

A photograph of a forest floor covered in green moss and fallen yellow leaves. A large tree trunk is visible on the left side of the frame.

# Changement climatique:

## Impacts sur la Sainte Baume

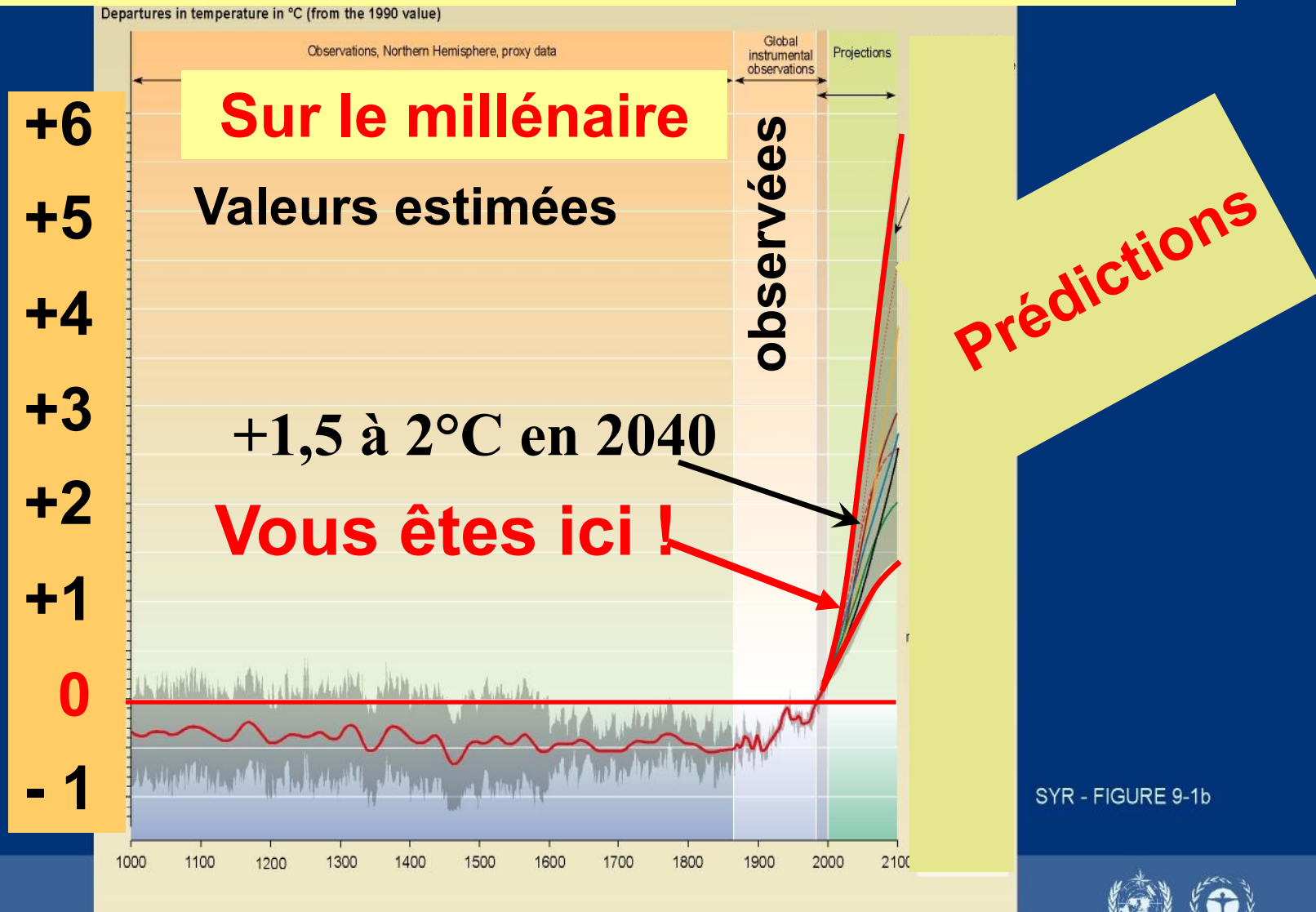
*Michel Vennetier*

*Forêt Méditerranéenne / Forêt Modèle de Provence*

*Retraité d'INRAE, UR RECOVER:*

*Risques Ecosystèmes Vulnérabilité Environnement Résilience*

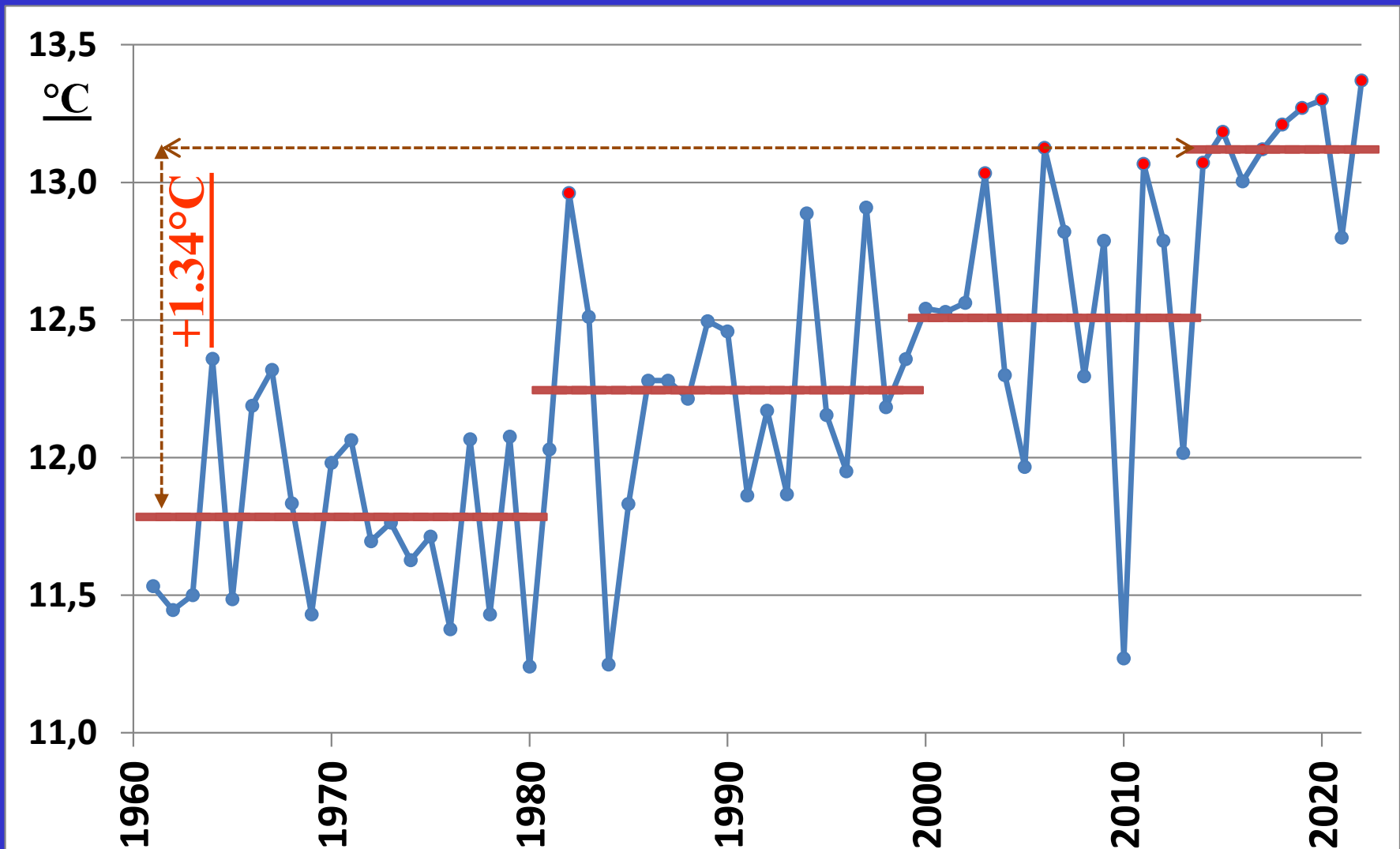
# Le changement, c'est (déjà) maintenant !





**Le changement, c'est (déjà) maintenant !**

**En Provence, tendance, plus rapide**



# Rentrer dans les détails du climat

- Les  $t^{\circ}$  d'été contrainte majeure

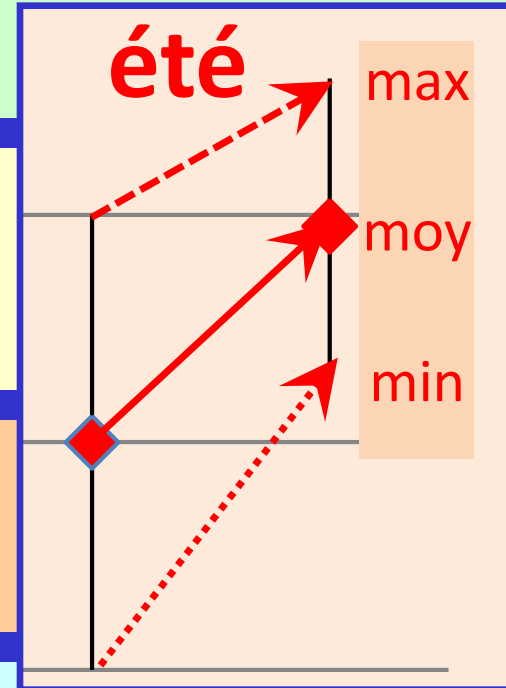
*...  $0.5^{\circ}\text{C} / 10 \text{ ans} \Rightarrow +5^{\circ}\text{C}$  fin du siècle*

- Max d'été  $\gg$  seuils critiques

*... survie / physiologie / stress*

- $T^{\circ}$  min d'été = repos de nuit

*... canicule =  $t^{\circ}$  élevée jour ET nuit*



- Des  $t^{\circ}$  min trop élevée = stress continu

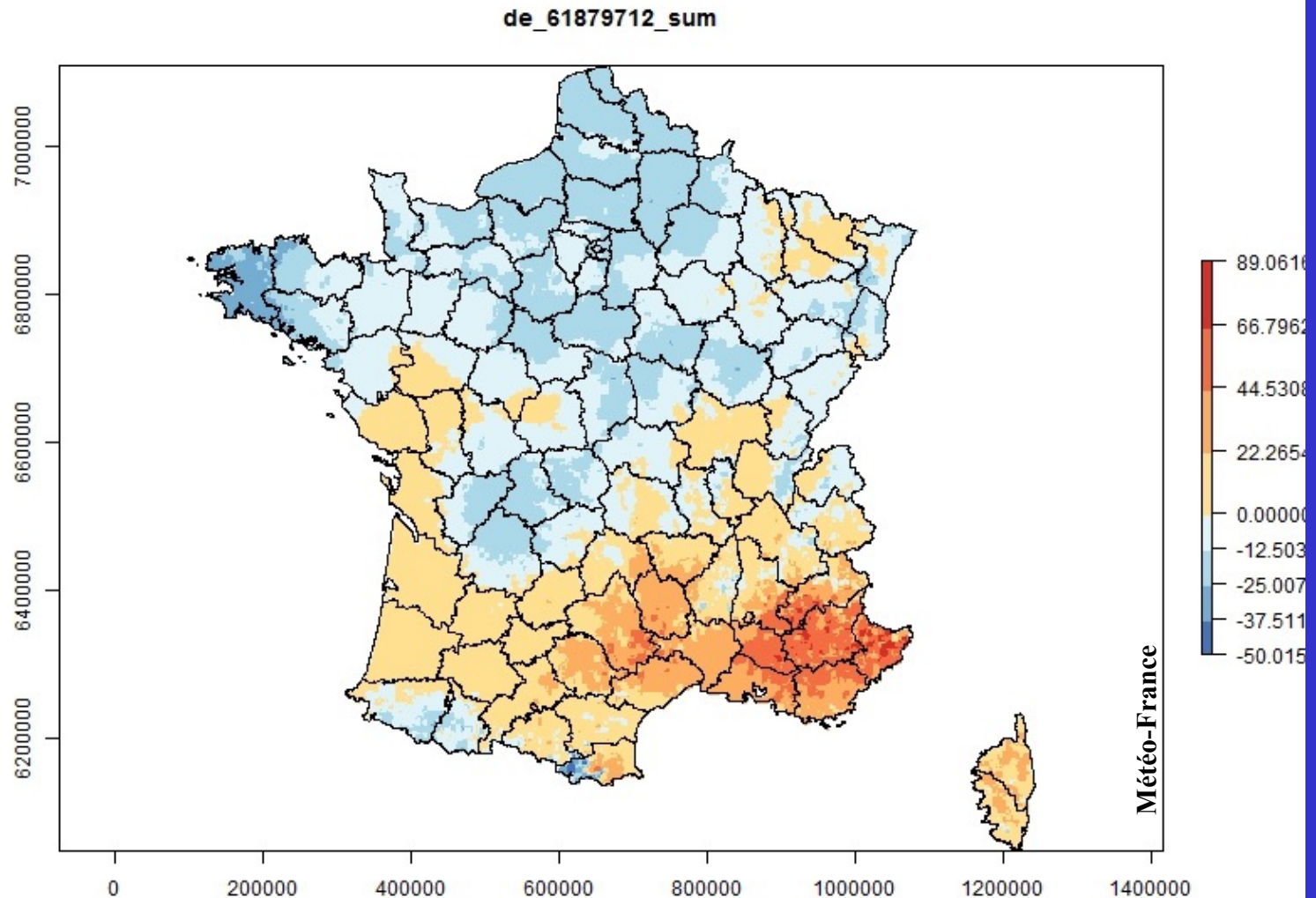
*... pas de rosée / évaporation forte  $\Rightarrow$   
deshydratation des végétaux et du sol*

# Le changement, c'est (déjà) maintenant !

- **Combinaisons de canicules et sécheresses**  
*... en hausse de 3,5 à 4,5 % par an de 1979 à 2018*
- **Extrêmes combinaisons d'été (+3,9% / an)**  
*... très dommageables : santé/mortalité des végétaux*
- **Extrêmes relatifs printemps (+3,5% / an)**  
*... diminution croissance, perturbation phénologie*
- **Canicules seules (+4,5% / an)**  
*... printemps, été et automne => pas de répis !*  
  
**+ 140 % à + 180 % de jours de stress**

# *Changement climatique et forêt*

## Déficit en eau disponible tendance 30 ans



# Modéliser le futur

- **Que nous disent les scénarios du futur**

- ... plus ou moins pessimistes*

- **Des t° moy en forte hausse : +2,2 à +5,5°C**

- ... mais hausse + rapide des max d'été = +4 à +7°C*

- **Baisse de 50-60% du nombre de jours de gel**

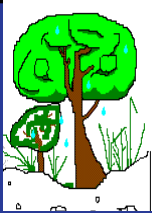
- ... et du manteau neigeux*

- **Pluie annuelle en baisse**

- *baisse d'autant plus marquée que la t° augmentera*

- ... baisse en été et en hiver, pluies extrêmes fréquentes*

- ... hausse du nombre de jours consécutifs sans pluie*



**Productivité**

**Reproduction**

**Santé des  
végétaux**

**Phénologie**

**Gestion**

**Changement  
climatique**

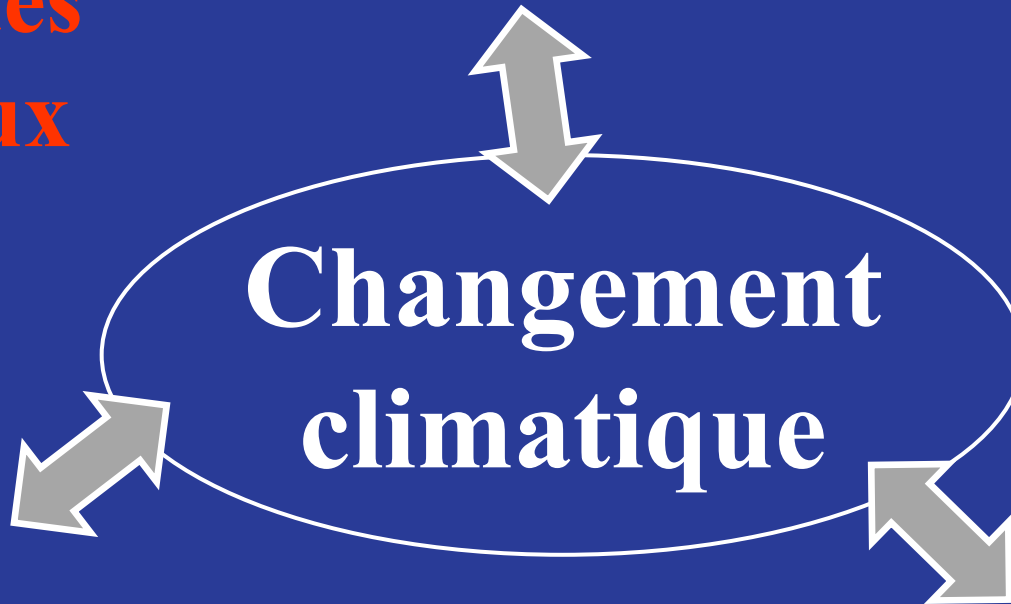
**Incendies**

**Bilan**

**Carbone**

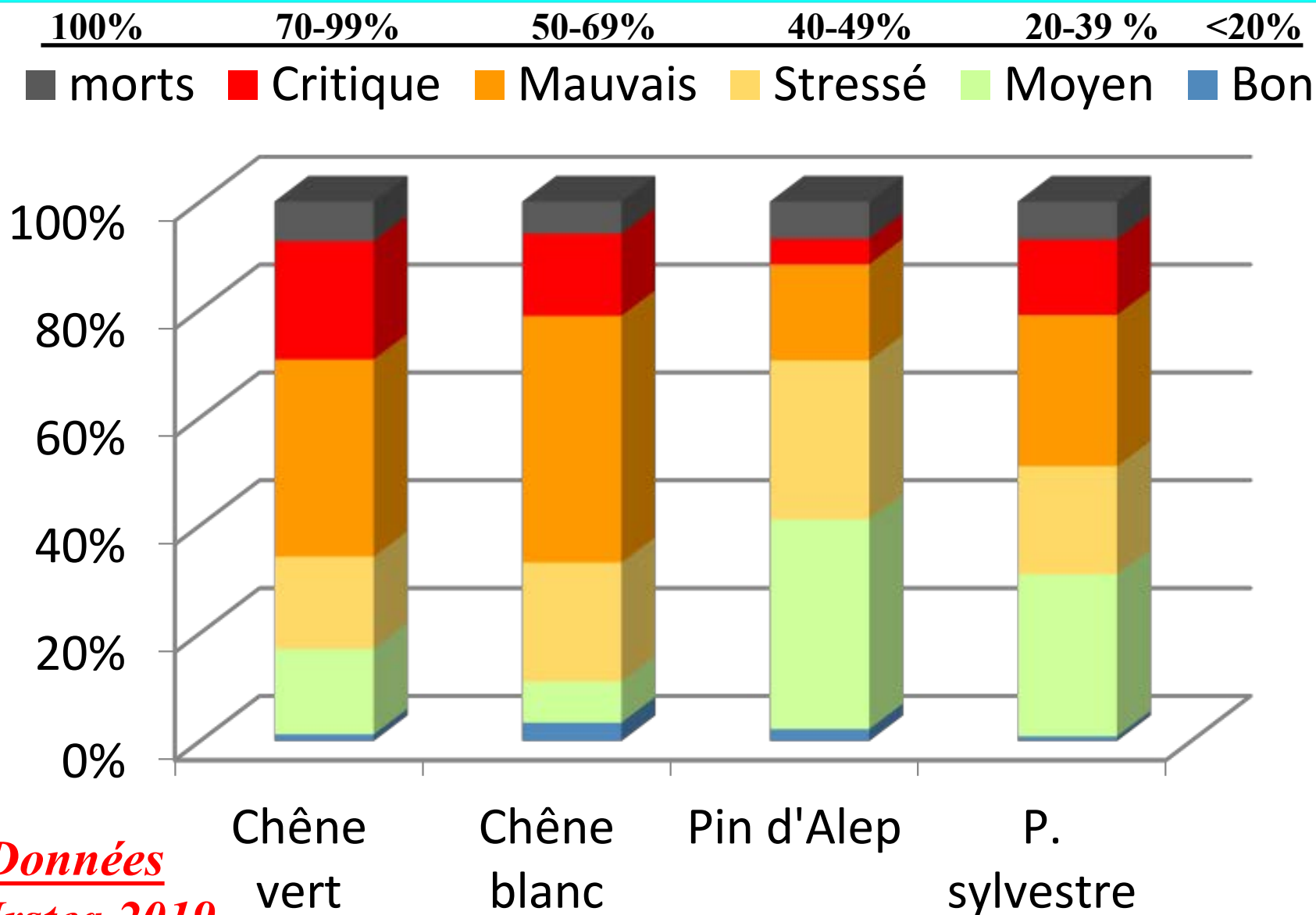
**Biodiversité**

**Fertilité  
des sols**





# Etude 2019 PACA : santé / défoliation arbres



**Données**  
**Irstea 2019**



# Etat sanitaire / défoliation peuplements

**Dépérissement / mortalité: *Pin sylvestre*, *sapin*,  
*chêne liège*, *chêne blanc*, *chêne vert*, ... et les autres**

*Région PACA: P. sylvestre 2017*  
*= 48% de déficit foliaire moyen*

*Dépérissement chêne blanc*  
*et aussi de nombreuses*  
*espèces du sous bois*



# *Changement climatique et forêt*

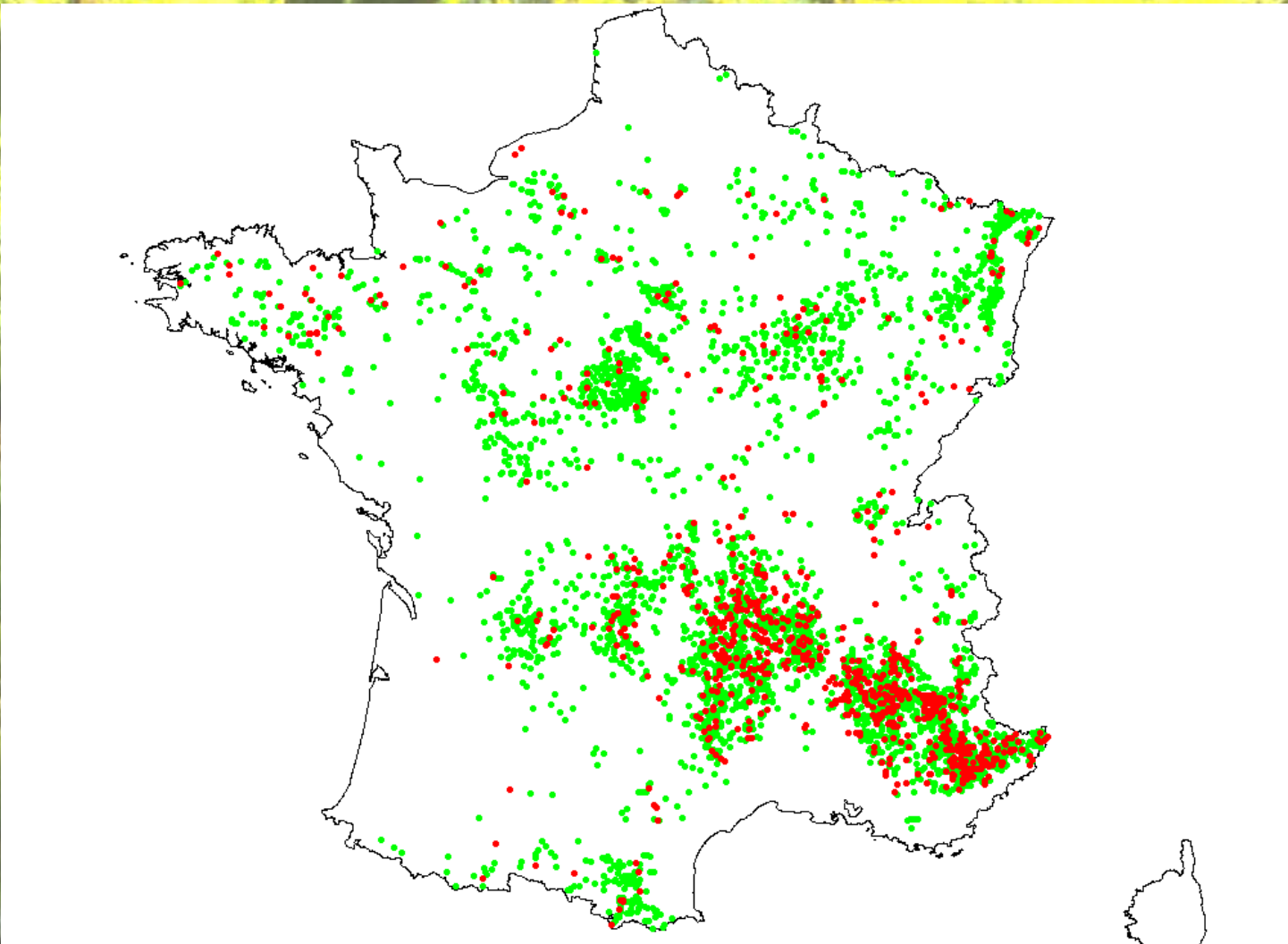
## *Dépérissement : les garrigues aussi*



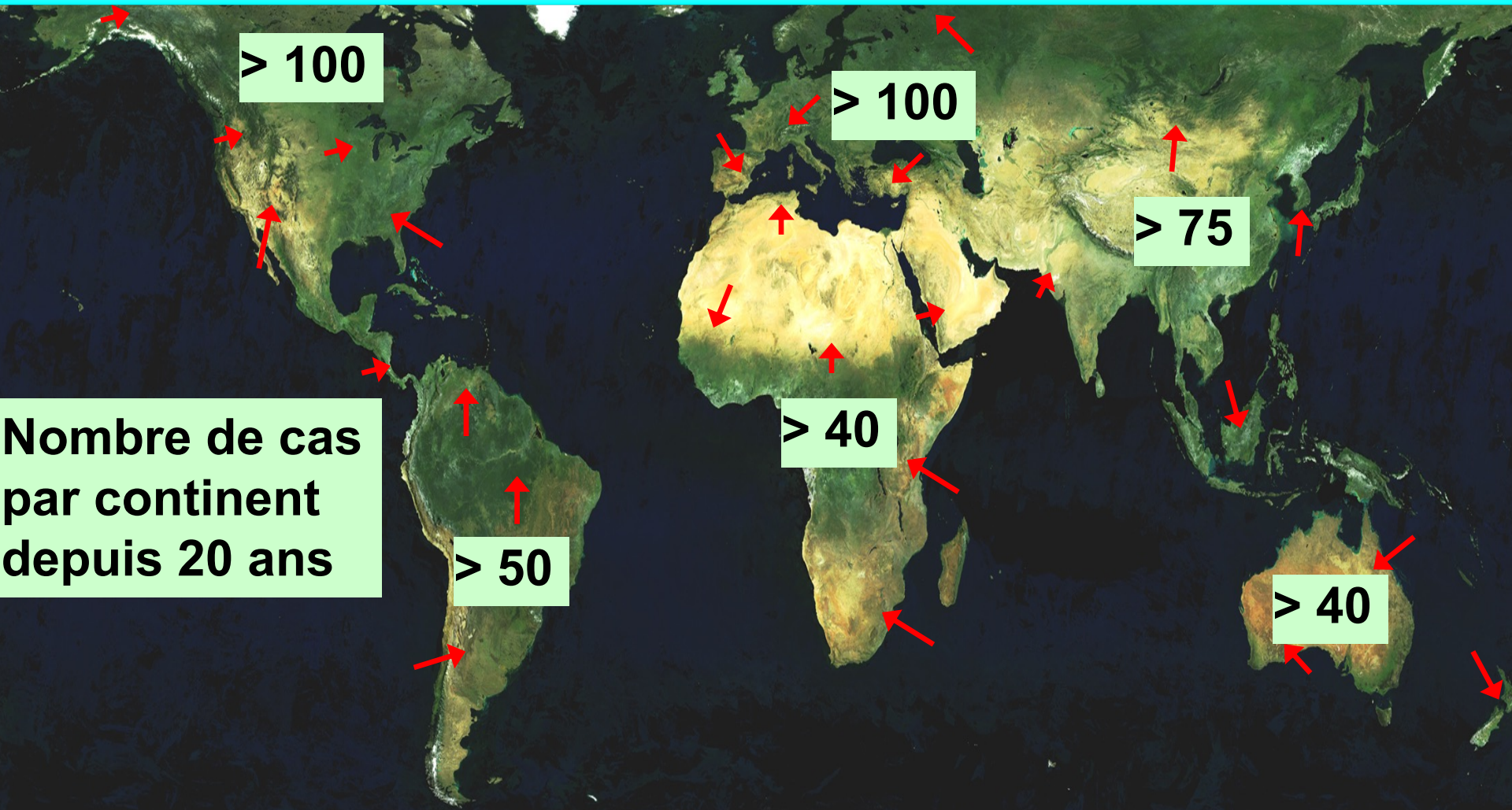


# Echelle nationale France

*Pin sylvestre: Présence anormale d'arbres morts*



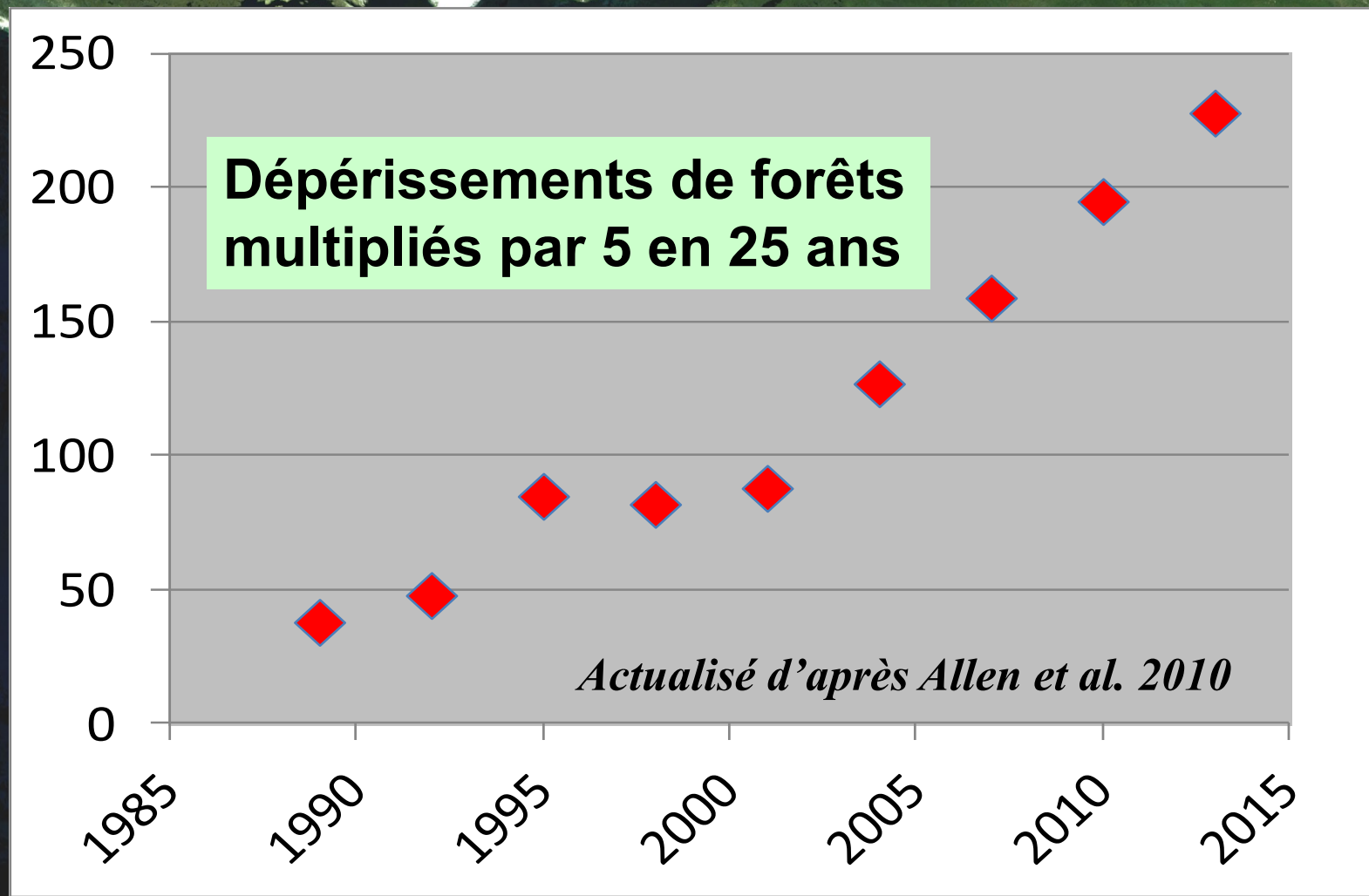
# *Dépérissement de forêts dans le monde*



**Tous les continents  
et tous les types de climats sont concernés**



# *Dépérissement de forêts dans le monde*



**Cas de dépérissements de forêts  
rapportés par des articles scientifiques**



12 millions d'ha !

# *Changement climatique et forêt*

*Photo: Allen C.  
Nouveau Mexique USA*

**Coups de chaud et de sec**





**15 millions d'ha !**

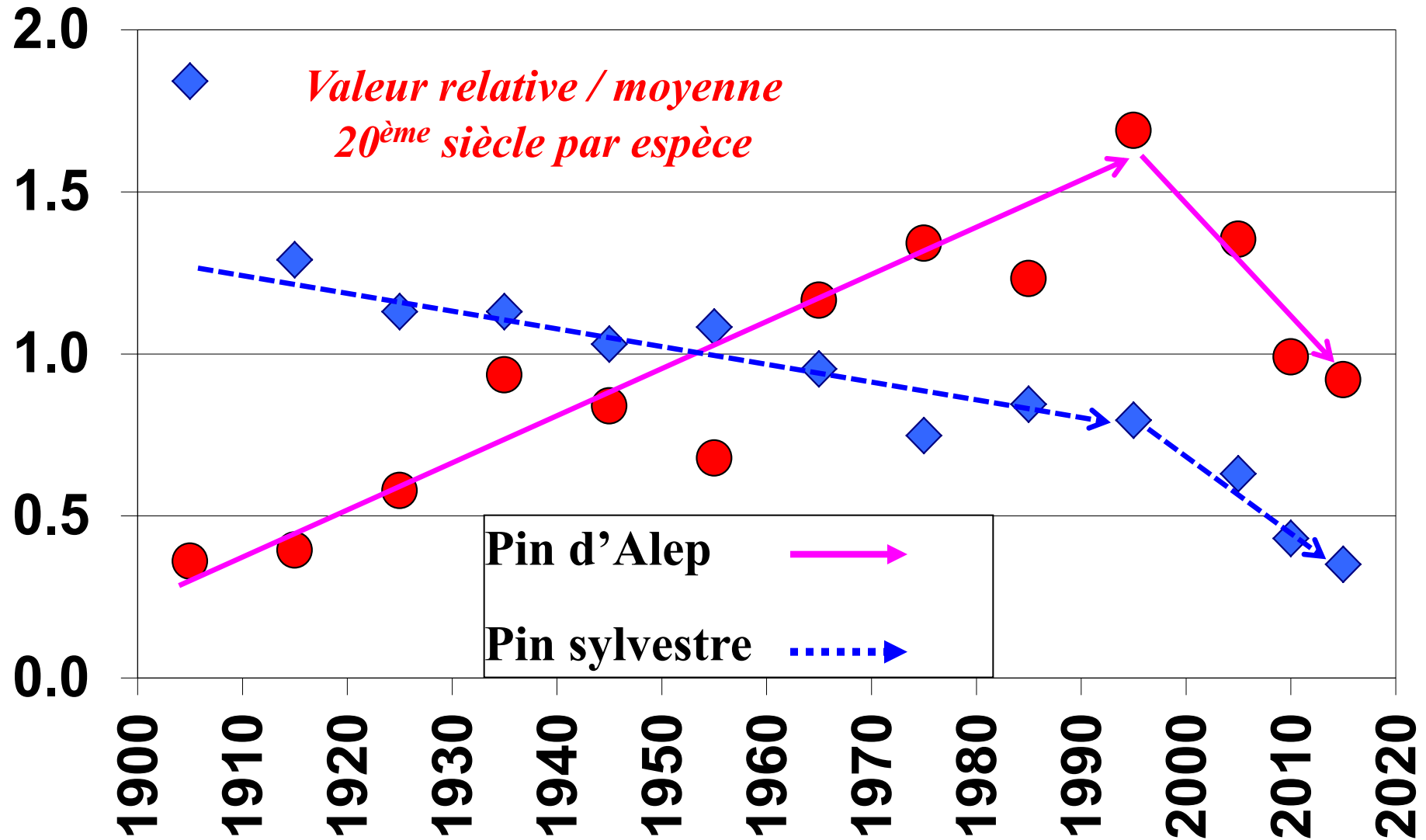


**Epidémies: insectes/maladies**

**Photo: Buxton K. / Canada**

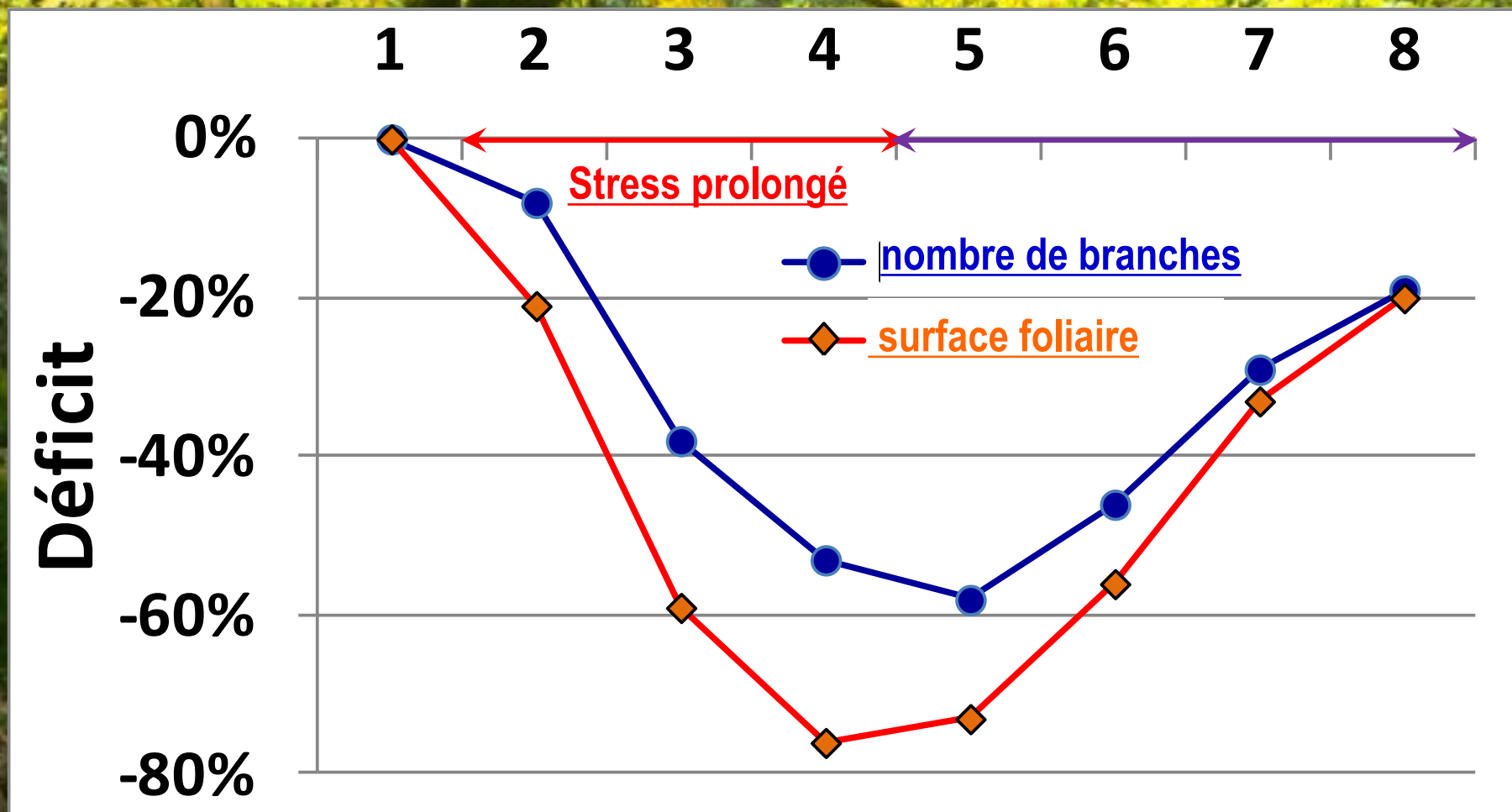


# Productivité des pins Ste Baume au 20-21<sup>ème</sup> siècle



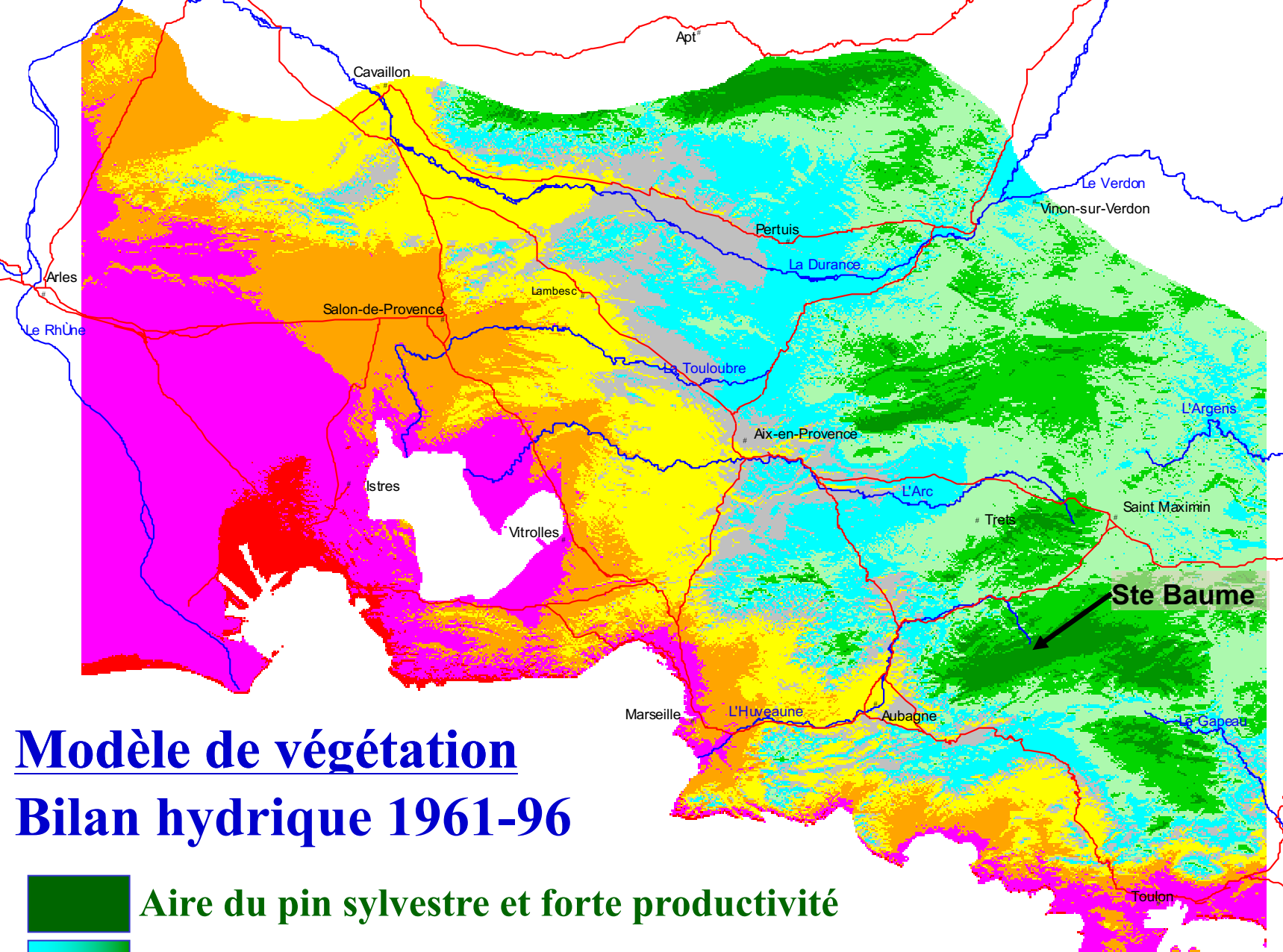
# Effets différés des événements extrêmes ou répétés

**P. Alep et Sylvestre Ste Baume 2003-2007**








Chêne blanc à l'aise en vert moyen à foncé

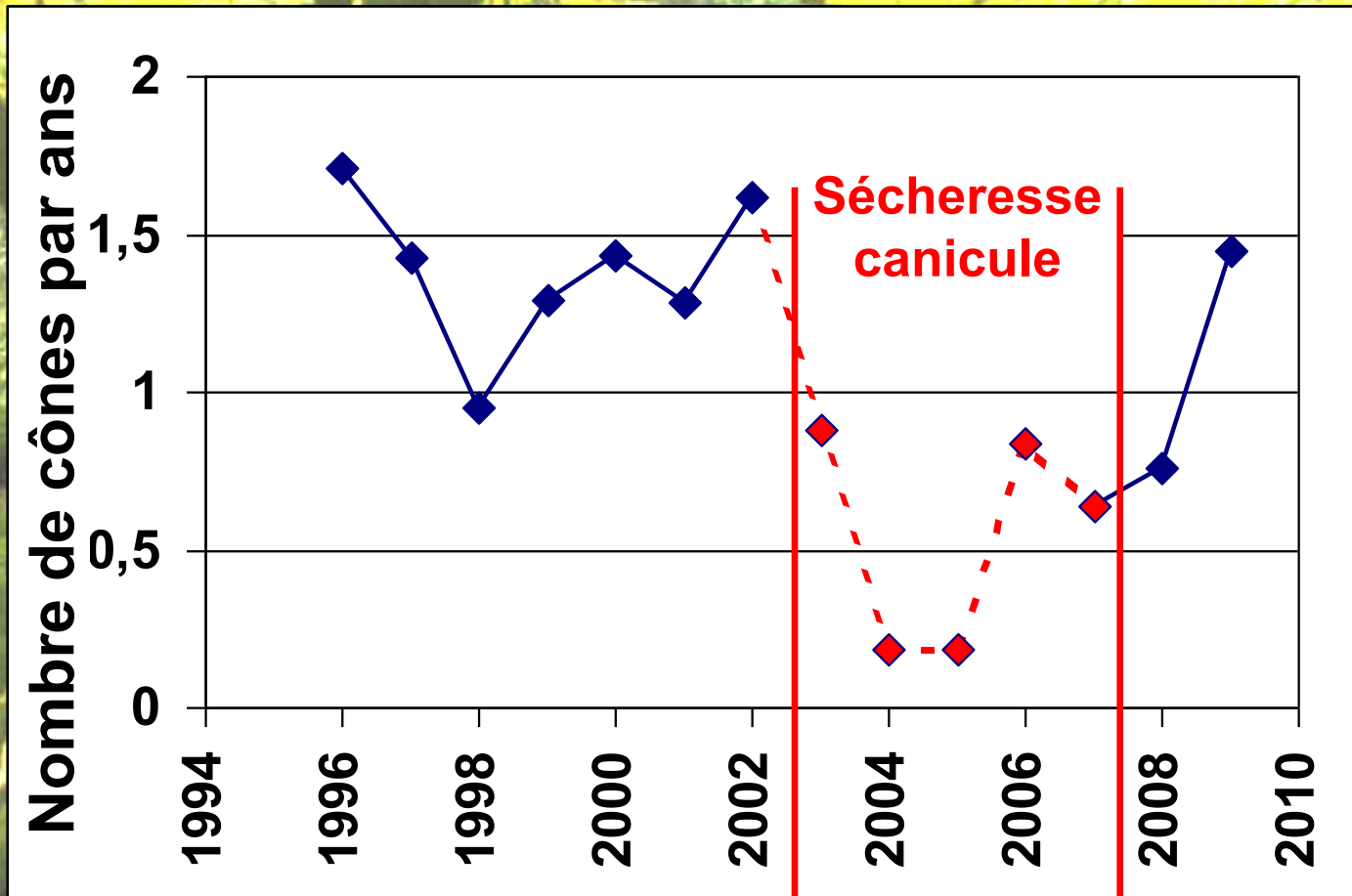


**Modèle de végétation**  
**Bilan hydrique 1961-96**

-  Aire du pin sylvestre et forte productivité
-  Aire de productivité moyenne
-  Aire de faible productivité forestière

# Reproduction affaiblie – avenir menacé

## Pins méditerranéens



**Floraison fructification touchée  
pour toutes les plantes**



# *Changement climatique et forêt*





1 - un climat presque partout plus chaud  
et parfois plus sec

*en particulier en  
méditerranée*

donc des feux  
plus fréquents,  
plus violents,  
plus destructeurs

*Risque de  
mégafeux*



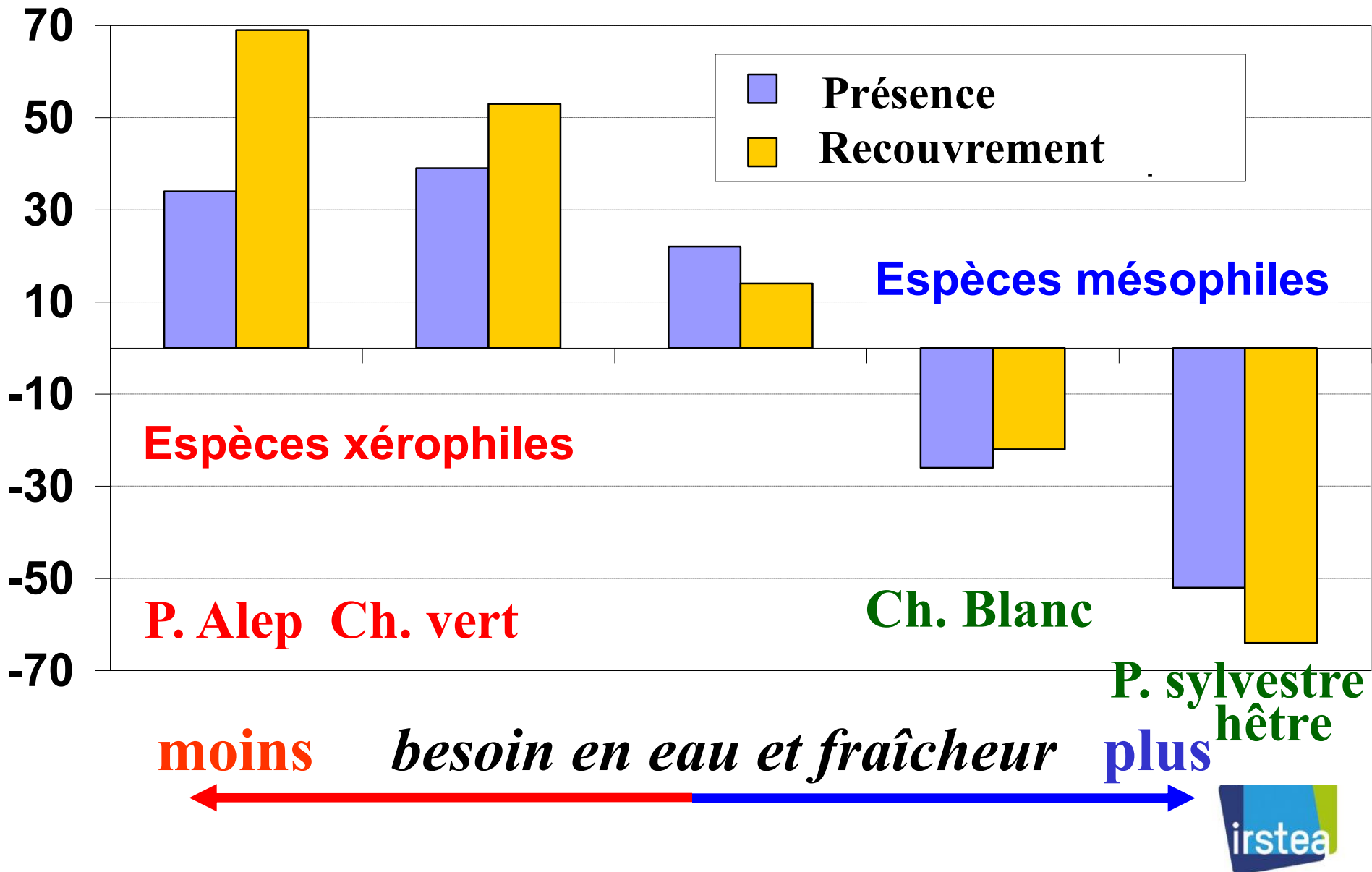
An aerial photograph of a large-scale forest fire. The image shows a dense forest of tall, thin trees, many of which are engulfed in bright orange and yellow flames. Thick, dark grey smoke billows upwards from the fire, partially obscuring the sky and the surrounding forest. The fire appears to be spreading rapidly across the landscape.

**Des zones qui ne  
brûlaient jamais**

**... qui s'embrasent à  
cause du combustible  
mort très inflammable**

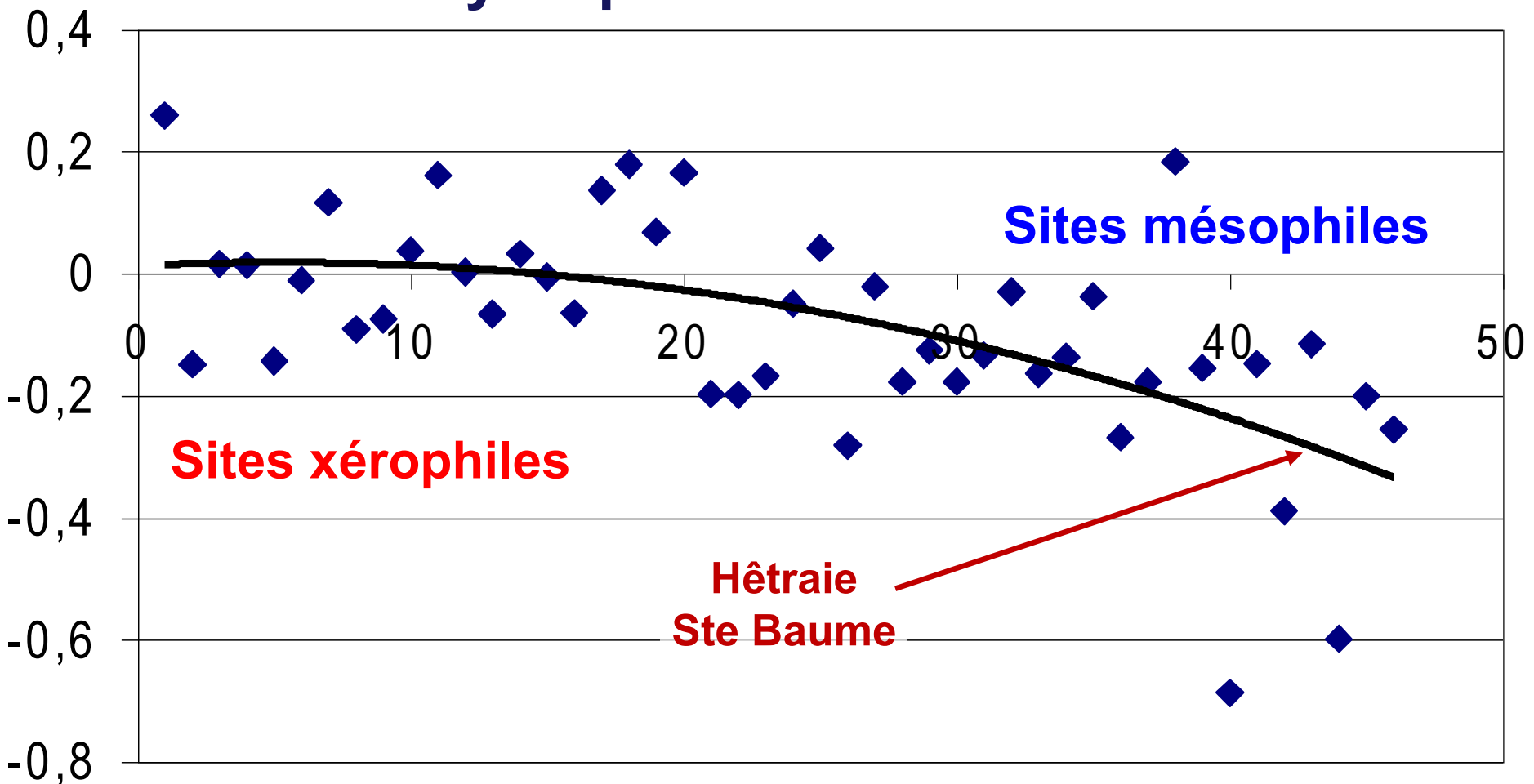


# Variations de la flore 1997-2008

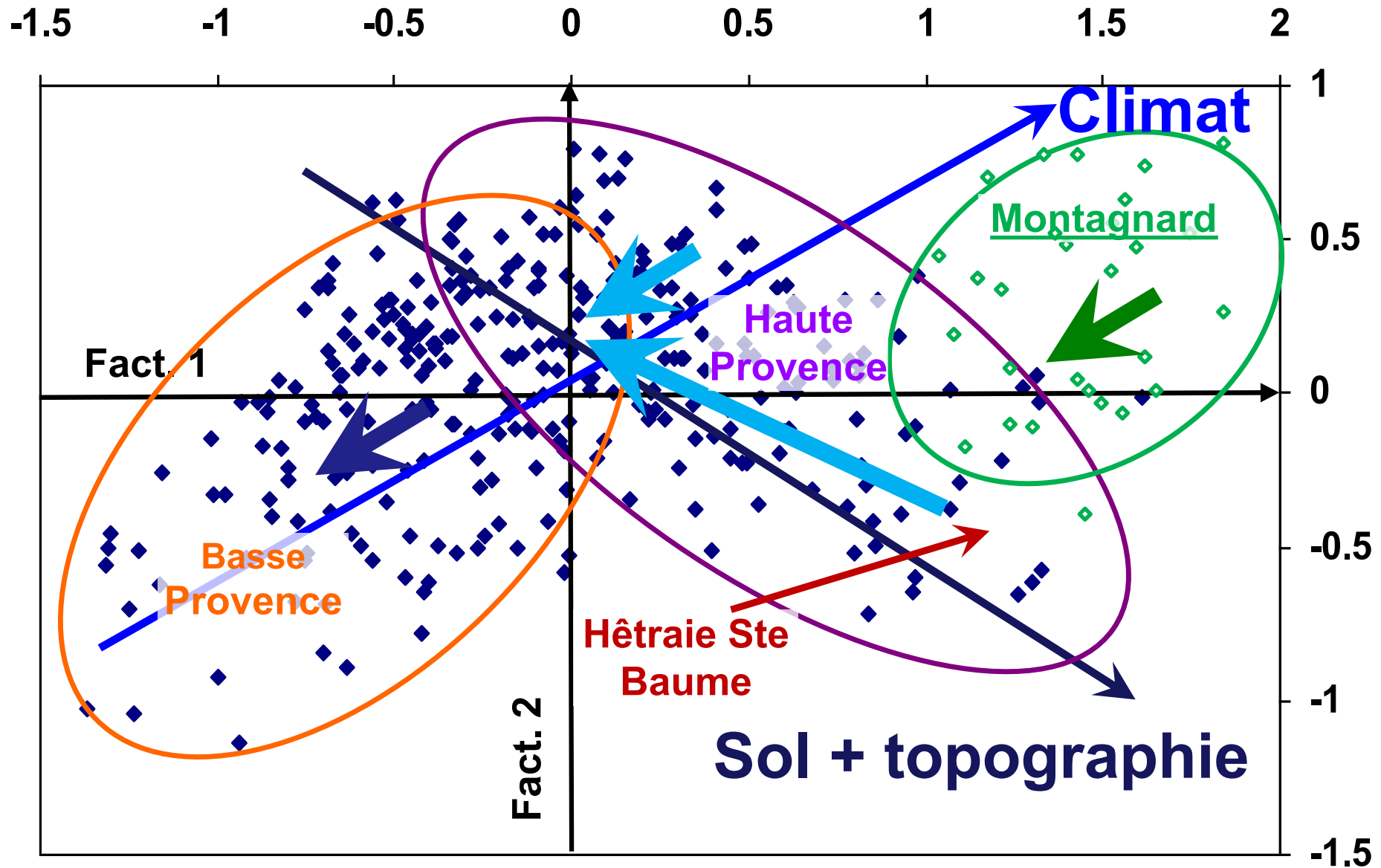


# Flore vs CC: effet de seuil des conditions topo-sol

## Variation de la flore en fonction du bilan hydrique initial des sites

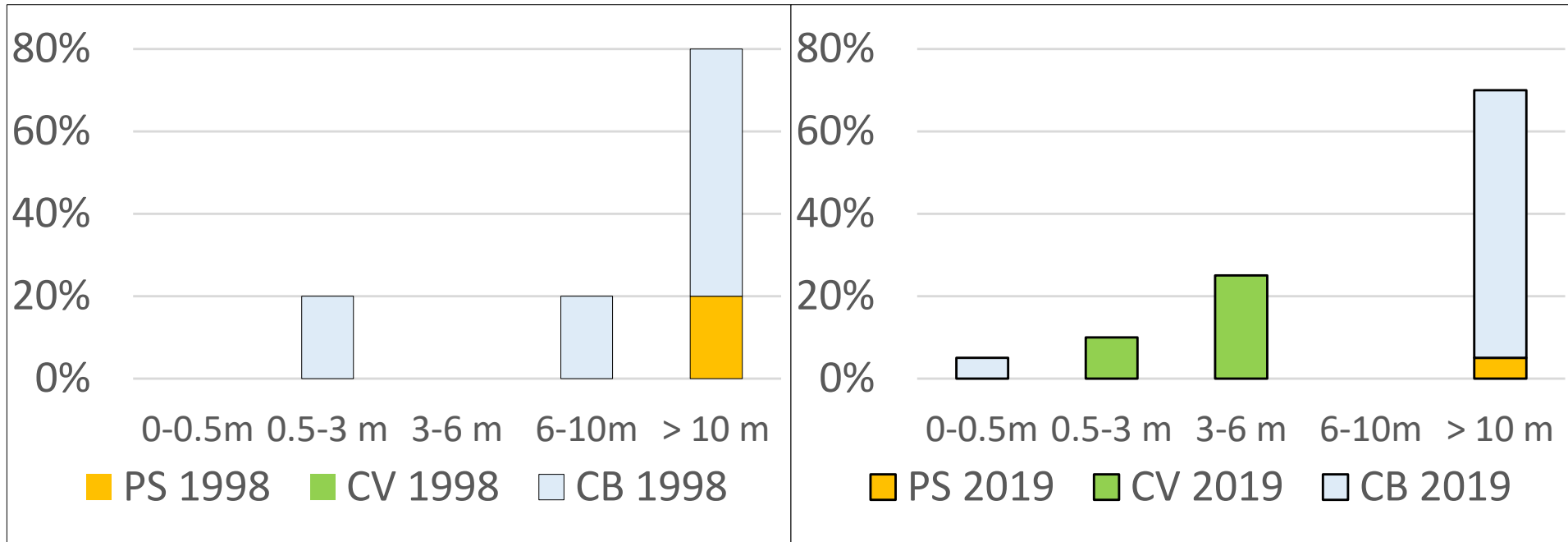


# Flore vs CC: effet de seuil des conditions topo-sol



# Flore vs CC: cas concret Ste Baume

## Arrivée massive du chêne vert



Affaiblissement du  
chêne blanc

Disparition du  
pin sylvestre

Réduction du  
couvert

Dépérissement



**Productivité**

**Reproduction**

**Santé des  
végétaux**

**Phénologie**

**Gestion**

**Changement  
climatique**

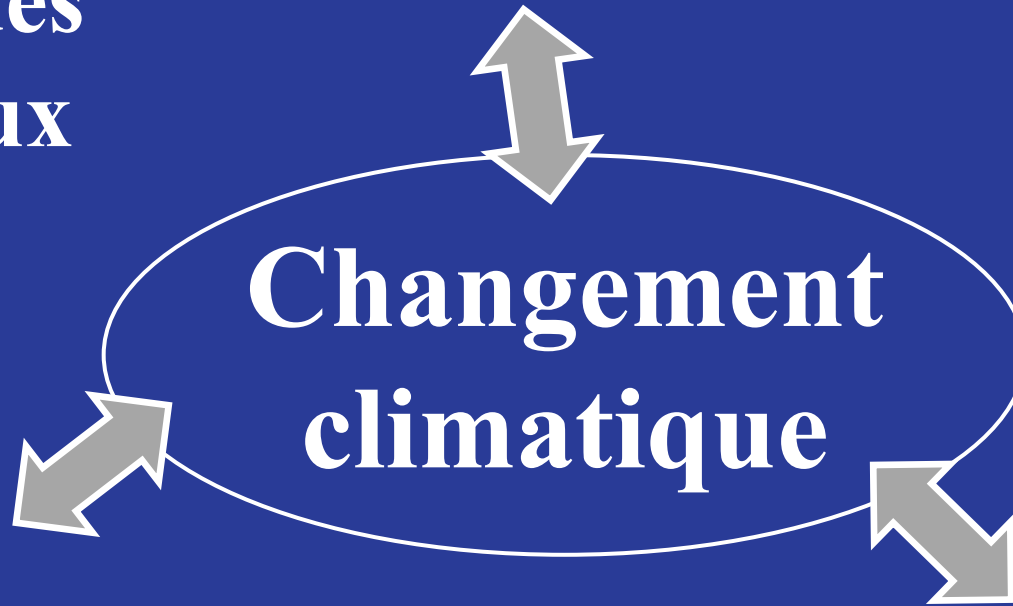
**Incendies**

**Bilan**

**Carbone**

**Biodiversité**

**Fertilité  
des sols**



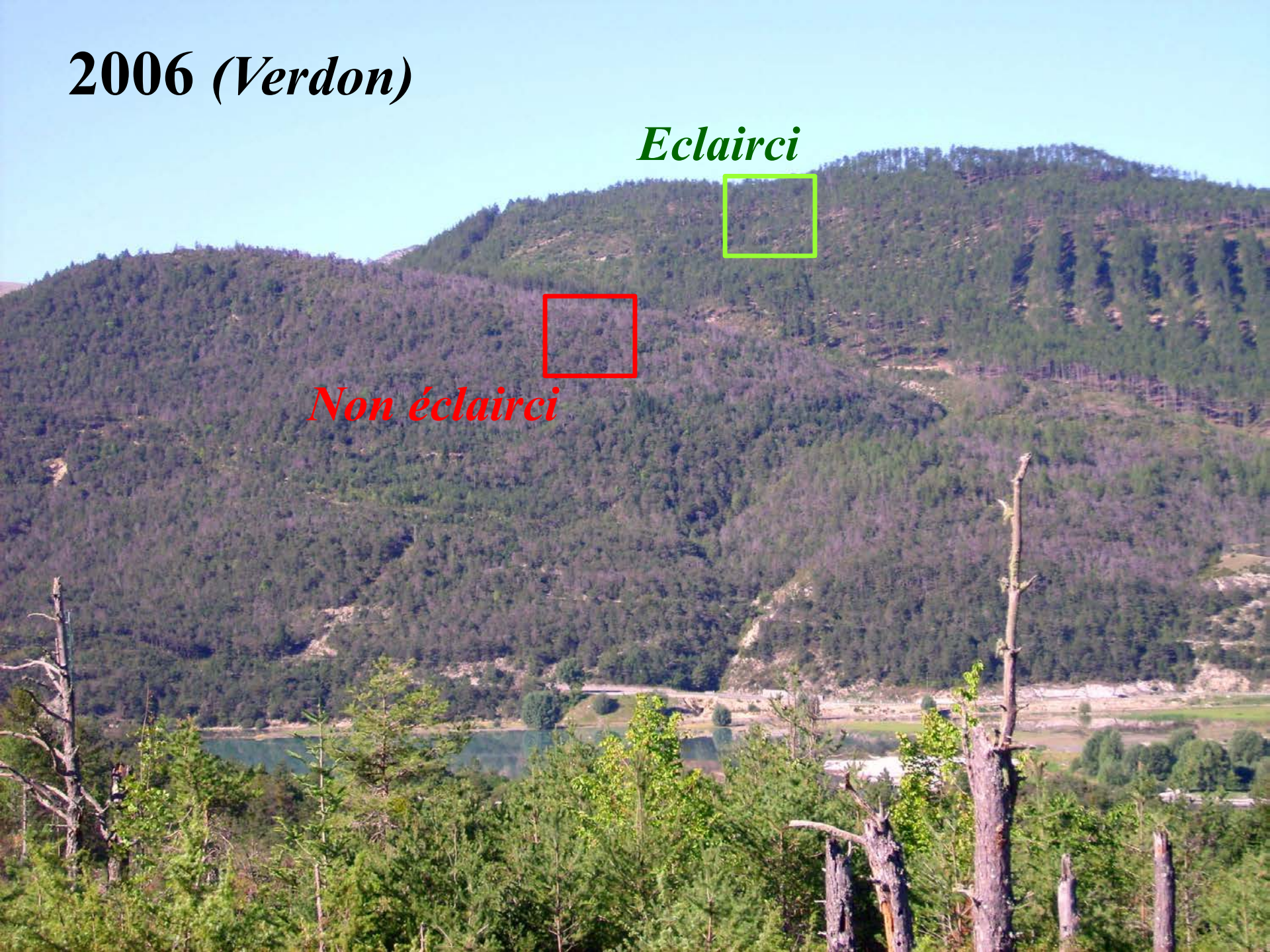


2006 (*Verdon*)

*Eclairci*



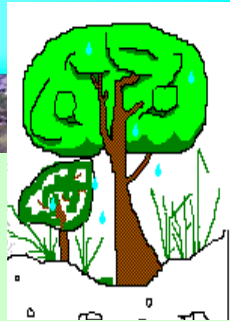
*Non éclairci*





# Atténuer et ralentir les effets du CC

- **Substituer** dans les forêts « perdues »  
*... où il y a peu d'espoir*



- **Eclaircir** peuplements denses, sous-bois  
*... dans toutes les classes d'âge*

- **Rajeunir** les peuplements âgés  
*... régénération,*

- **Diversifier** les peuplements purs  
*... naturellement ou plantation*



# BIZARRO

By Dan Piraro

Bulletin météo: les prévisions à long terme font état d'un fort réchauffement climatique, de feux catastrophiques et de la fin calamiteuse de notre société. Mais la semaine prochaine s'annonce douce et ensoleillée. Profitez-en bien.

A la  
prochaine

