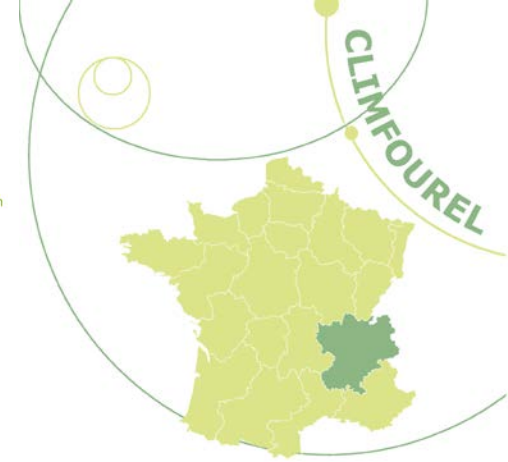




PEP BOVINS LAIT

Pôles d'Expérimentation et de Progrès de Rhône-Alpes



Evolution climatique récente en Rhône-Alpes, conséquences possibles sur les fourrages

F. Ruget, INRA Avignon,
E. Guisepelli et M. Barbier, CRA-RA,
E. Forel CAA



Avec la contribution financière du compte d'affectation spéciale «développement agricole et rural»



Climfourel

Adaptation des systèmes fourragers et d'élevage rhônalpins aux changements et aléas climatiques

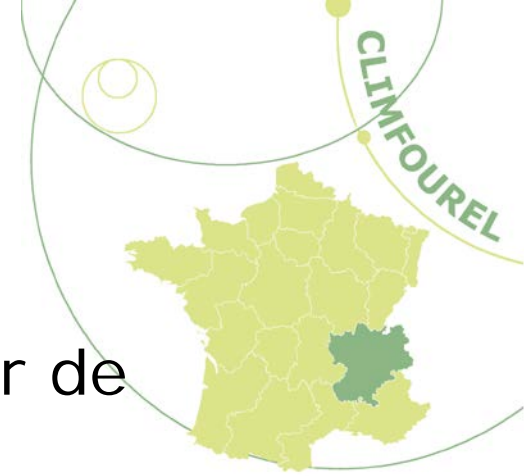


Objectif

double :

- analyse de l'évolution du climat, à partir de 25 séries climatiques de Météo-France, complétées par 2 séries INRA
- illustration des la variabilité de la production de fourrages, par des estimations faites à l'aide du modèle STICS : actuelle (variabilité interannuelle et selon pratiques et milieu)

en plus, un exemple dans le futur



Matériel : données climatiques pour analyse statistique



données météorologiques : nombre de stations variable selon les grandeurs météo

grandeurs analysées : températures moyennes, minimales et maximales
précipitations
ETP

puis bilan P-ETP

rien sur le rayonnement, ni le vent : données accessibles insuffisantes

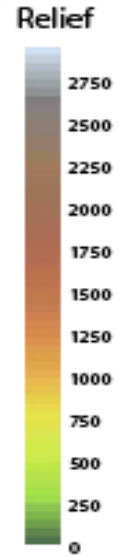
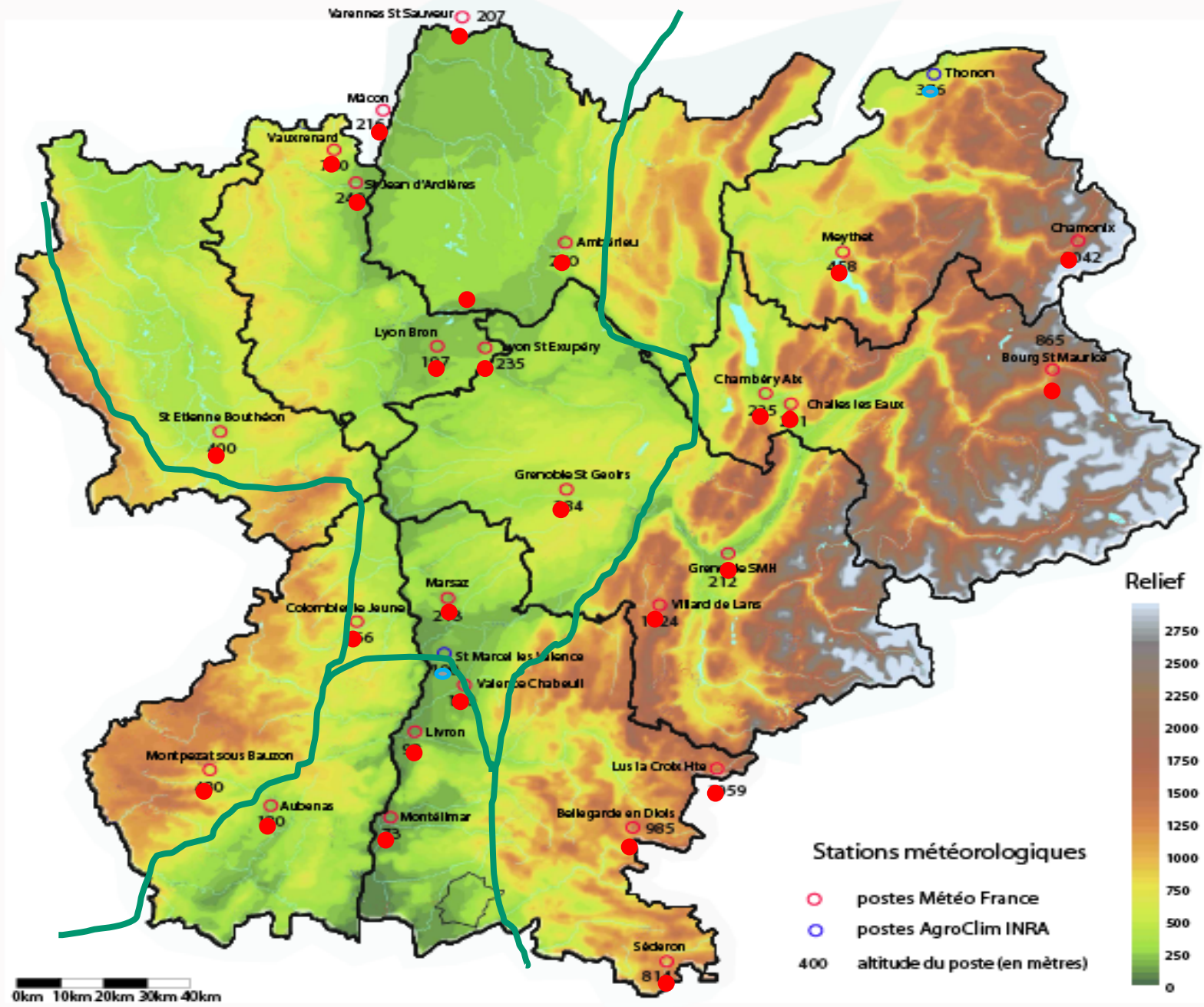
pour le modèle de culture, données journalière, TN, TX, Rg, RR, ETP (ou les données supplémentaires pour la calculer vent et humidité

Climfourrel
Adaptation des systèmes fourragers et d'élevage rhônalpins aux changements et aléas climatiques



CLIMFOUREL 2 RA - DIAGNOSTIC CLIMATIQUE REGIONAL

LES POSTES D'ENREGISTREMENT METEOROLOGIQUES



Stations météorologiques

- postes Météo France
- postes AgroClim INRA
- 400 altitude du poste (en mètres)



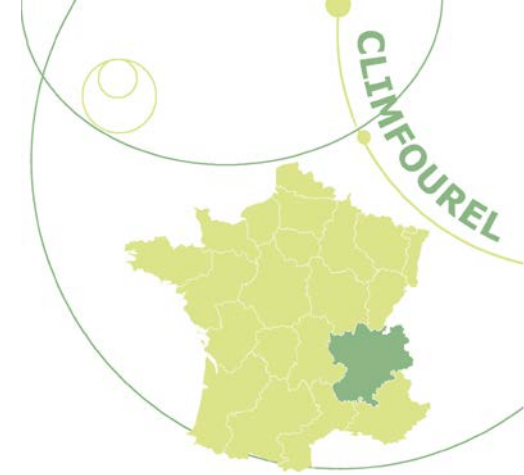
Climfour
Adaptation des systèmes



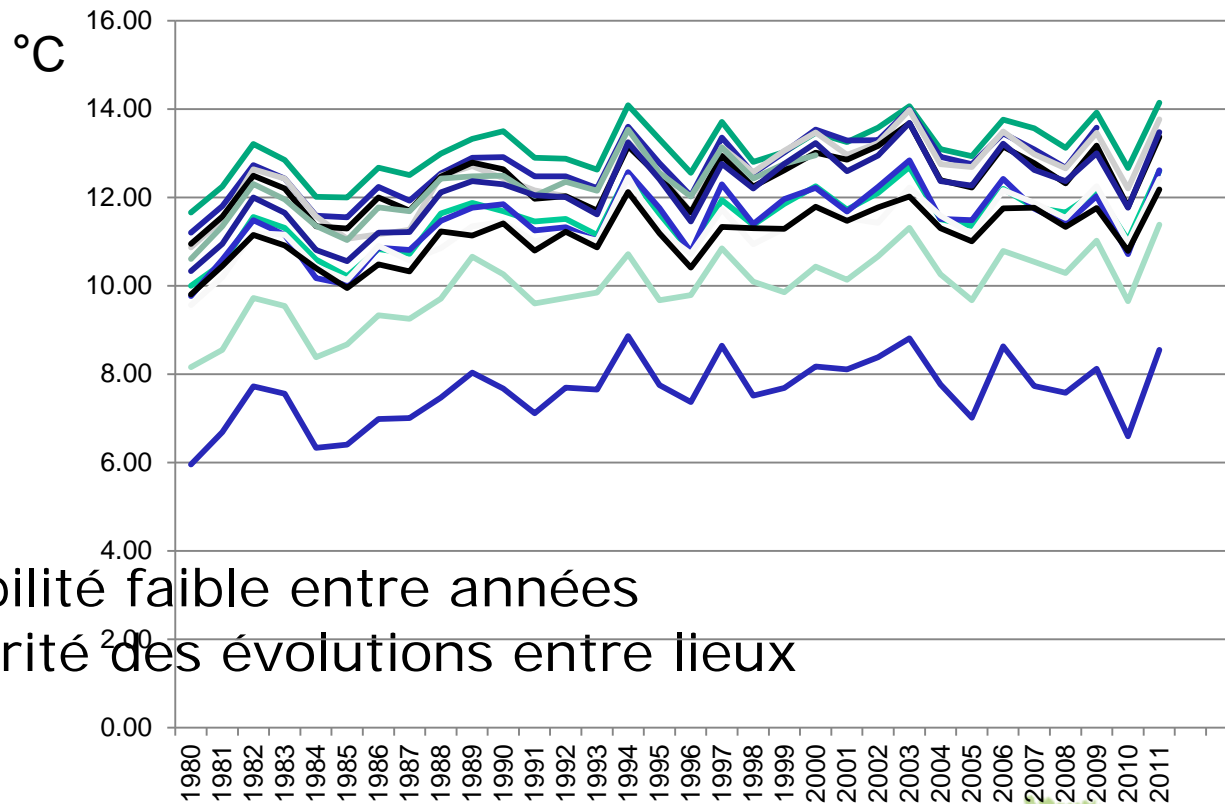
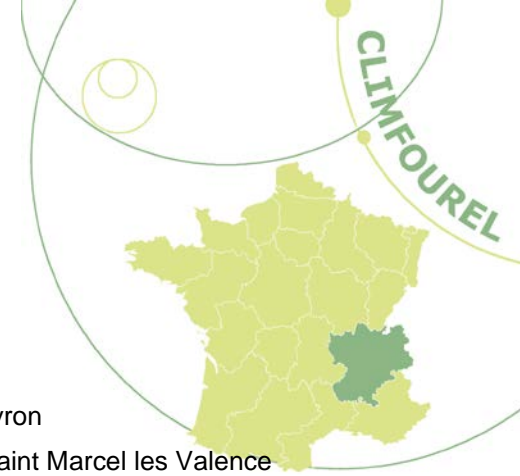
Carte de Morgane Barbier, découpage, d'après Météo-France, SRCAE

Evolution des températures

annuelles moyennes, effet régional
saisonnnières ou mensuelles
températures maximales ou minimales



Evolution des températures moyennes annuelles



- livron
- Saint Marcel les Valence
- lyon bron
- marsaz
- grenoble SMH
- lyon saint exupéry
- ambérieu
- saint etienne
- challes les eaux
- Thonon les Bains
- Bourg Saint Maurice
- villars de lans

variabilité faible entre années
similarité des évolutions entre lieux

Climfourel

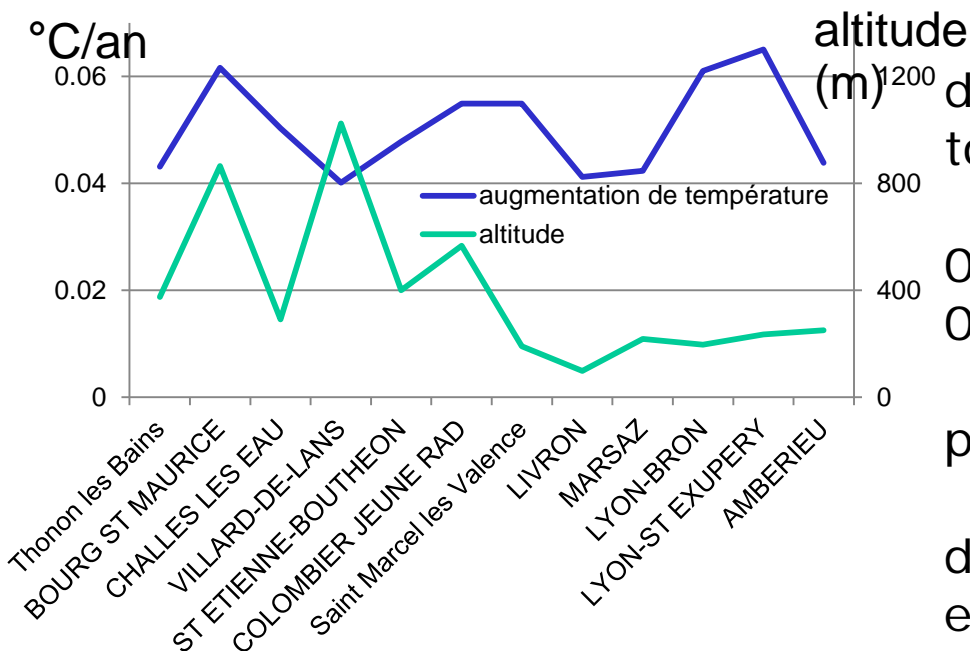
Adaptation des systèmes fourragers et d'élevage rhônalpins aux changements et aléas climatiques



Evolution des températures moyennes annuelles



Augmentation annuelle moyenne



de l'ordre de grandeur : de 0.4 à 0.6 °C tous les 10 ans depuis 1980

0.3 depuis 1953, étude MF
0.48 depuis 1975, HISTALP

pas de lien avec l'altitude

dans HISTALP pas de grosses différences entre les 4 grandes zones (NW, SW, NE, SE) des Alpes, ni entre stations de basse et haute altitude

Climfourel

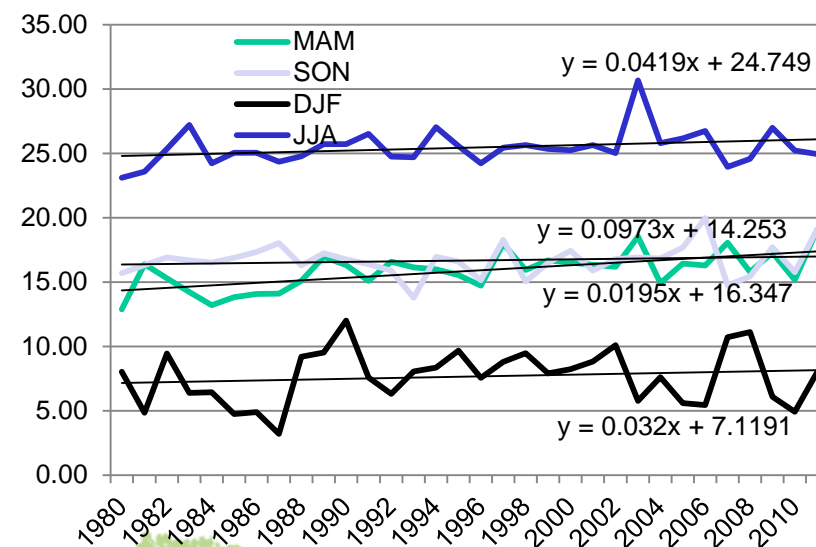
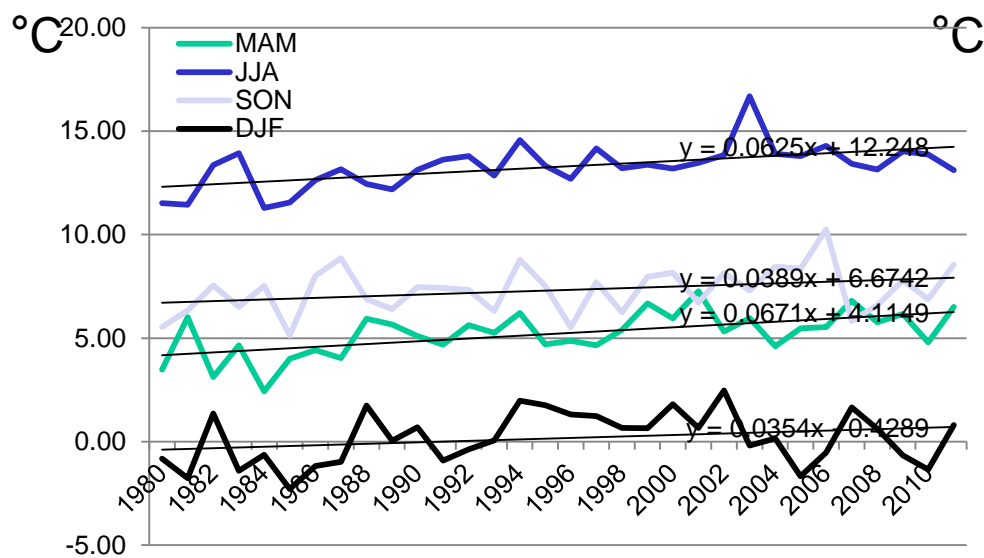
Adaptation des systèmes fourragers et d'élevage rhônalpins aux changements et aléas climatiques



Evolution saisonnière des températures



toujours les températures de printemps qui augmentent le plus (de l'ordre de 0.1°C/an) et presque toujours significativement



Exemple de Saint Etienne, à gauche TN, à droite TX

Climfourrel
Adaptation des systèmes fourragers et d'élevage rhônalpins aux changements et aléas climatiques



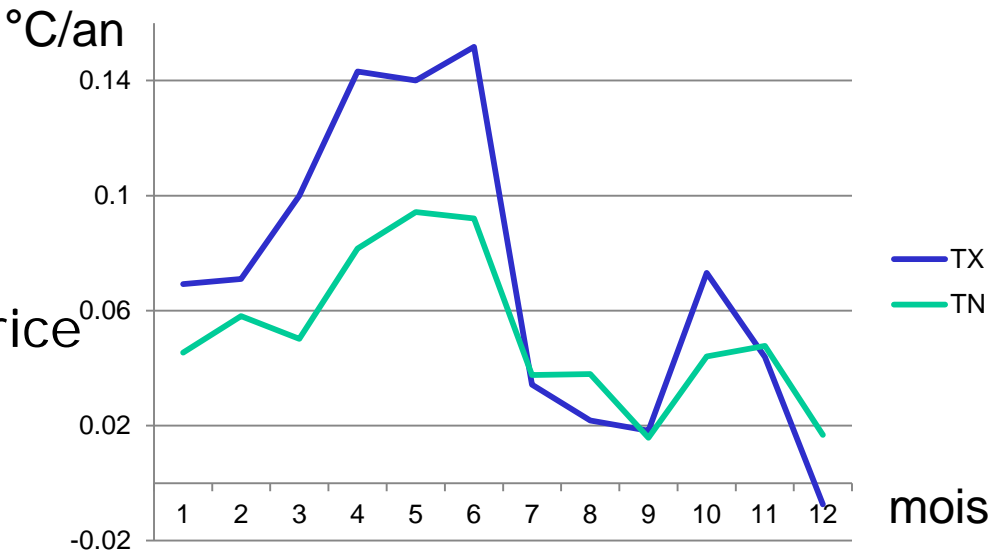


Evolution des températures maximales et minimales mensuelles

L'augmentation vient principalement de l'augmentation des maximales, qui est significative dans toutes les stations et toujours plus forte que celle des minimales.

maximales 0.4-0.6 °C/10 ans
minimales 0.3

Exemple de Bourg Saint Maurice



Augmentation la plus forte en avril, mai juin

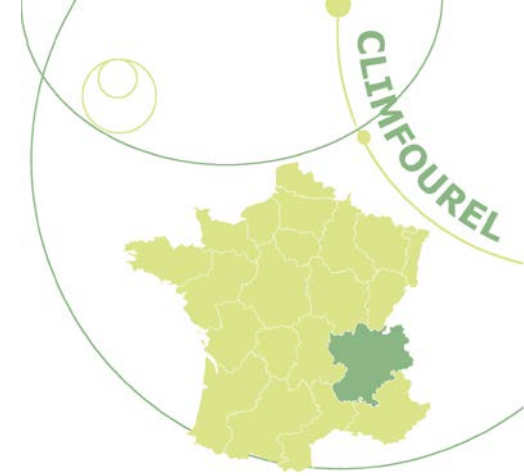
Climifourel

Adaptation des systèmes fourragers et d'élevage rhônalpins aux changements et aléas climatiques



Précipitations

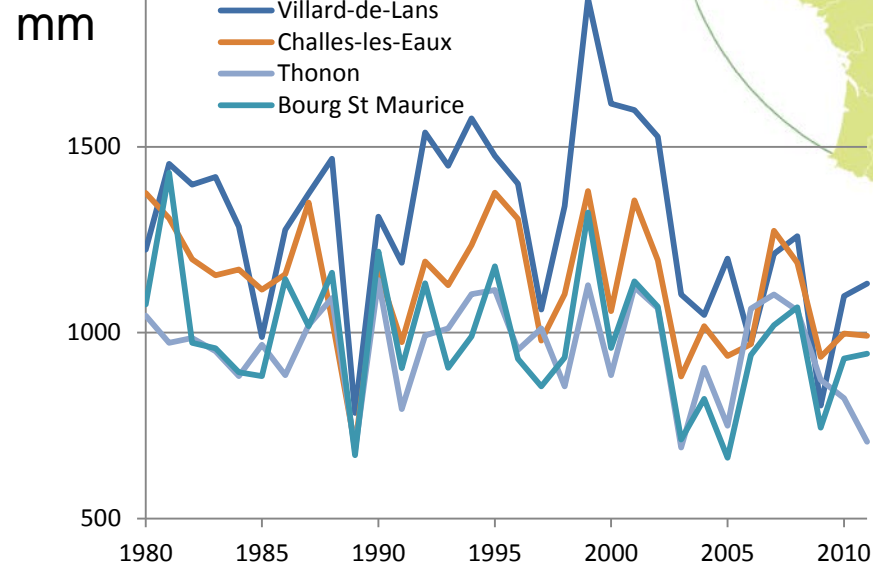
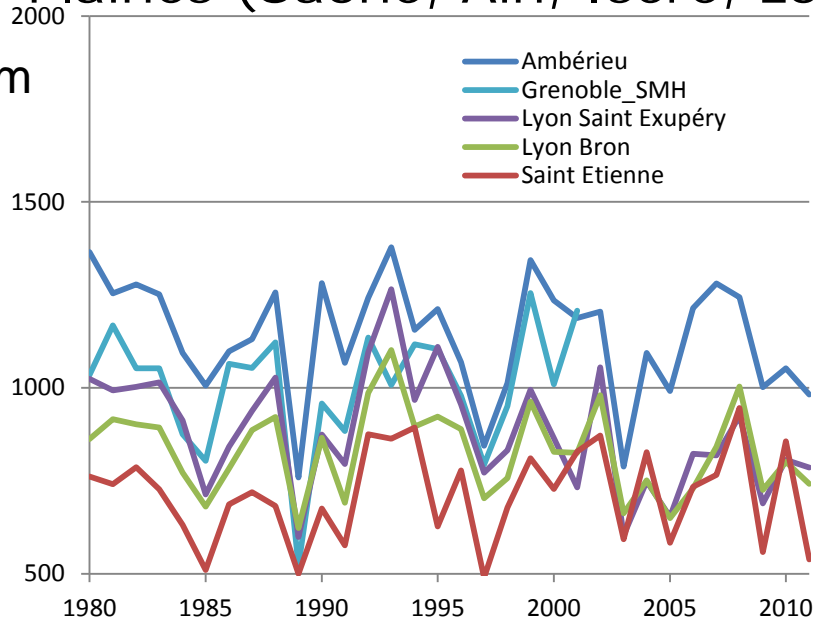
cumuls annuels
évolution au cours des 30 ans



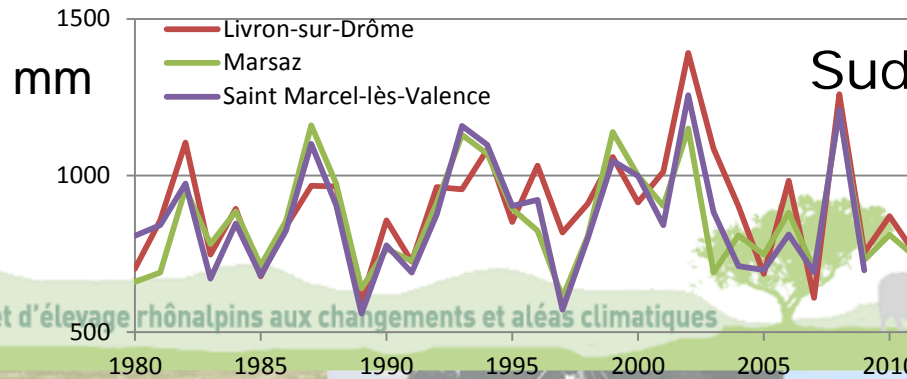
Variabilité interannuelle des précipitations



Plaines (Saône, Ain, Isère, Loire)



Alpes



Sud : vallée du Rhône

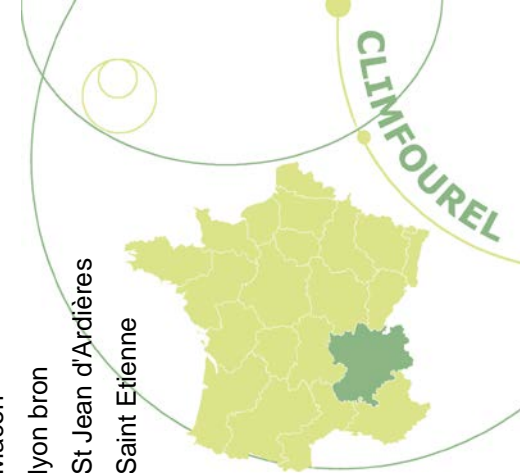
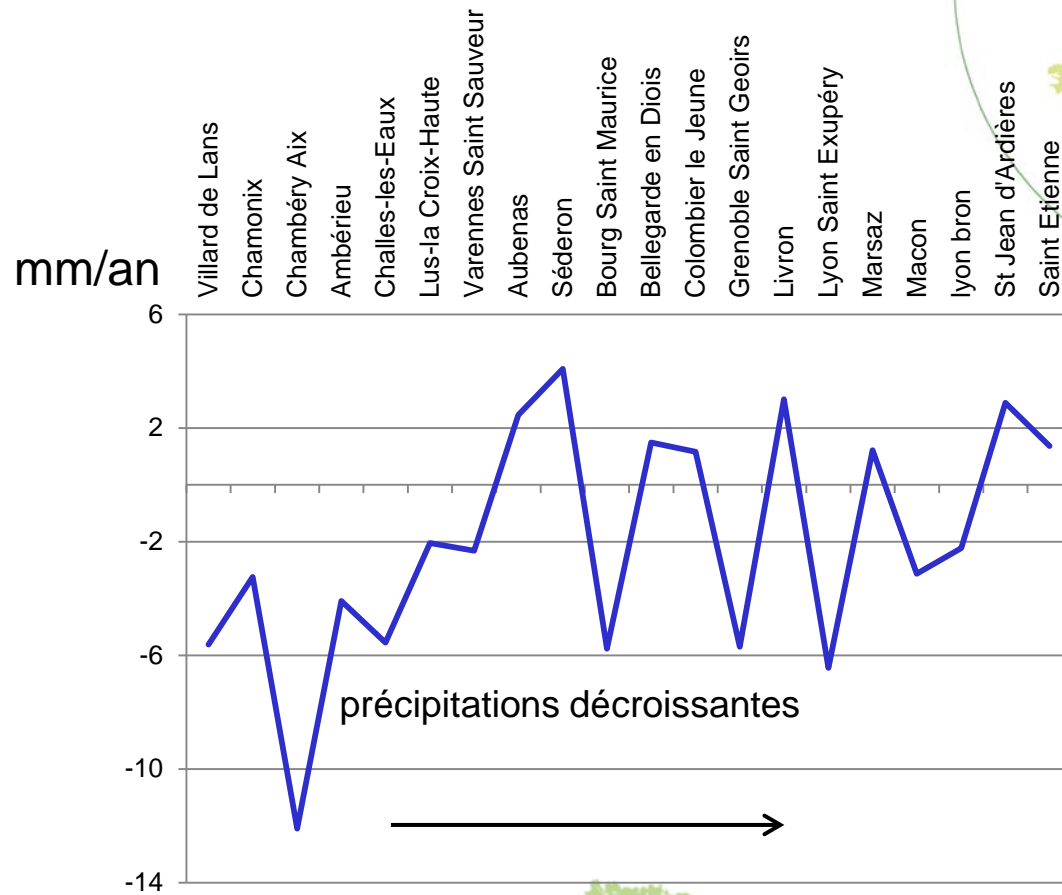
Climfourel

Adaptation des systèmes fourragers et d'élevage rhônalpins aux changements et aléas climatiques



Evolution des précipitations

Variation moyenne annuelle des précipitations (mm/an) dans 20 stations, classées selon leurs précipitations moyennes



Climfourel

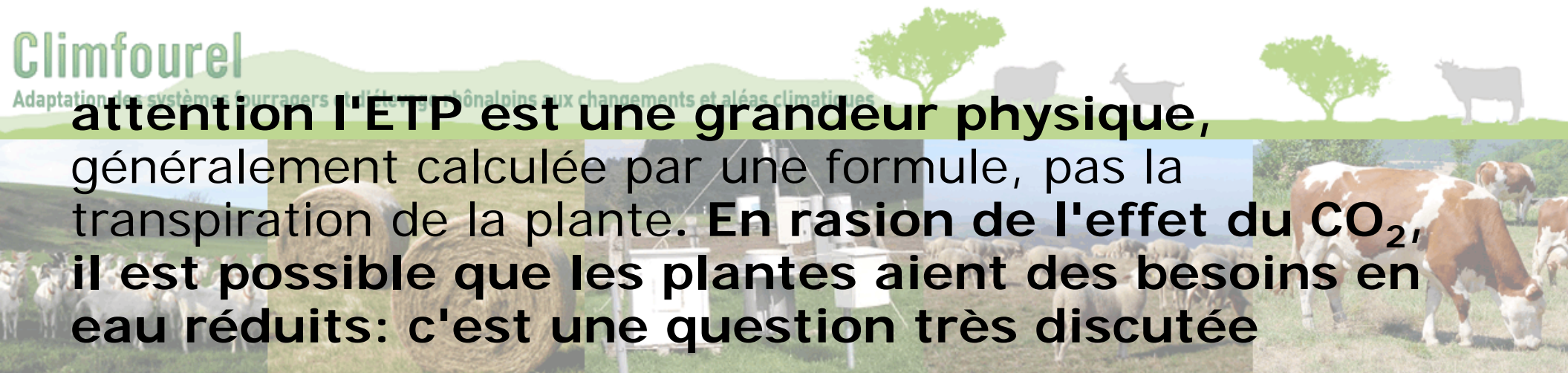
évolution annuelle : peu de tendances significatives
légère diminution de printemps ou d'hiver, qui semble compensée en été





ETP

cumuls annuels : évolution au cours de la période
évolution saisonnière



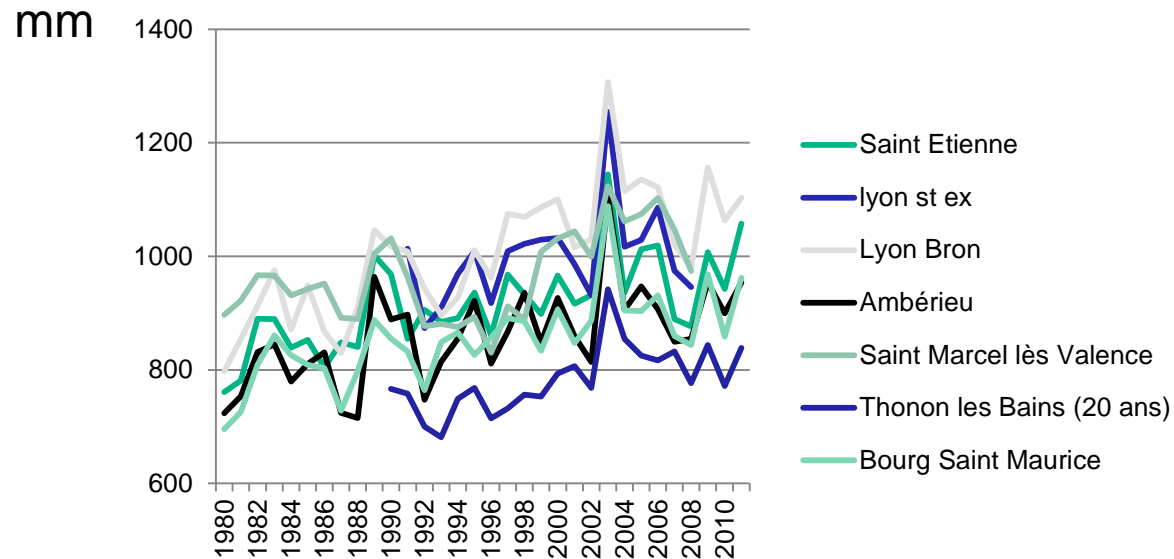
Climfourel

Adaptation des systèmes fourragers à l'élevage ovin et caprin aux changements et aléas climatiques

attention l'ETP est une grandeur physique,
généralement calculée par une formule, pas la
transpiration de la plante. **En rasion de l'effet du CO₂,**
il est possible que les plantes aient des besoins en
eau réduits: c'est une question très discutée

Evolution de l'ETP au cours de la période

augmentation moyenne de l'ordre de 5 mm par an



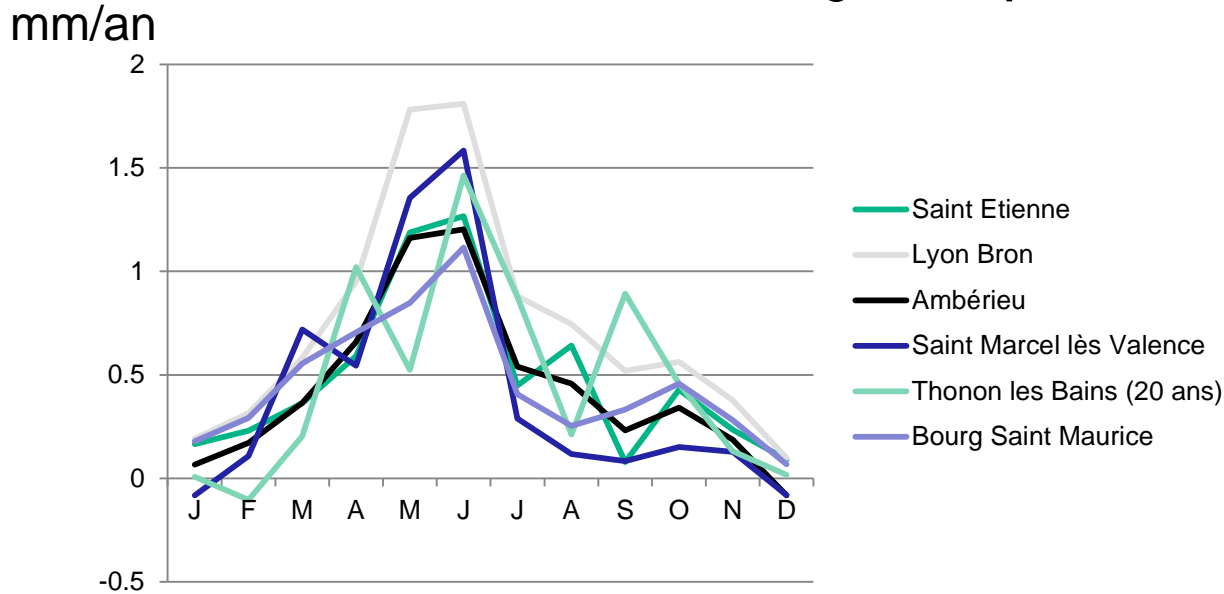
Climfourel
Adaptation des systèmes fourragers et d'élevage rhônalpins aux changements et aléas climatiques



Evolution de l'ETP au cours de la période

augmentation moyenne de l'ordre de 5 mm par an

augmentation surtout en mai et juin, plus d'1 mm/an



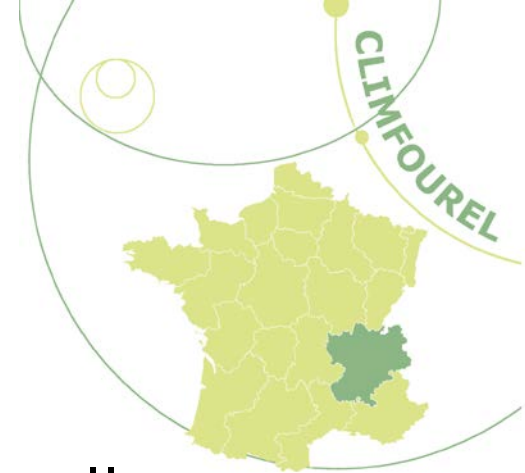
augmentation liée en partie à celle de la température

pas de structure régionale de l'augmentation



Climfourrel

Adaptation des systèmes fourragers et d'élevage rhônalpins aux changements et aléas climatiques



Bilan hydrique P-ETP

bilans annuels moyens et leur évolution annuelle
évolution mensuelle
évolution saisonnière

Climfourel

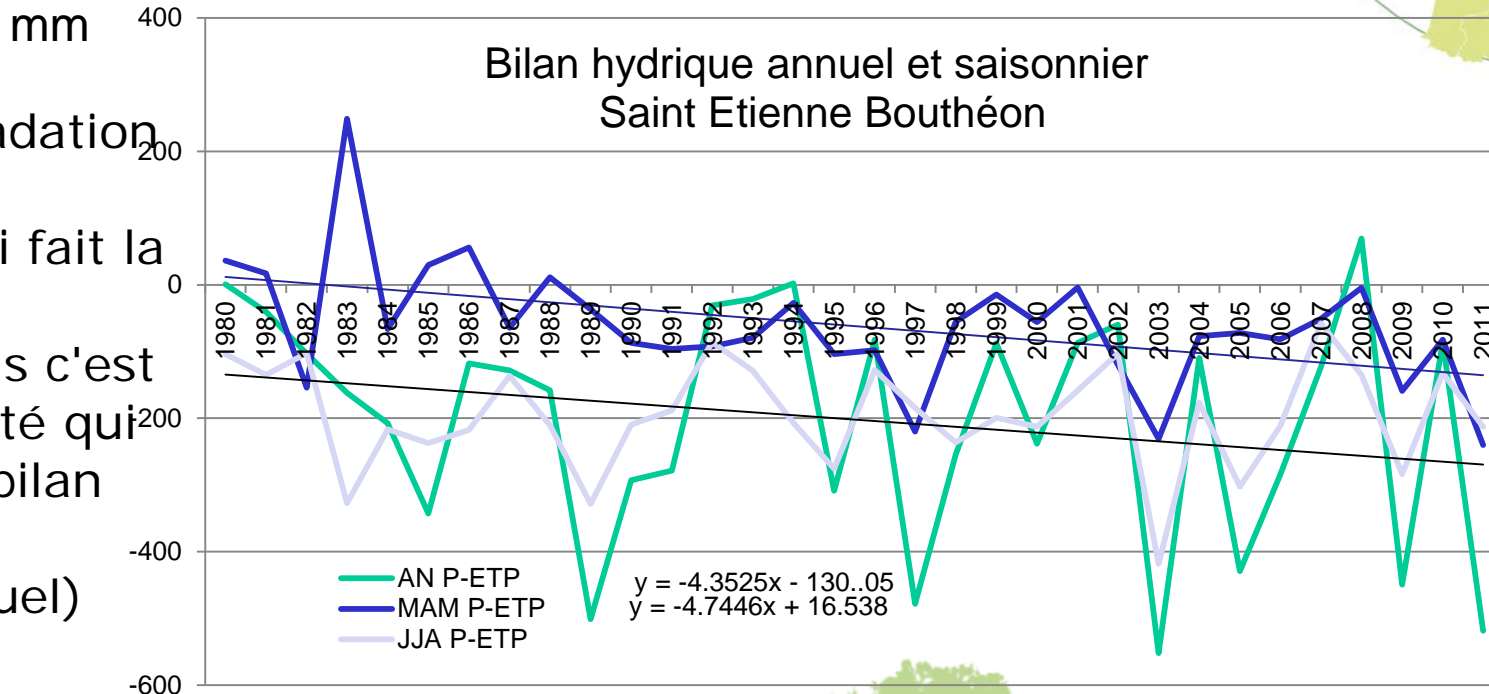
Adaptation des systèmes fourragers et d'élevage rhônalpins aux changements et aléas climatiques



Evolution du bilan hydrique P-ETP



un exemple d'évolution au cours des 32 années
Saint Etienne



C'est la dégradation
du bilan au
printemps qui fait la
dégradation
annuelle, mais c'est
le bilan de l'été qui
fait varier le bilan
entre années
(résultat annuel)



Bilan hydrique : évolution



Bourg Saint Maurice

Bilans hydriques annuels depuis 1960

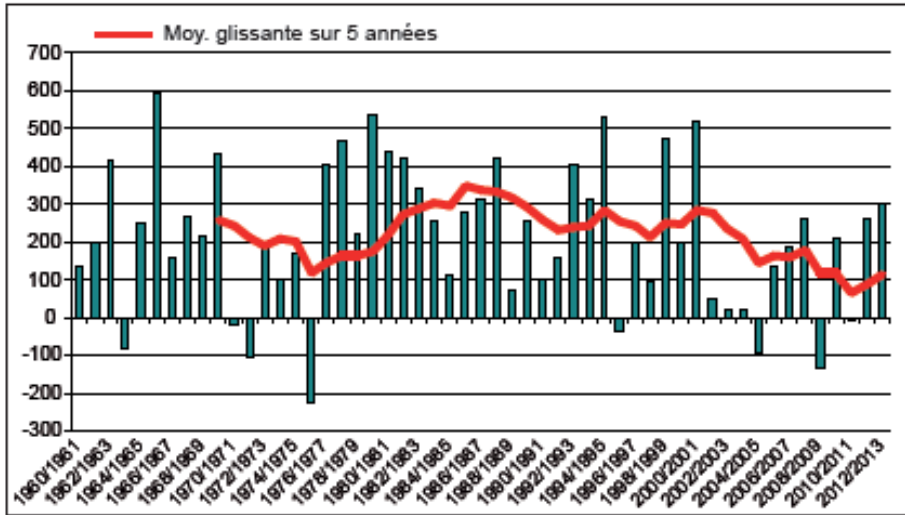


Fig.2 : Bilans hydriques annuels calculés sur la période hydrologique octobre/septembre de 1960/1961 à 2012/2013 à Bourg-Saint-Maurice (en mm).

Données Météo-France, traitement MDP73.



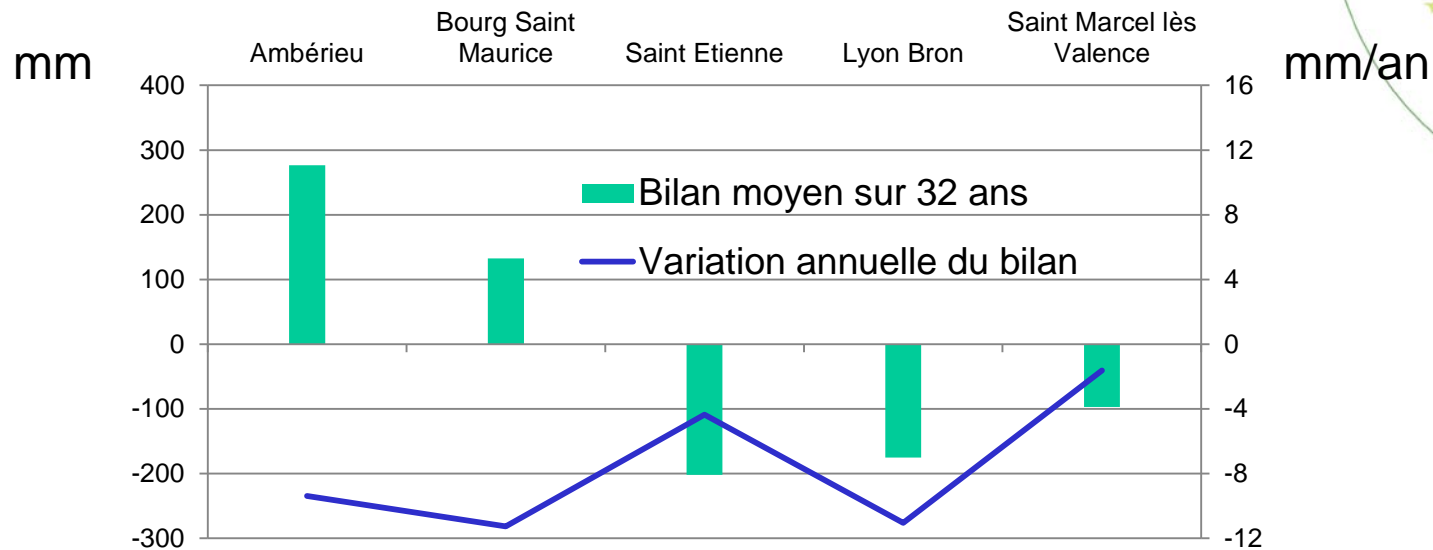
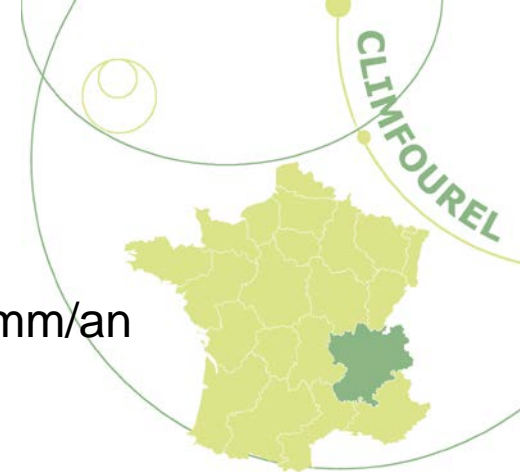
Localisation du point de mesure

OsCC, Bilans Climatiques, n° 25, MDP 73

Retrouvez-nous sur www.mdp73.fr



Evolution du bilan hydrique

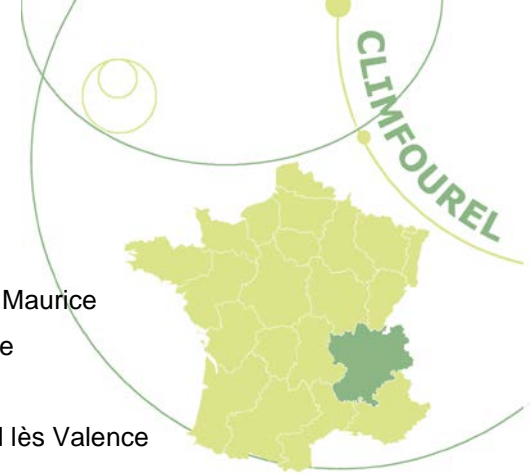


Variation annuelle du bilan

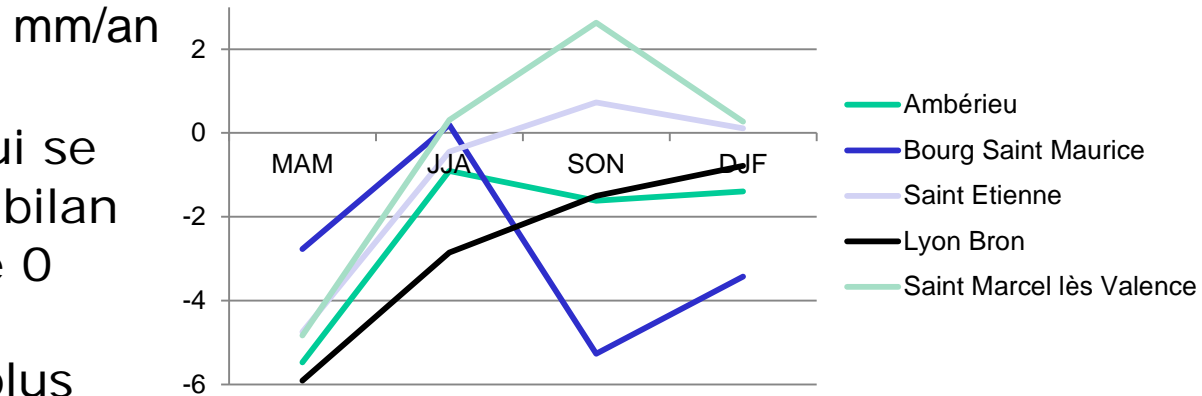
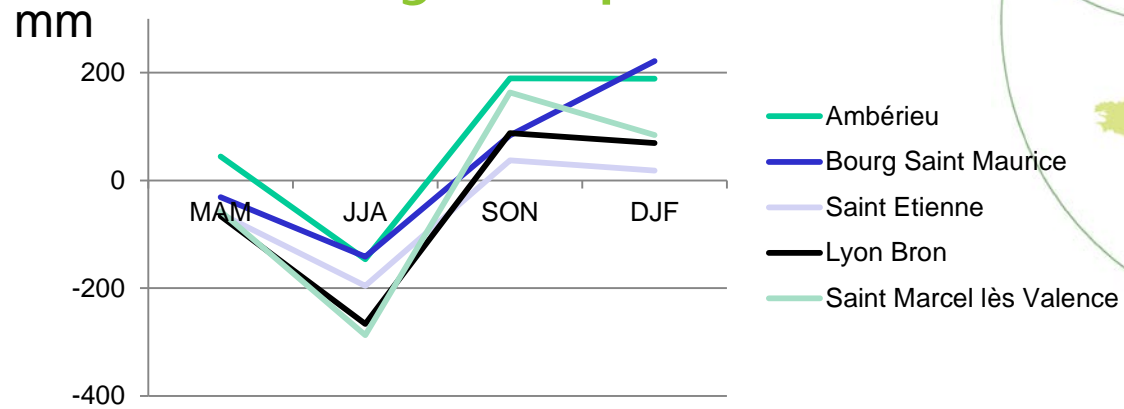
toujours négative = diminution du confort hydrique quand le bilan est positif ou accentuation du stress quand il est négatif



Evolution du bilan hydrique



Bilan saisonnier et son évolution



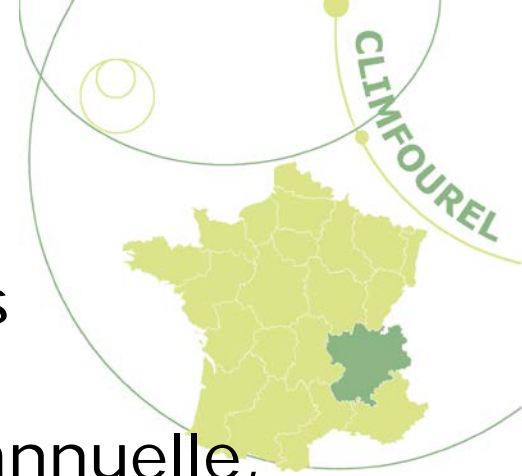
C'est le printemps qui se dégrade le plus, son bilan moyen est proche de 0

La saison à bilan le plus négatif se dégrade peu

Climfourel

Adaptation des systèmes fourragers et d'élevage rhônalpins aux changements et aléas climatiques





En résumé, en moyenne sur les 30 ans écoulés

augmentation de la température moyenne annuelle, provenant surtout d'augmentation de printemps, et surtout des maximales, de l'ordre de $0.05^{\circ}\text{C}/\text{an}$
pas de variation systématique des précipitations
augmentation de l'ETP, provenant de la température, mais pas seulement, de l'ordre de $5\text{mm}/\text{an}$
détérioration du bilan hydrique, surtout de printemps

Climfourel

Adaptation des systèmes fourragers et d'élevage rhônalpins aux changements et aléas climatiques

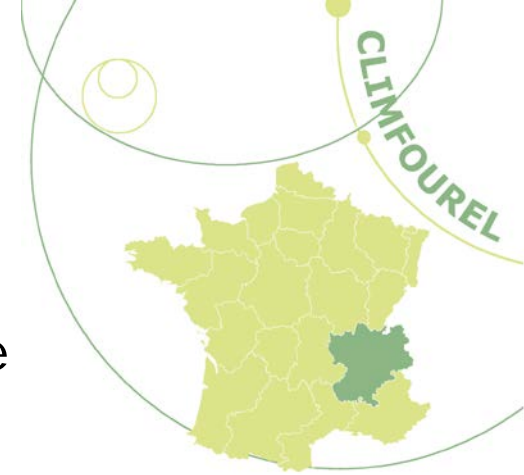


Conséquences sur la production de fourrages

"phénologie" = somme de températures pour date d'utilisation des fourrages

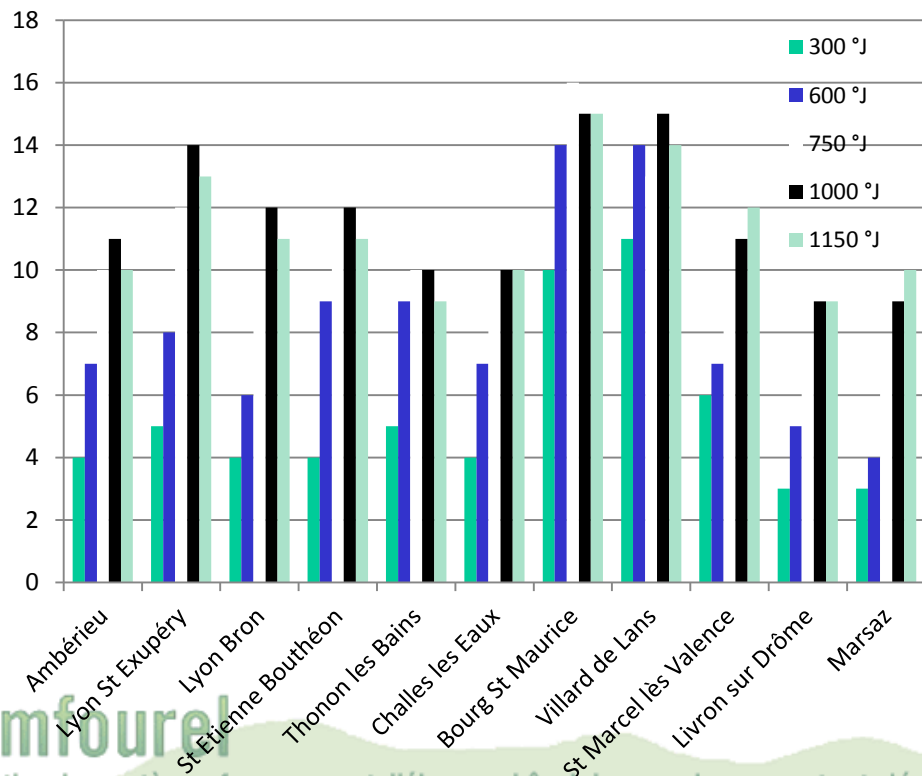
exemples de production de graminées sur le plateau ardéchois = zone de montagne granitique avec dominance de sol superficiel où seul l'élevage est possible

exemple d'utilisation de climats futurs, obtenus par modélisation



Conséquences sur la production de fourrages, phénologie-1

avance des dates, selon mode d'utilisation



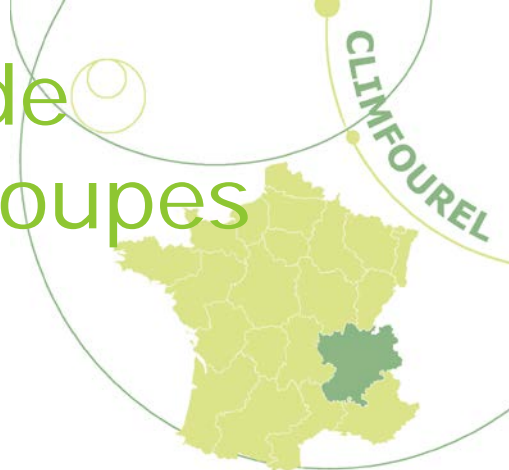
300°C.j mise à l'herbe ou déprimage
600°C.j fin du premier tour de pâturage
750°C.j ensilage ou enrubannage
1000°C.j foin précocé
1150°C.j foin tardif
(échelle Forel, FIDOCL)

noter que l'avance des dates conduit à un raccourcissement des périodes entre dates

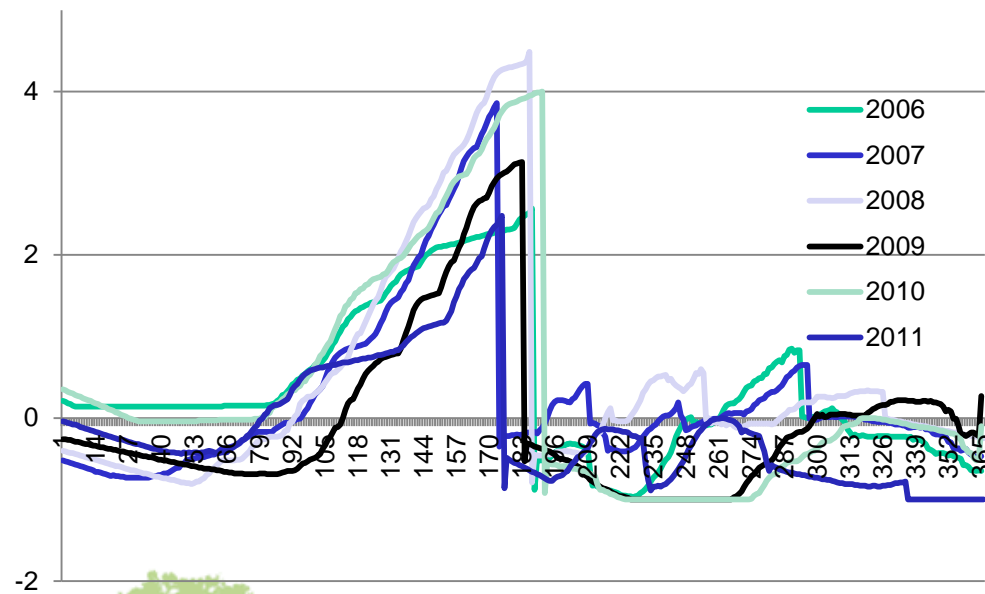
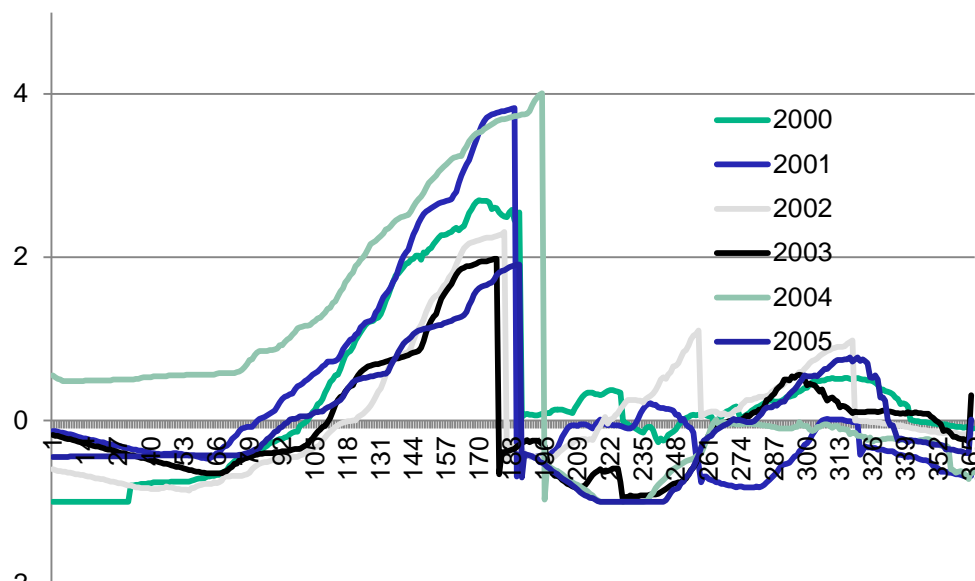
Climfourrel
Adaptation des systèmes fourragers et d'élevage rhônalpins aux changements et aléas climatiques



Conséquences sur la production de fourrages, dates et nombres de coupes



Simulation de foin sur le plateau ardéchois
 climat Cros de Géorand
 foin moyen (coupe à 1200°C), sol superficiel



Variabilité interannuelle
 date de récolte du foin,
 quantité récoltée
 existence ou non de coupe suivantes

Climfourel
 Adaptation des systèmes fourragers et d'élevage aux changements climatiques



Conséquences sur la production de fourrages

exemples du plateau ardéchois : effet du sol et de la précocité de première coupe



pâture

sol superficiel

sol moyen

dates de première coupe de plus en plus tardives

ensilage

Climfourel

Adaptation des systèmes fourragers et d'élevage rhônalpins aux changements et aléas climatiques

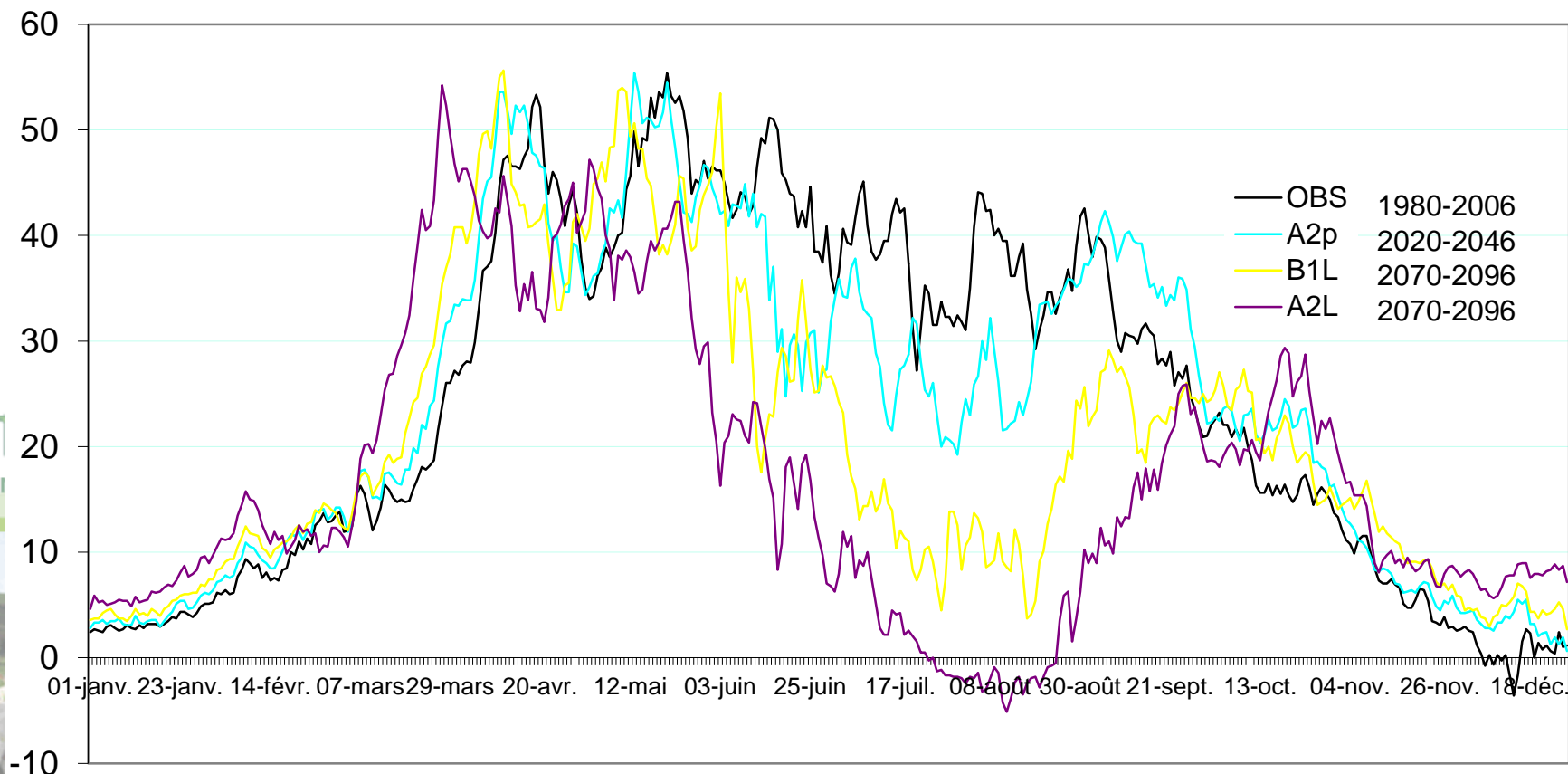


Conséquences sur la production de fourrages, potentiel journalier de production



Utilisation de climats futurs, obtenus par modélisation dans un modèle de dculture

Exemple de Mâcon



Clim
Adaptation



Conclusions

Les températures montent vite, surtout au printemps, donc avance de végétation

Pas de tendance nette pour les précipitations

Sensible augmentation de l'ETP, mais incertitudes sur l'évolution des besoins en eau des plantes, accentuation de la sécheresse de fin de printemps, accentuation du creux estival de production

Forte variabilité des niveaux de production, sur sols superficiels, risque d'accentuation avec les bilans hydriques moins favorables

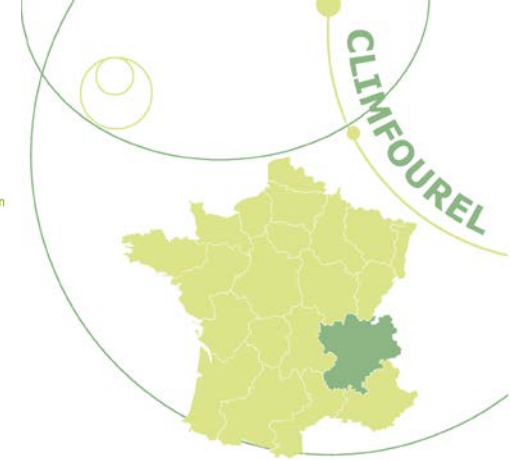


ADAPTATION NÉCESSAIRE

Climfourel

Adaptation des systèmes fourragers et d'élevage rhônalpins aux changements et aléas climatiques





Merci de votre attention



Avec la contribution financière du compte d'affectation spéciale «développement agricole et rural»



Climfourel

Adaptation des systèmes fourragers et d'élevage rhônalpins aux changements et aléas climatiques

