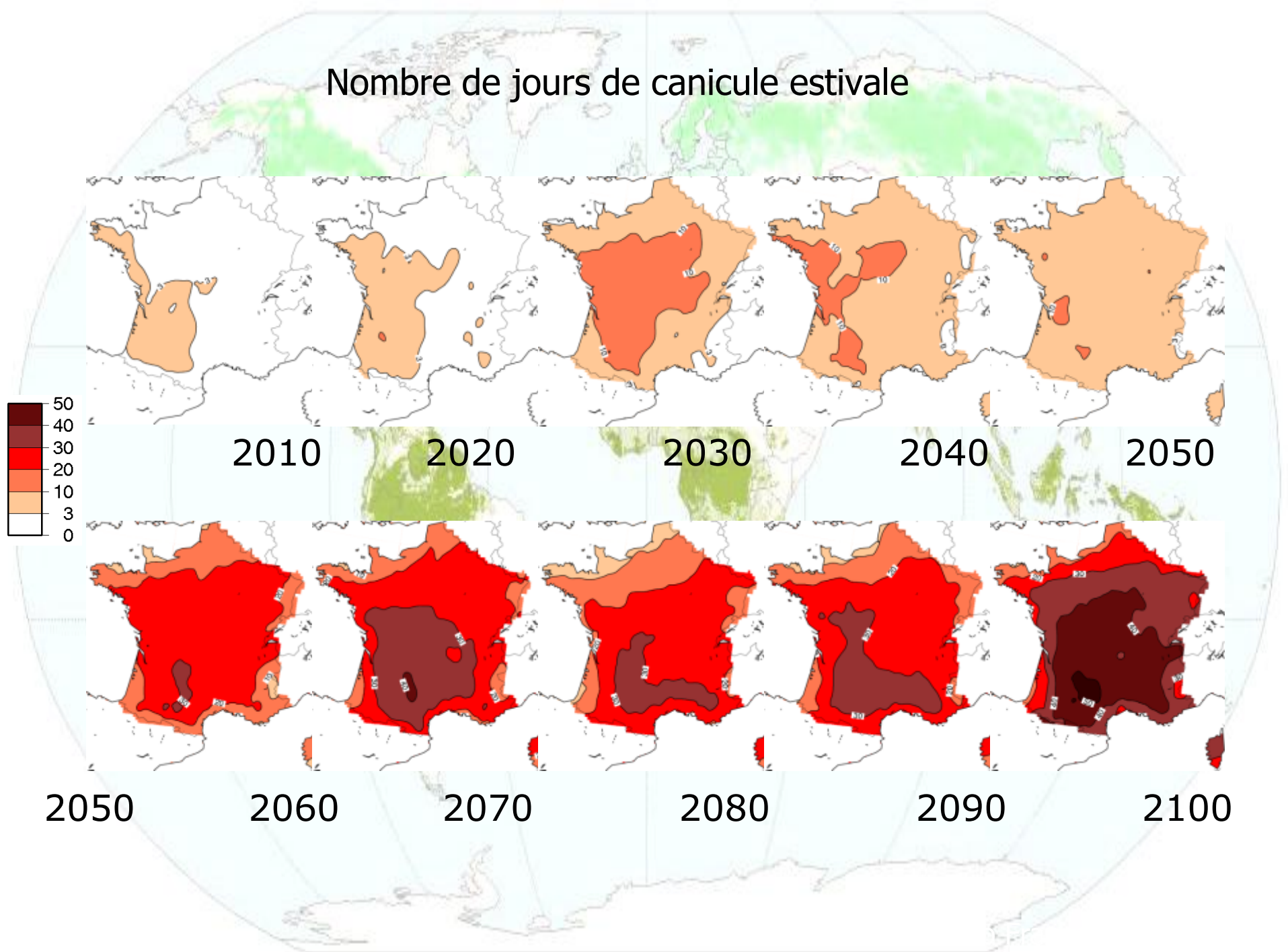
# How does climate change impact budburst?



# How does climate change impact budburst?



# Nombre de jours de canicule estivale



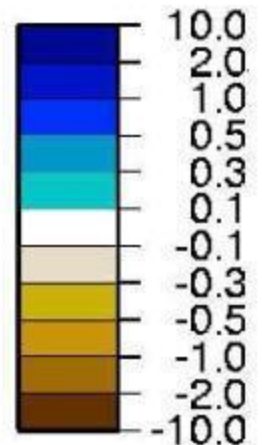
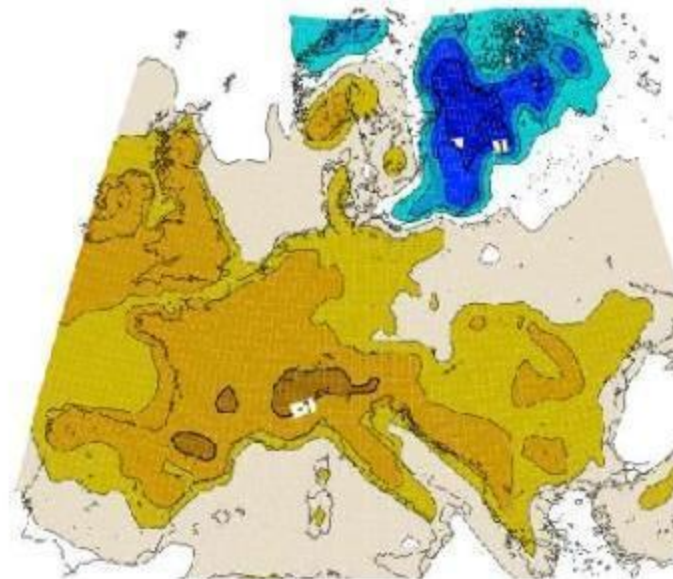
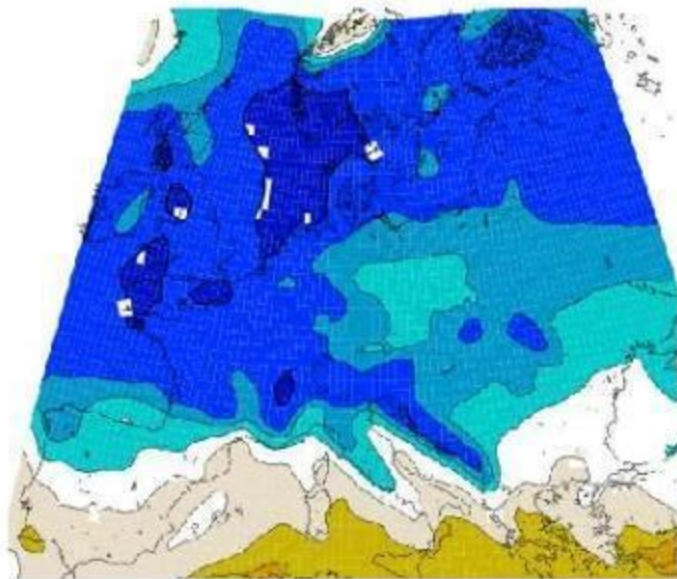


# Changement moyen des précipitations

Hiver

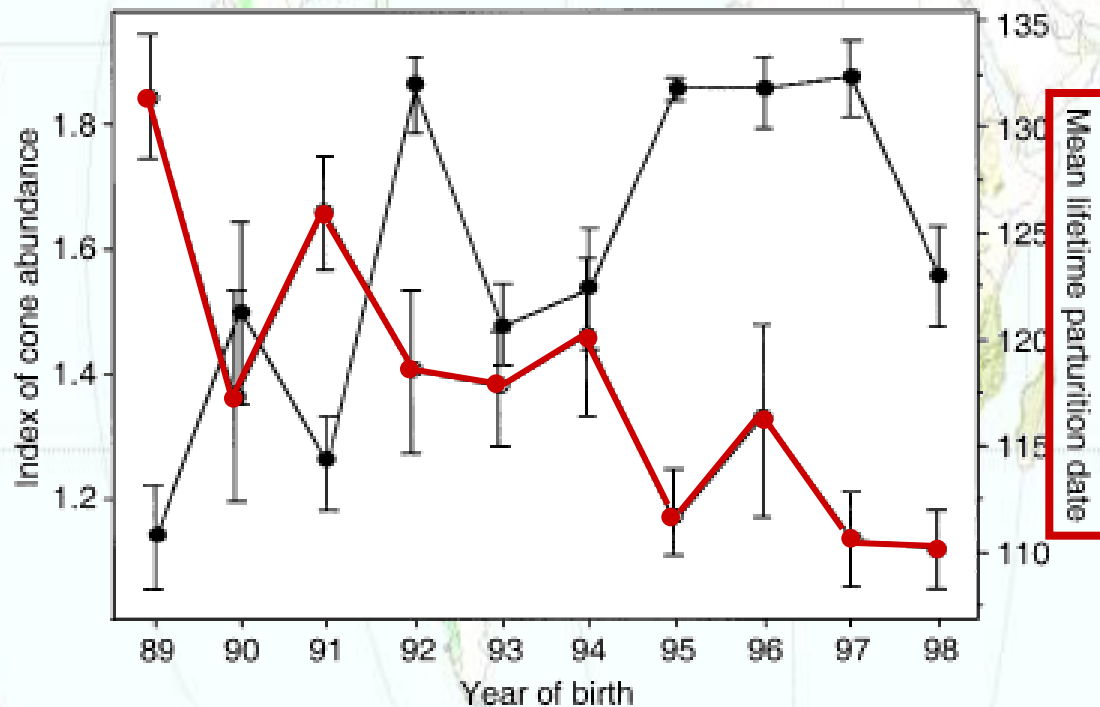
Eté

En  
mm/jour



# Changements de phénologie

Date de parturition de l'écureuil roux du Yukon



-3.7 jour / génération

Berteaux et al. 2004

# Croissance et productivité des forêts

A world map with a light blue background and white grid lines. The map is color-coded to show forest growth and productivity. Darker green areas indicate higher growth rates, while lighter green areas indicate lower growth rates. The map shows significant growth in North America, Europe, and parts of Asia, with lower growth in South America, Africa, and Australia.

Chênaie (Pays de Loire, Centre et Nord-est) :  
+ 60% de biomasse entre 1811 et 1993  
1,5 fois plus de bois produit chaque année

Données : Cemagref

Pinède (Provence) :  
+ 6 cm de croissance en hauteur par an

Raison principale : +15 à 21 j de croissance en plus du fait de  
l'augmentation de la température  
mais aussi : augmentation de la concentration en CO<sub>2</sub>, des apports  
en azote

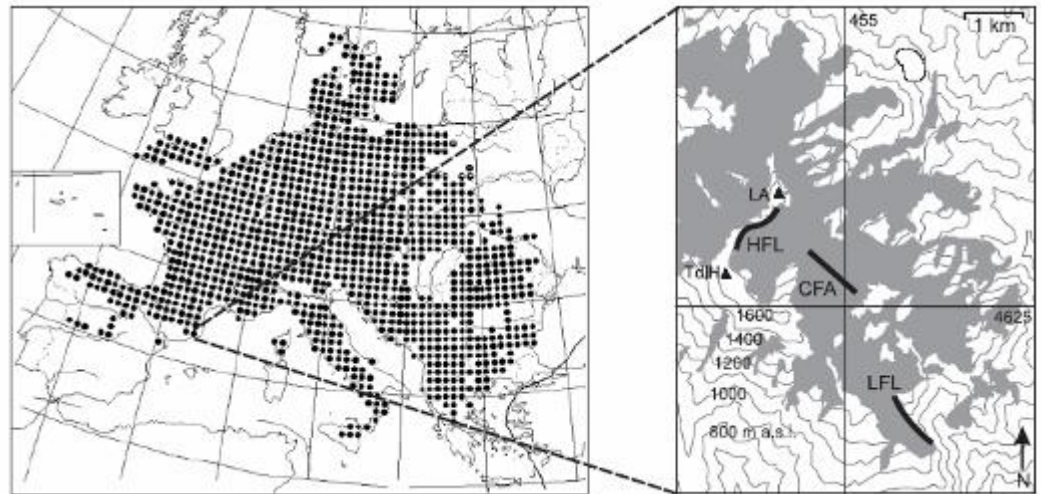
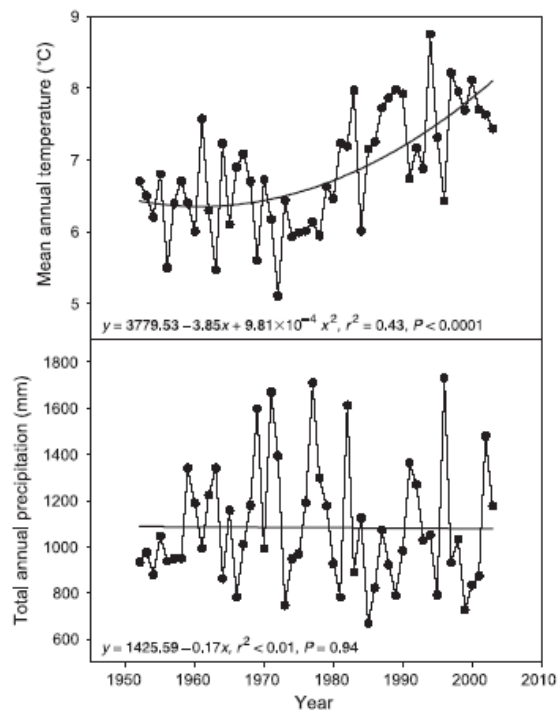
Données : Cemagref

# Croissance et productivité des forêts

## Hêtraie (Catalogne)

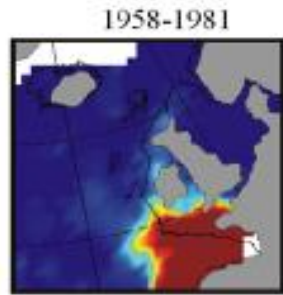
- 50% de croissance

Raison principale : augmentation de température, sans augmentation des précipitations : augmentation du stress hydrique

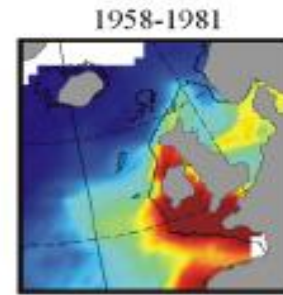


Jump et al. 2006

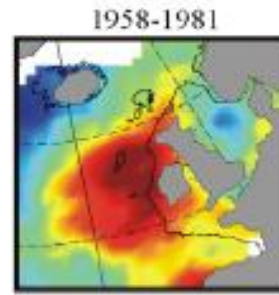
Warm-temperate pseudo-oceanic species



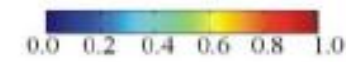
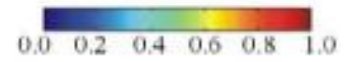
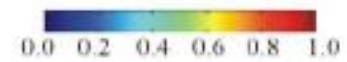
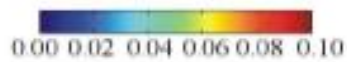
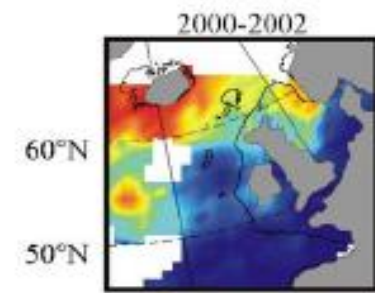
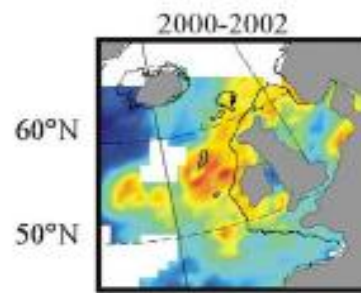
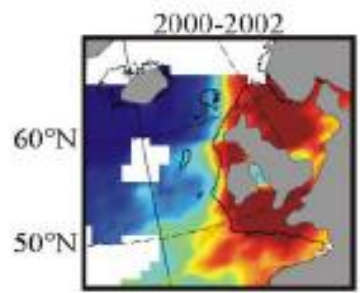
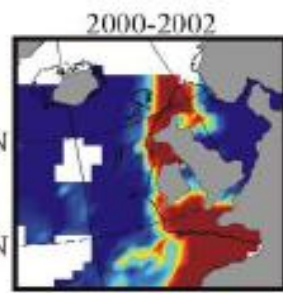
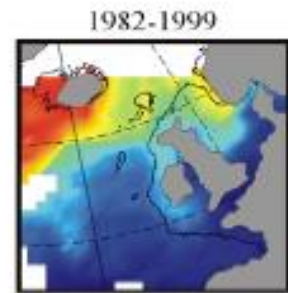
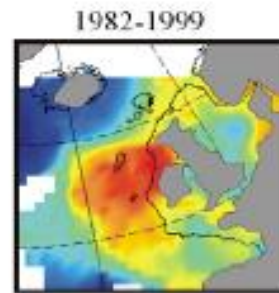
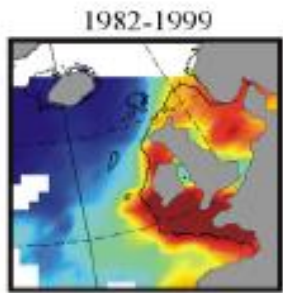
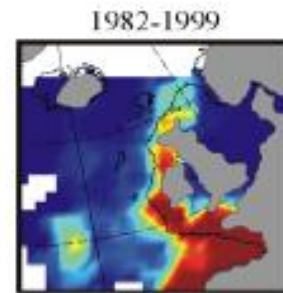
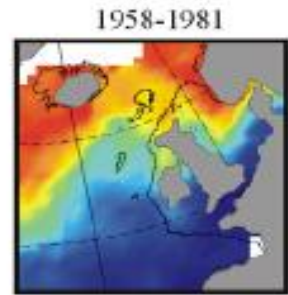
Temperate pseudo-oceanic species



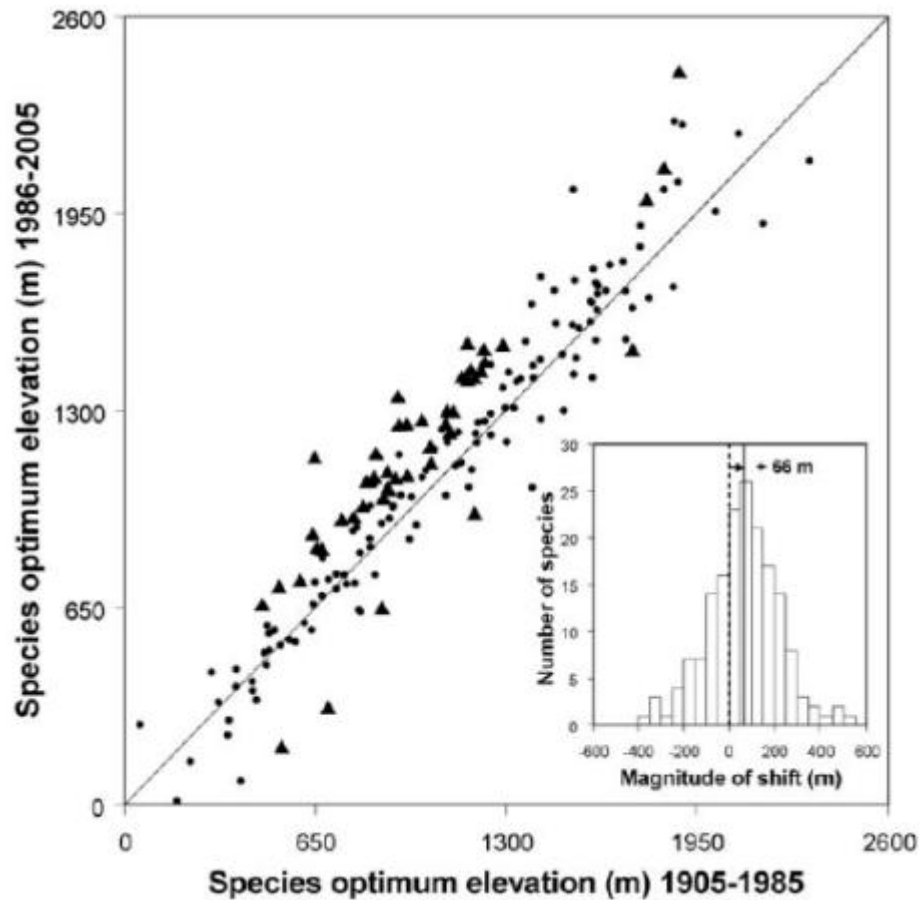
Cold mixed-water species



Subarctic species

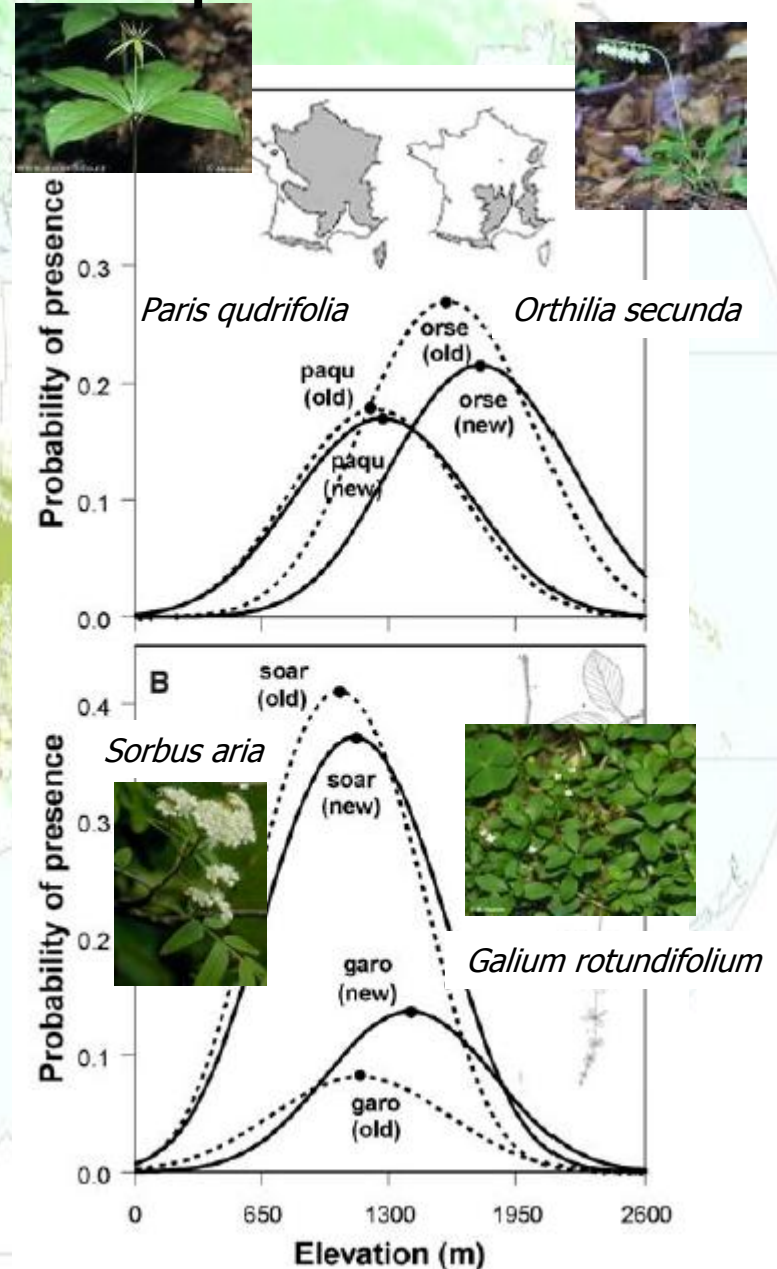


# Changements d'aire de répartition



171 espèces végétales

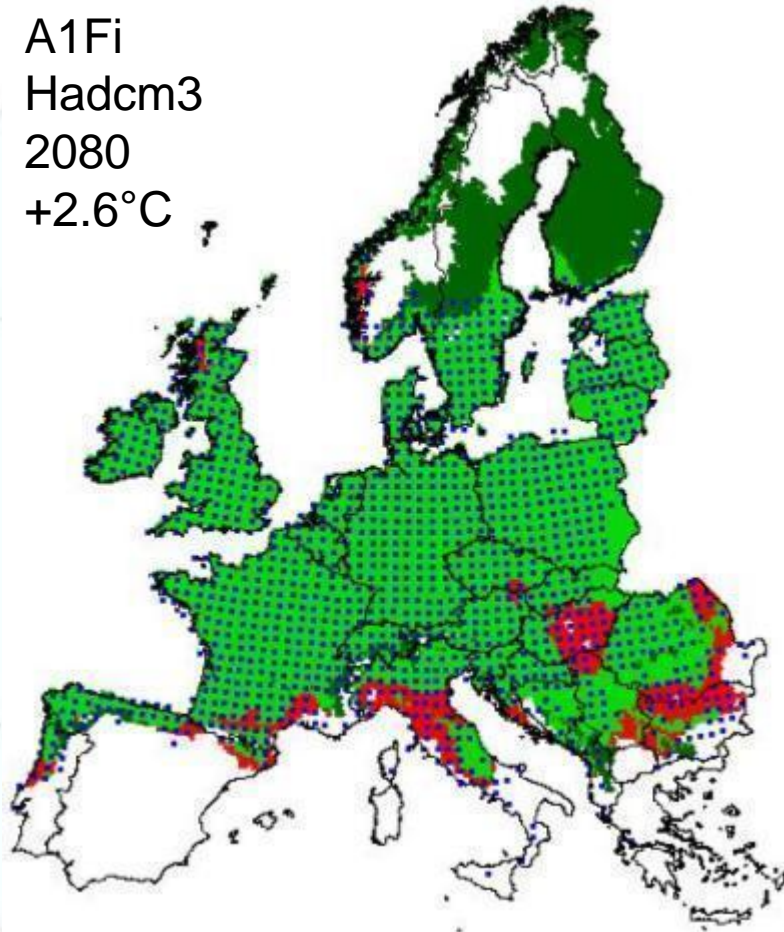
Lenoir et al. 2007



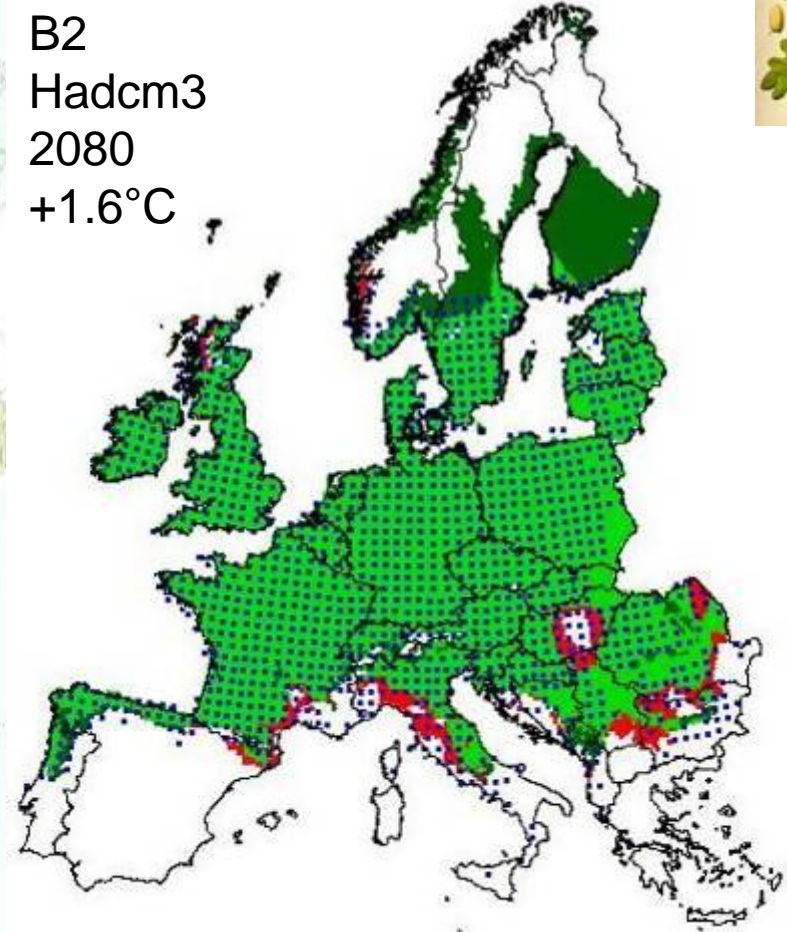
# Chêne commun – *Quercus robur*



A1Fi  
Hadcm3  
2080  
+2.6°C



B2  
Hadcm3  
2080  
+1.6°C



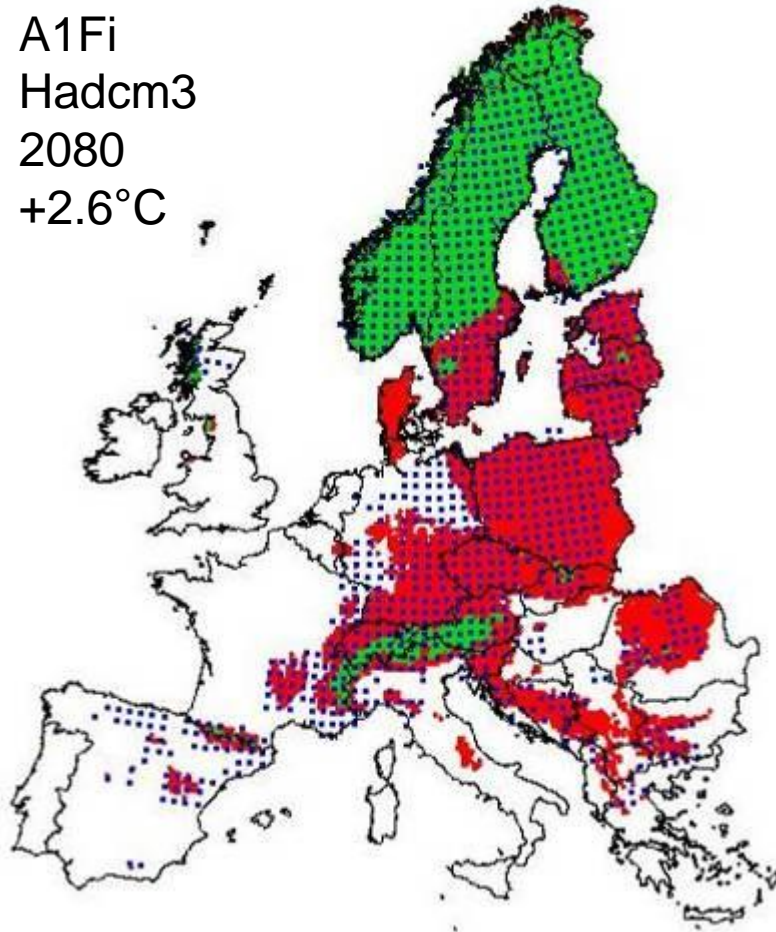
**BIOMOD**  
Kappa=0.82

- Present distribution
- Distribution unchanged in the future
- Distribution potentially colonized
- Distribution potentially lost

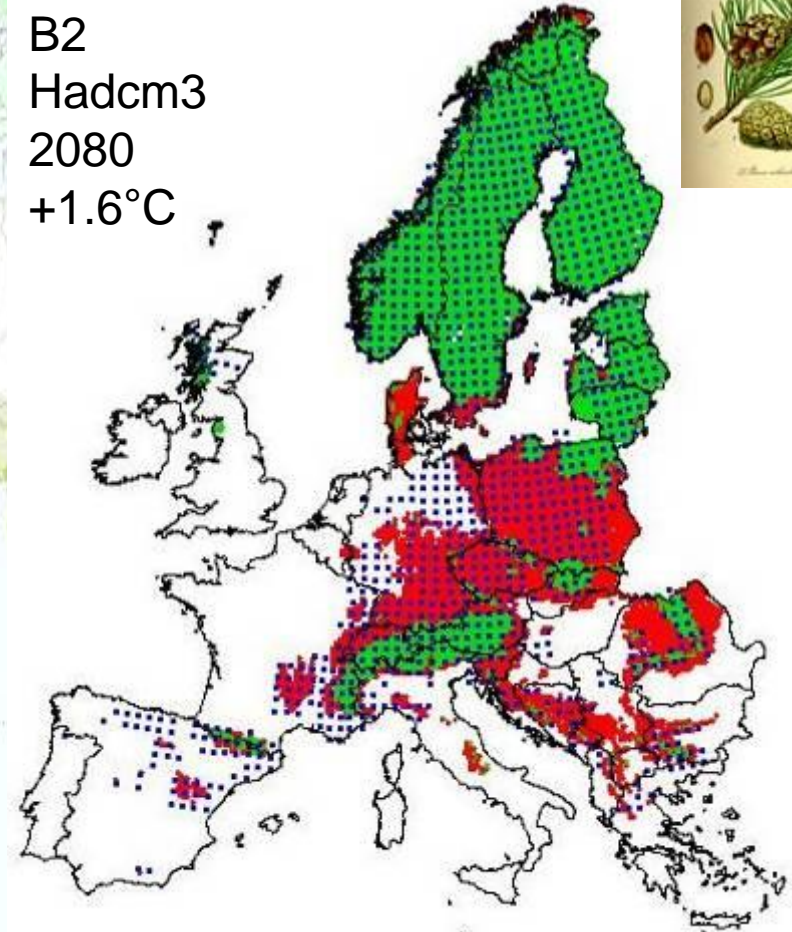
# Pin sylvestre – *Pinus sylvestris*



A1Fi  
Hadcm3  
2080  
+2.6°C



B2  
Hadcm3  
2080  
+1.6°C

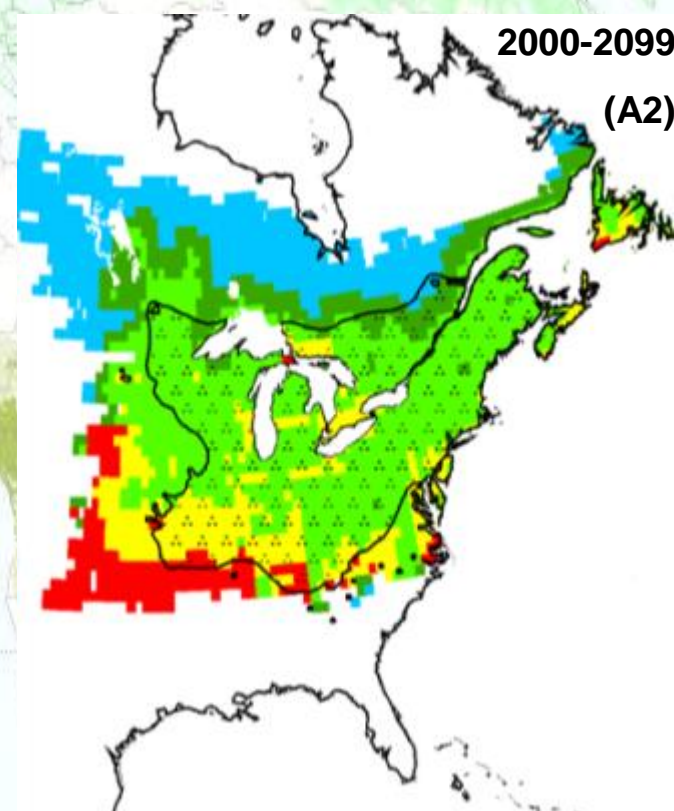
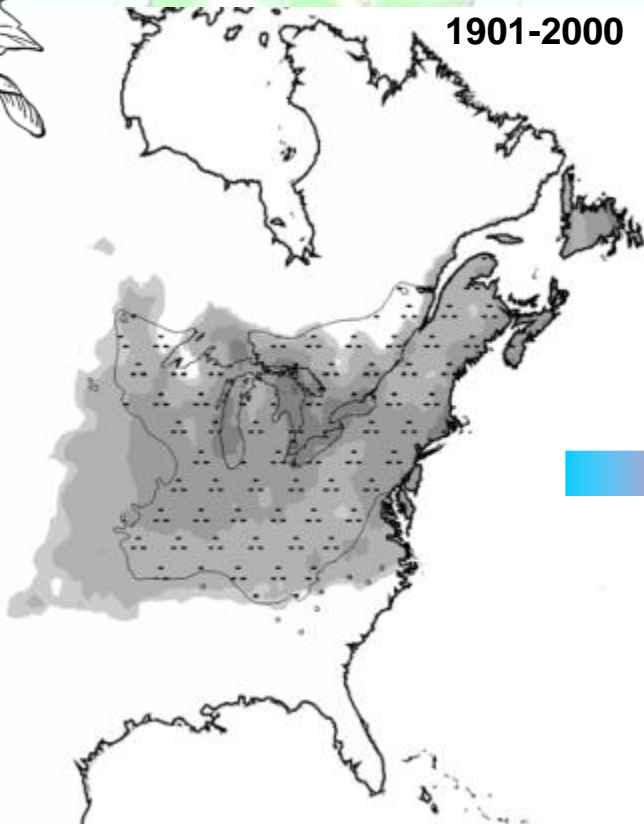


**BIOMOD**  
Kappa=0.81

- Present distribution
- Distribution unchanged in the future
- Distribution potentially colonized
- Distribution potentially lost



# Erable à sucre - *Acer saccharum*

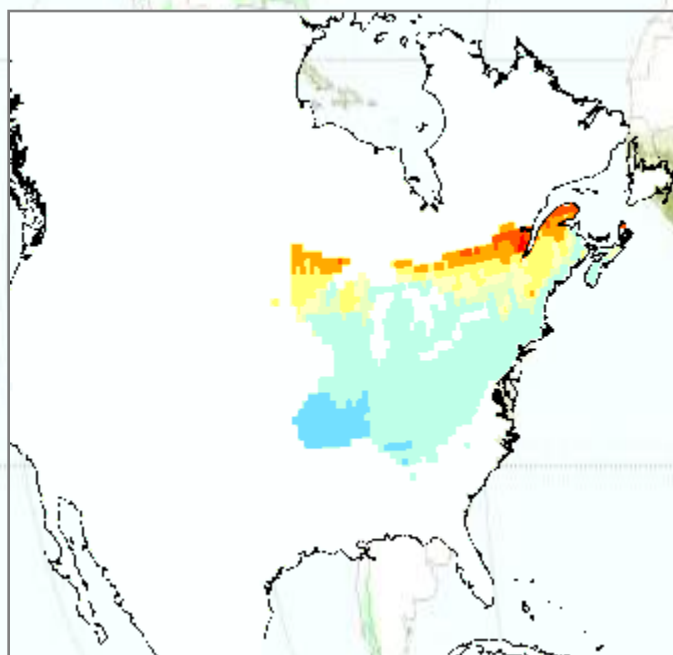


0 1  
Probabilité de présence

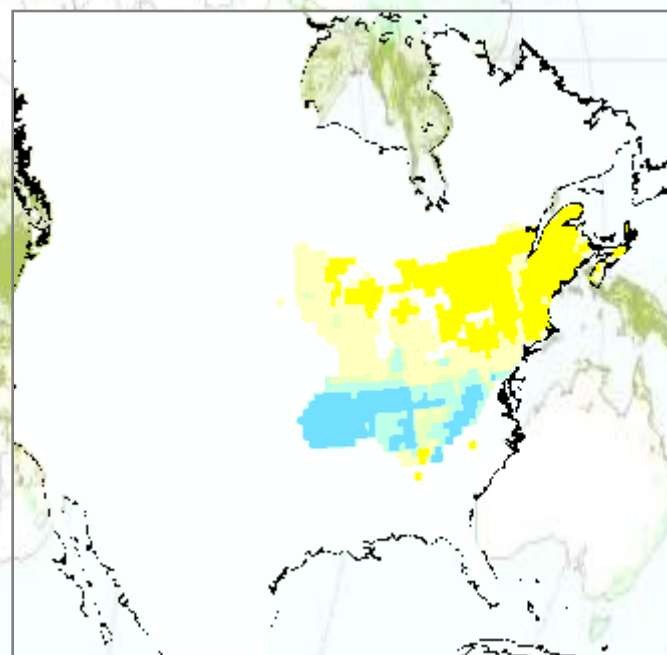
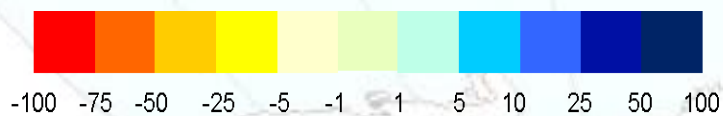
- Zone favorable non atteinte
- Baisse de la val. sélective
- Colonisation
- Extinction
- Hausse de la val. sélective

# Erable à sucre - *Acer saccharum*

Date de débourrement  
2100 – B2 scénario – HadCM3



Anomalie de date de débourrement (jours)



Anomalie du pourcentage de débournements  
anormaux

