

# Evolution climatique et leurs conséquences en Rhône-Alpes

## Résultat CLIMFOUREL 2

Morgane Barbier (Université Paris 6/chambre régionale Rhône-Alpes)

Emmanuel Guisepelli (chambre régionale d'agriculture de Rhône-Alpes)

François Lelièvre † (INRA Montpellier)

Françoise Ruget (INRA Avignon)

**Climfourel**

Adaptation des systèmes fourragers et d'élevage péri-méditerranéens aux changements et aléas climatiques

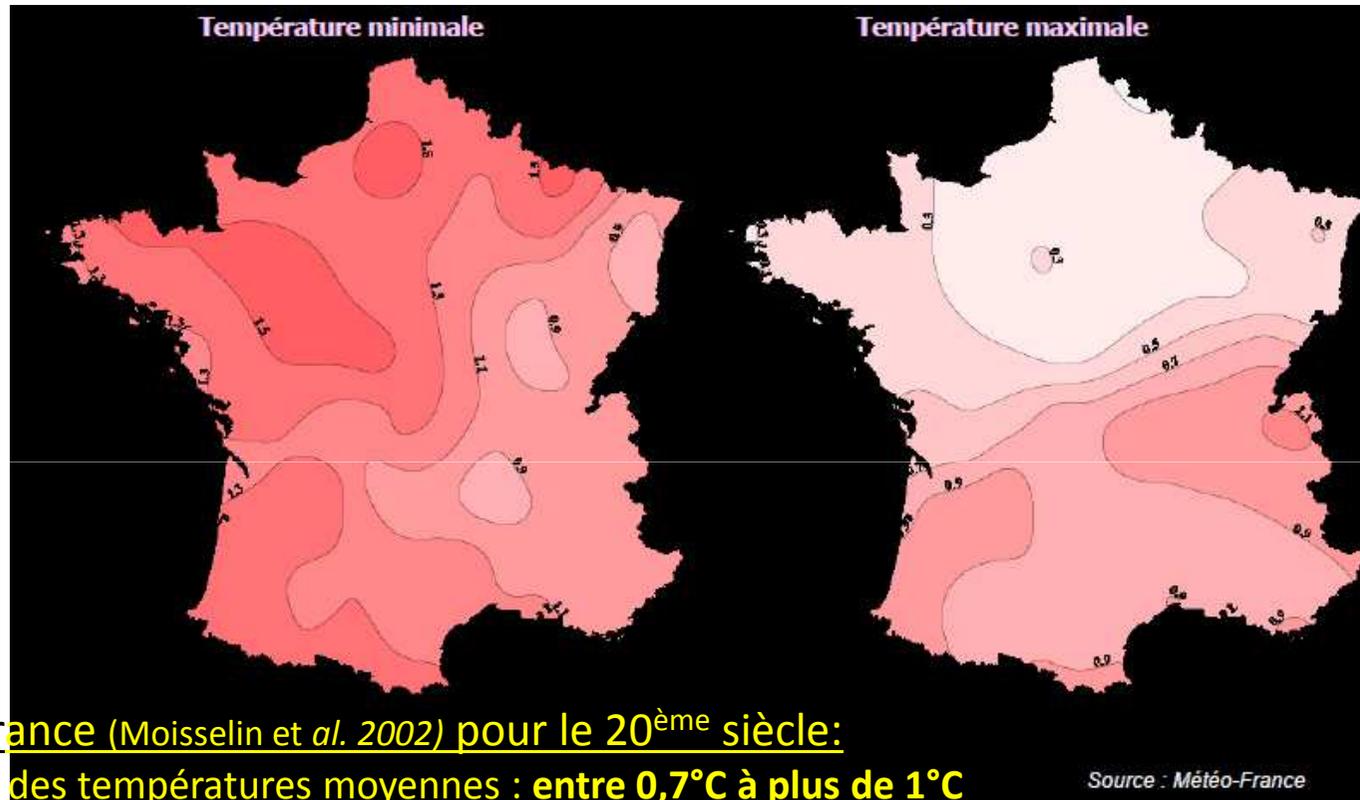


# Rappel méthodologique

- Sélection des postes en fonction :
    - Températures,
    - Précipitations,
    - Evapotranspiration...
- 
- Etude de 22 postes:
    - 15 postes en plaine (alt.< 500 m),
    - 4 en moyenne montagne (500<alt.< 1000 m),
    - 3 en montagne (alt.> 1000 m).
  - Analyse pour chaque poste et groupe de postes :
    - Calcul des moyennes de températures
    - cumul (pour les précipitations et l'ETP) annuelles et saisonnières trentennales (1980-2011).
  - Volonté de prise en compte de la diversité des climats rhônalpins : méditerranéen, humide, montagnard...

**Recherche de tendances sur les chroniques climatiques mensuelles, saisonnières et annuelles des variables renseignées pour chaque poste**

# Rappel résultats généraux



Constats en France (Moisselin et al. 2002) pour le 20<sup>ème</sup> siècle:

-Augmentation **des températures moyennes : entre 0,7°C à plus de 1°C**

-Hausse des minimales plus importante que des maximales

-Humidification du climat moyen,

Arc périméditerranéen (résultat Climfouré 1)

-Hausse des températures mais pas de baisse des précipitations

-Migration vers le nord des influences méditerranéennes

**Constate-t-on, et dans quelle intensité, le cas échéant, des évolutions semblables en Rhône-Alpes ?**

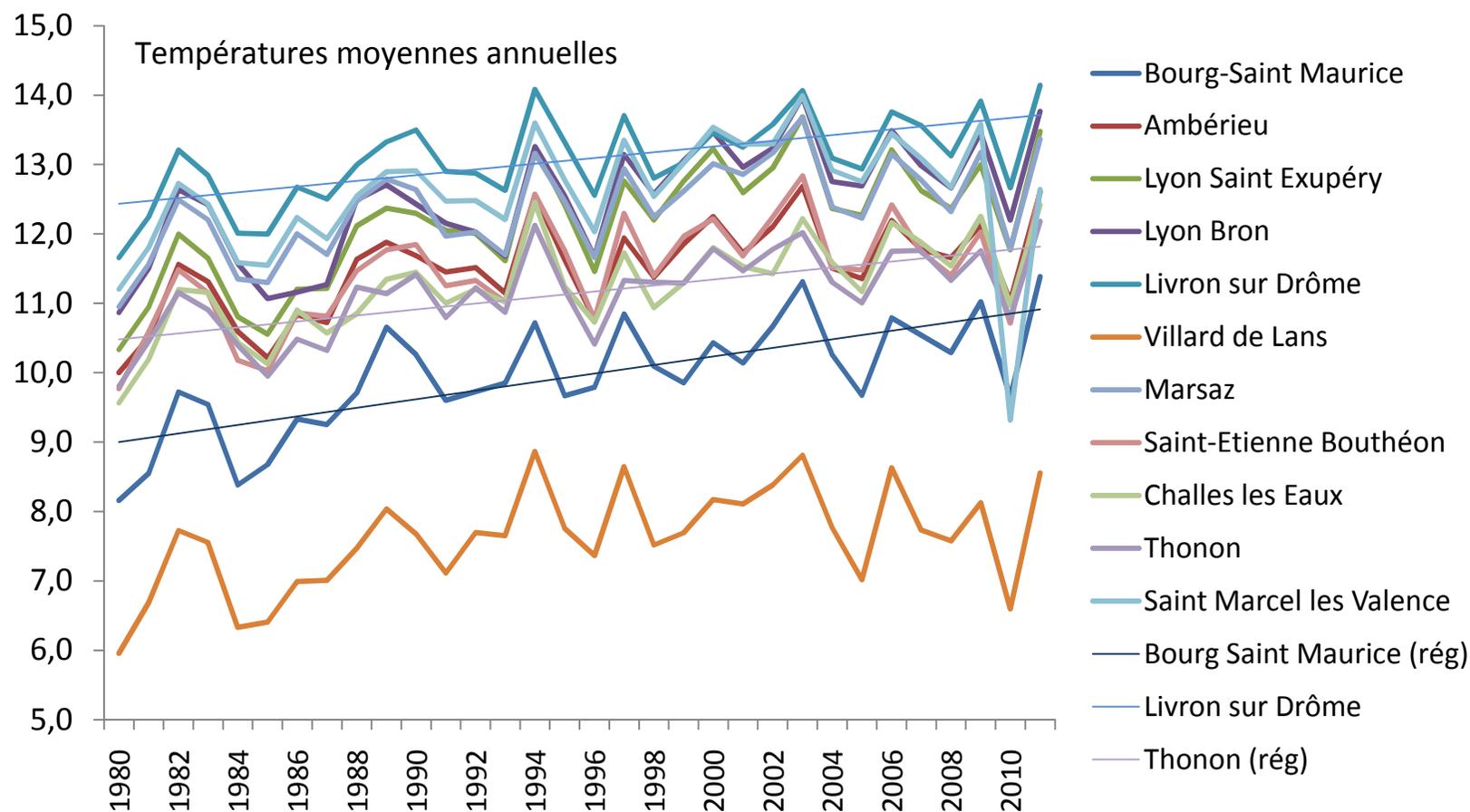
# L'ÉVOLUTION DES TEMPÉRATURES EN RHÔNE-ALPES ENTRE 1980 ET 2011

**Climfourel**

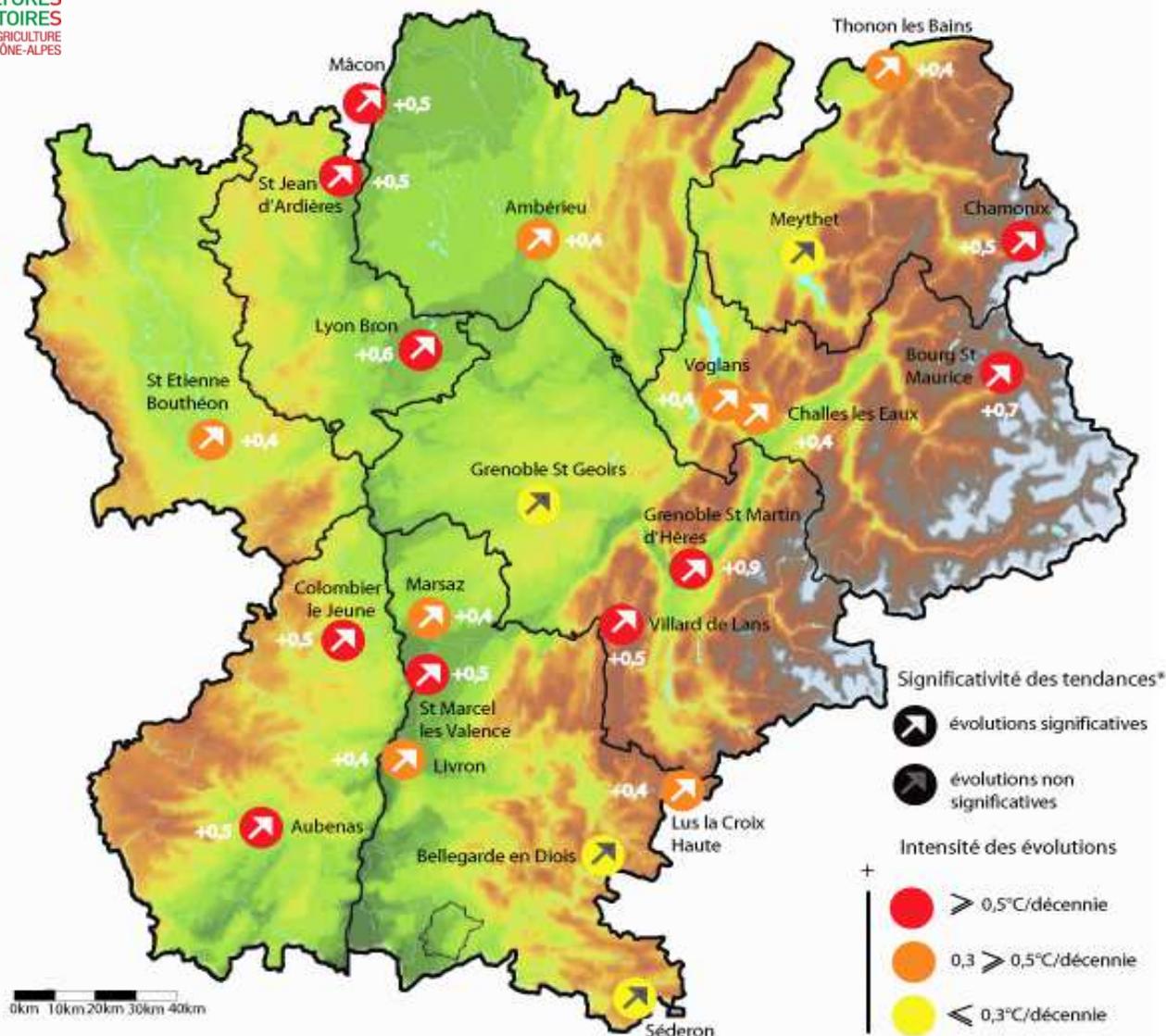
Adaptation des systèmes fourragers et d'élevage péri-méditerranéens aux changements et aléas climatiques



## Evolution récente des températures moyennes annuelles en Rhône-Alpes



-Une tendance à la hausse générale en moyenne sur 32 ans (moy./10ans = 0,35°C)  
 -Effet de plus forte ou plus faible amplitude en raison de caractéristiques locales du climat



## Différence plaine montagne :

Un réchauffement + important en montagne qu'en plaine, avec :

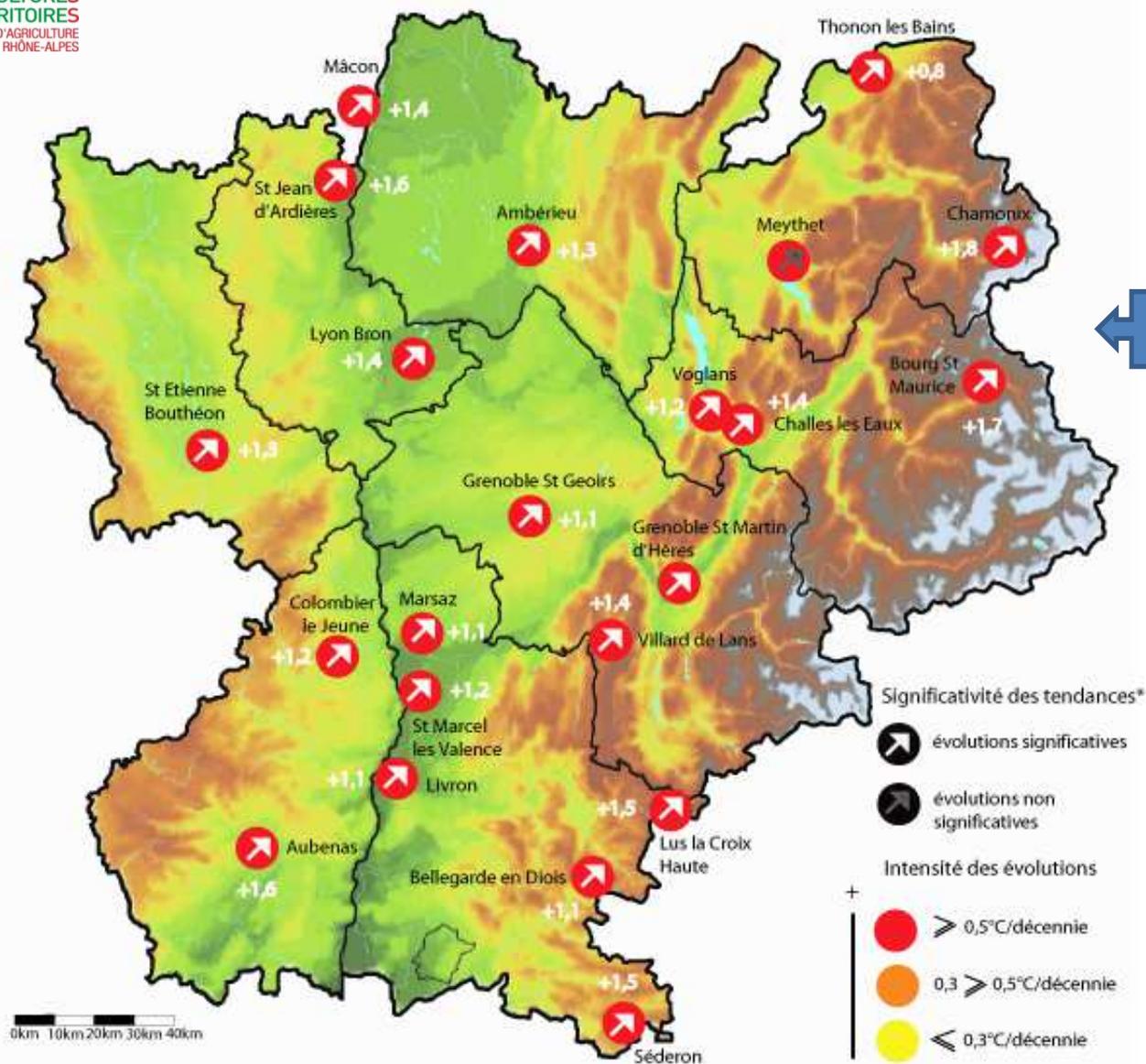
**+0,35°C** par décennie en moyenne en plaine,

**+0,37 °C** par décennie en moyenne dans les piedmont/moyenne montagne,

**+0,45°C** par décennie en moyenne en montagne.

SOURCE : tendances estimées à partir des données issues des postes de mesure de Météo France et du réseau INRA AgroClim

\* La significativité des tendances est estimée d'après le coefficient de corrélation de Bravais Pearson



## Un réchauffement printanier d'abord :

-lié surtout à l'augmentation des maximales de printemps

-Des moyennes printanières en réchauffement deux fois plus rapide au printemps qu'en été :

- ✓ printemps : **+0,8°C** par décennie,
- ✓ Été : **+0,4°C** par décennie.

SOURCE : tendances estimées à partir des données issues des postes de mesure de Météo France et du réseau INRA AgroClim

\* La significativité des tendances est estimée d'après le coefficient de corrélation de Bravais Pearson

# Une accélération du réchauffement en 30ans



## Rhône-Alpes :

- Période 1980-2011 : Réchauffement 3 fois plus rapide que sur l'ensemble du 20<sup>ème</sup> siècle.
- Une variabilité interannuelle plus forte depuis 2005

## Confirmation de 2 des 3 tendances identifiées par F. Lelièvre† et al (2011) avec :

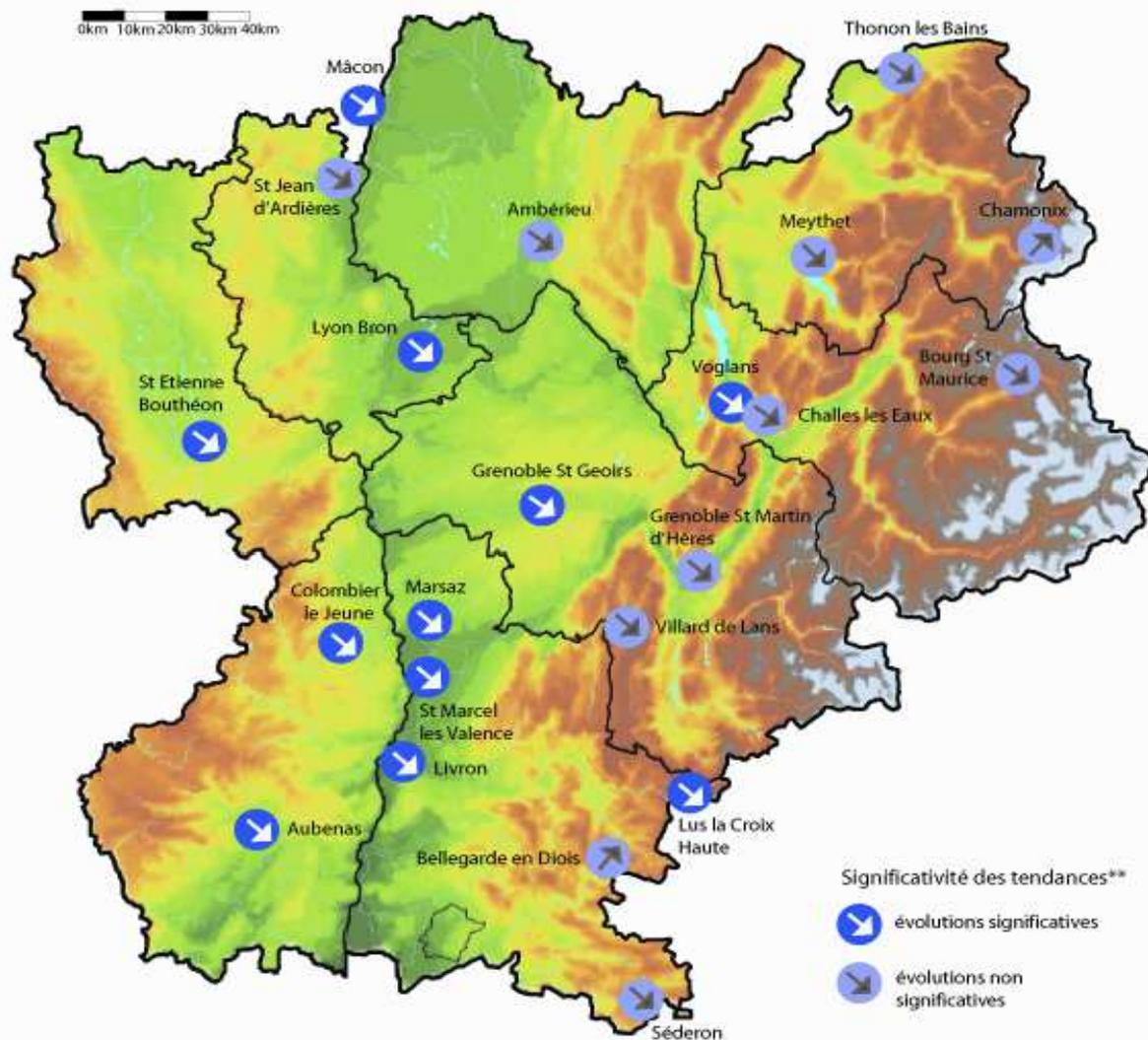
- phase de « changement rapide » entre 1979 et 2009 (hausse des températures moyennes de +0,5°C par décennie en France en 30 ans) ;
- une phase de « stagnation » du réchauffement, voire de « léger refroidissement » entre 1945 et 1979 (+0.04°C par décennie en 35 ans, non significatif)...

# L'ÉVOLUTION DES PRÉCIPITATIONS EN RHÔNE-ALPES ENTRE 1980 ET 2011

**Climfourel**

Adaptation des systèmes fourragers et d'élevage péri-méditerranéens aux changements et aléas climatiques





\* Tendances recherchées sur la période 1980-2011 sans compter l'année 2003

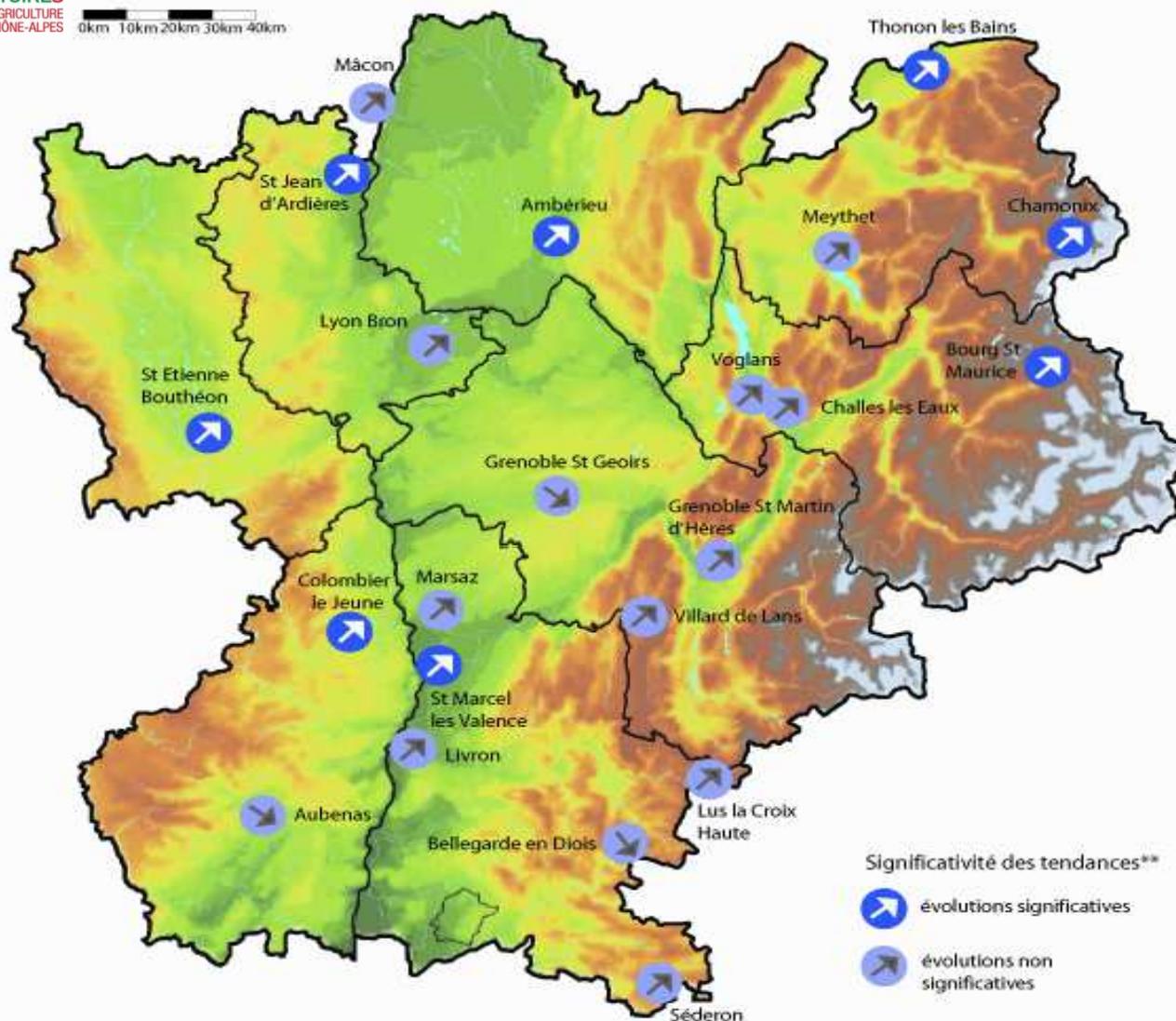
\*\* La significativité des tendances est estimée d'après le coefficient de corrélation de Bravais Pearson

SOURCE : tendances estimées à partir des données issues des postes de mesure de Météo France et du réseau INRA AgroClim

# Cumul précipitations printanières

**Zone de plaine :**  
Dans l'ensemble : une  
baisse faible mais  
significative des  
précipitations.

**Zones piedmont et  
montagne :**  
Dans l'ensemble baisse  
faible et non significative



# Cumul précipitations estivales

- Une hausse globale :**
- significative en certaines stations de plaine et de montagne
  - Mais généralement peu significative et/ou importante.

\* Tendances recherchées sur la période 1980-2011 sans compter l'année 2003

\*\* La significativité des tendances est estimée d'après le coefficient de corrélation de Bravais Pearson

SOURCE : tendances estimées à partir des données issues des postes de mesure de Météo France et du réseau INRA AgroClim

# Synthèse évolution des précipitations

**-Une grande variabilité interannuelle (⇒ Confirmation de CLIMFOUREL 1)**

- aucune tendance marquée ne peut se dégager sur le moyen terme
- Pas d'évolution significative des précipitations sur l'année

**-Une petite modification des répartitions saisonnières (inégalement intense et/ou significative) avec une baisse au printemps et une augmentation en été.**

**☐ *NOTA: ces faibles changements n'ont pas le même impact en région : peu d'impact dans le N-O de Rhône-Alpes, mais impacts plus fort dans le S-O déjà plus fortement soumis au stress hydrique (source HISTALP)***

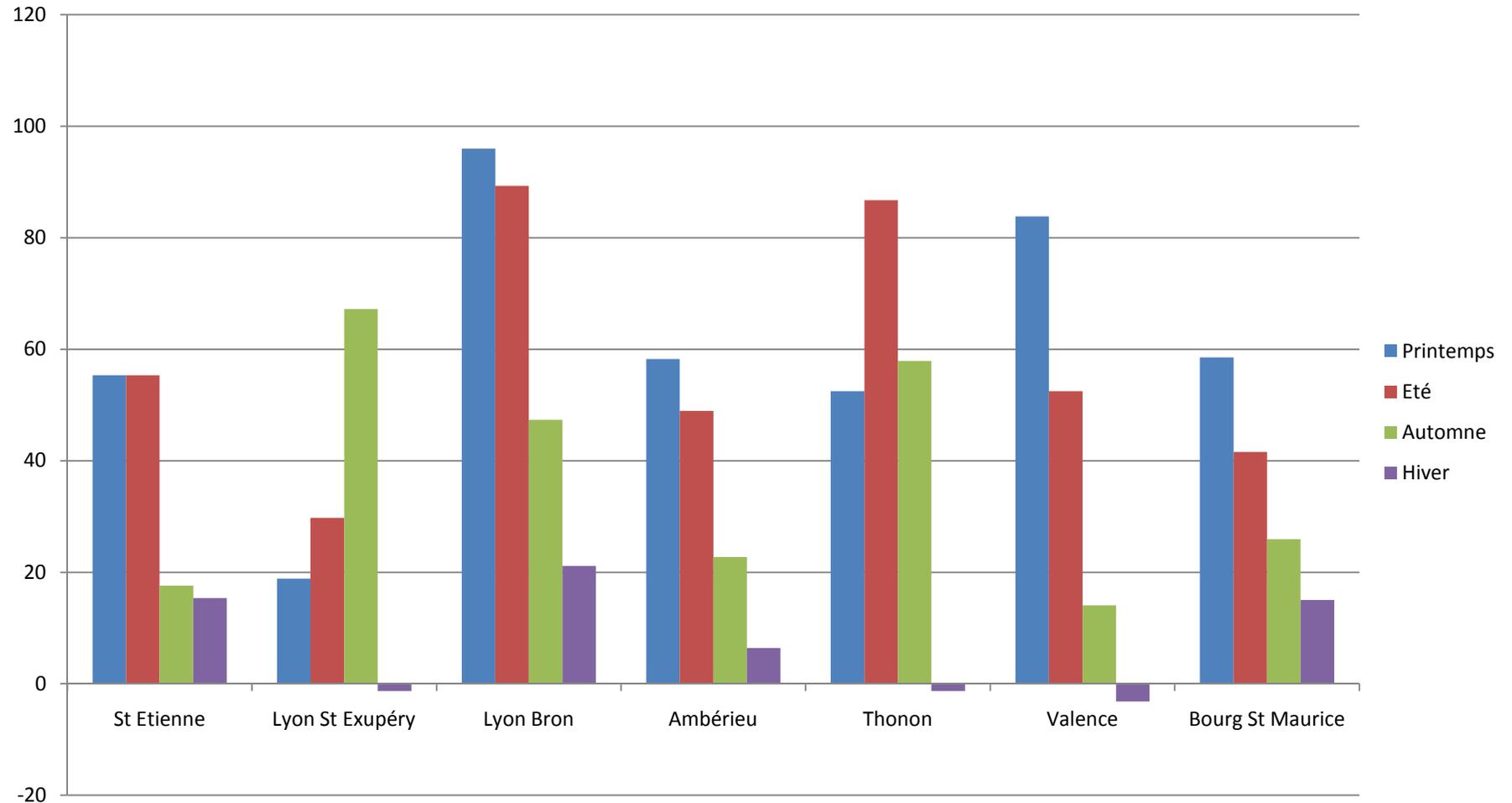
# *Evapotranspiration potentielle en Rhône-Alpes : la variable fondamentale*

**Climfourel**

Adaptation des systèmes fourragers et d'élevage péri-méditerranéens aux changements et aléas climatiques



## Evolution des ETP en mm (avec 2003) : 1980-2011



**Hausse significative généralisée**

# Evolution de l'ETP en Rhône-Alpes

## ETP Rhône-Alpes

Cumul annuel moyen d'ETP,  
augmentation =

- + 50 mm/10 ans en annuel.
- +20 mm/10 ans en été et au printemps depuis 1980

**ETP moyenne = augmentation significative** lors des saisons végétatives: d'abord en été puis au printemps

## ETP France (Moisselin & al. 2002)

- +80 mm / 10 ans  
(en plaine, & Grand Sud français).
- +42 mm/10ans (plateaux et plaines atlantiques),

# Evolution du déficit climatique

## Climfourel

Adaptation des systèmes fourragers et d'élevage péri-méditerranéens aux changements et aléas climatiques



# CALCUL DU DÉFICIT CLIMATIQUE

**Déficit climatique = Précipitations – ETP**

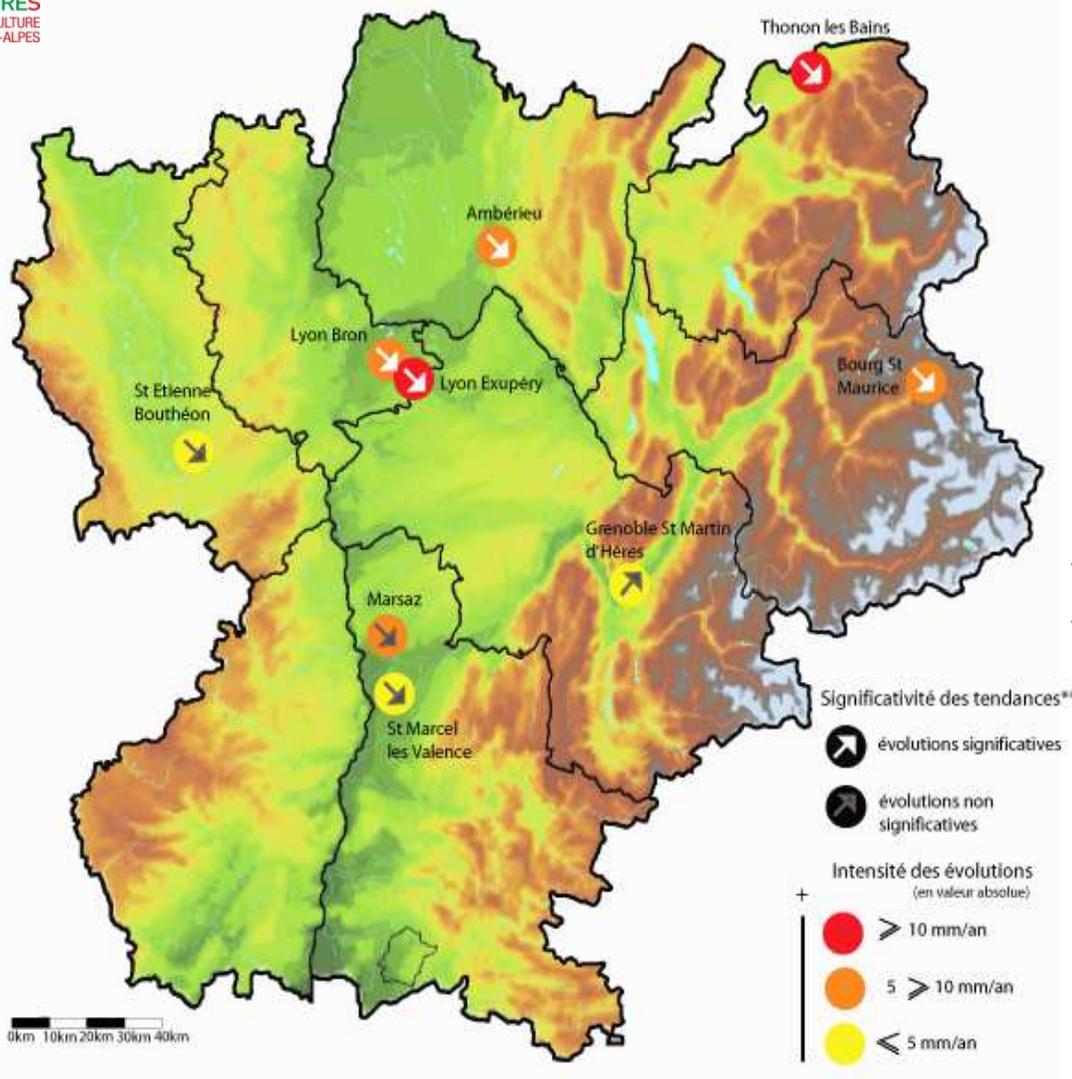
➔ indicateur climatique utilisé pour traduire la sécheresse climatologique (ou hydrologique).

P-ETP => (« offre » - « demande »)

Si P-ETP>0 demande satisfaite (écoulement)

Si P-ETP<0 demande non satisfaite (risque de déficit)

**Calculé ici sur les 9 postes pour lesquels l'ETP est connue**



\* Tendances recherchées sur la période 1980-2011 sans compter l'année 2003

\*\* La significativité des tendances est estimée d'après le coefficient de corrélation de Bravais Pearson

SOURCE : tendances estimées à partir des données issues des postes de mesure de Météo France et du réseau INRA AgroClim

## Déficit climatique annuel moyen

Un creusement du déficit annuel (1980-2011) lié :

-à une baisse de l'humidité relative  
-donc une hausse marquée de l'ETP (surtout printanière)

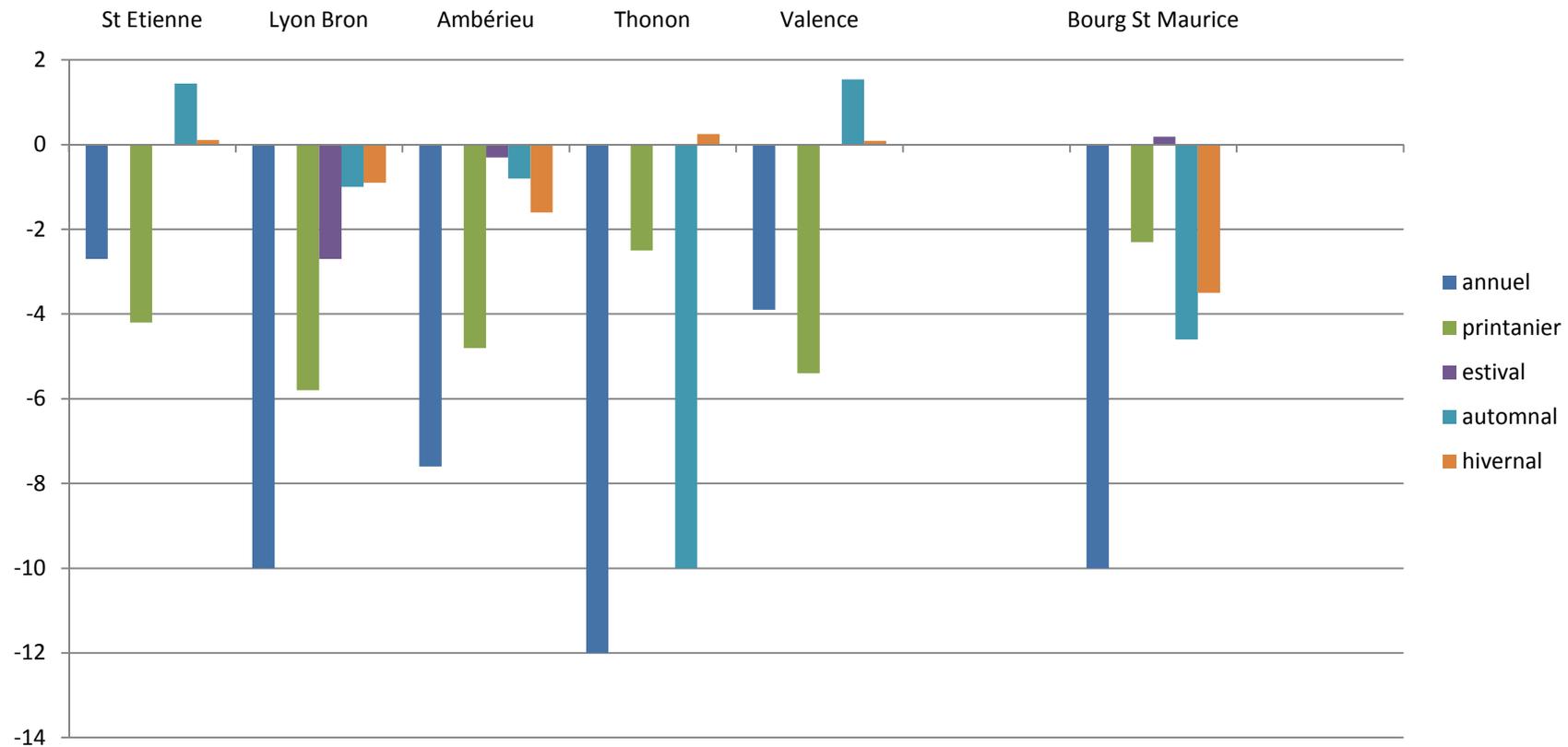
**-40\* à 45\*\* mm** par décennie sur l'ensemble RhA

**-44\* à 50\*\* mm** en plaine

\* sans 2003.

\*\*avec 2003.

# Evolution du déficit climatique annuel (1980-2011)



- Un déficit annuel en augmentation partout quoique de façon inégale,
- Une déficit printanier la plupart du temps,
- Un déficit s'accroissant à toutes les saisons sauf en hiver...

# En conclusion sur l'évolution des climats en Rhône-Alpes

- Une tendance significative au réchauffement (printemps été) et plus intense en altitude qu'en plaine portée par la progression des températures maximales
- Une accélération du processus de réchauffement depuis 1980 (3 fois plus élevée que pour la période 1901-1990/2000)
- Une hausse des précipitations estivales et une baisse des précipitations printanières
- Une humidité relative plus faible, une ETP plus forte → vers un assèchement du climat moyen en Rhône-Alpes au printemps et en été depuis 1980.

**→ validation de l'hypothèse de l'assèchement du climat moyen en Rhône-Alpes**