



**Le changement climatique :
incertitudes et opportunités
pour les prairies et les systèmes fourragers**

Journées AFPF (26 - 27 mars 2013 – Paris)

**Impacts des changements climatiques
sur les productions de fourrages :
variabilité selon les régions et les saisons**

Ruget, F., Durand J.-L., Ripoche D., Graux A.-I.,
Bernard F., Lacroix B., Moreau J.-C.

INRA Avignon, Lusignan, Rennes
ARVALIS-Institut du Végétal, Institut de l'Elevage

Objectifs et moyens

- Objectifs et limites de l'étude
 - variabilité productions fourragères
 - dans le futur par rapport au présent
 - en valeurs moyennes (pas de variabilité interannuelle)
 - variabilité régionale
 - variabilité saisonnière
- Moyens
 - étude ACTA-CC (MIREs), 2006-2008
 - comparaison à quelques résultats de l'ANR VMC Climator (2007-2010)

Analyse des effets du changement climatique

- comparer les sorties de modèles dans plusieurs jeux de conditions comparables

mais aussi

- analyser les sorties en fonction des facteurs climatiques affectés plutôt qu'en fonction des outils employés (scénarios, GCM, modèles, conditions d'utilisation des modèles)

Analyse des effets du changement climatique

- **effets positifs**
 - du CO₂
 - sur la production
 - sur la transpiration (diminution des besoins en eau)
 - de la température : en dessous de l'optimum
 - du rayonnement
- **effets négatifs**
 - de l'augmentation du déficit hydrique
 - de l'augmentation des besoins en eau (par la température)
 - de la température : au dessus de l'optimum

Outils (1)

- climat
 - périodes : présent (ou passé récent), futur proche (2020-2050) et lointain (2070-2100)
 - scénario : pronostics d'évolutions des émissions de GES
 - modèle climatique : GCM, ARPÈGE
 - désagrégation = régionalisation, anomalies ou quintile-quintile

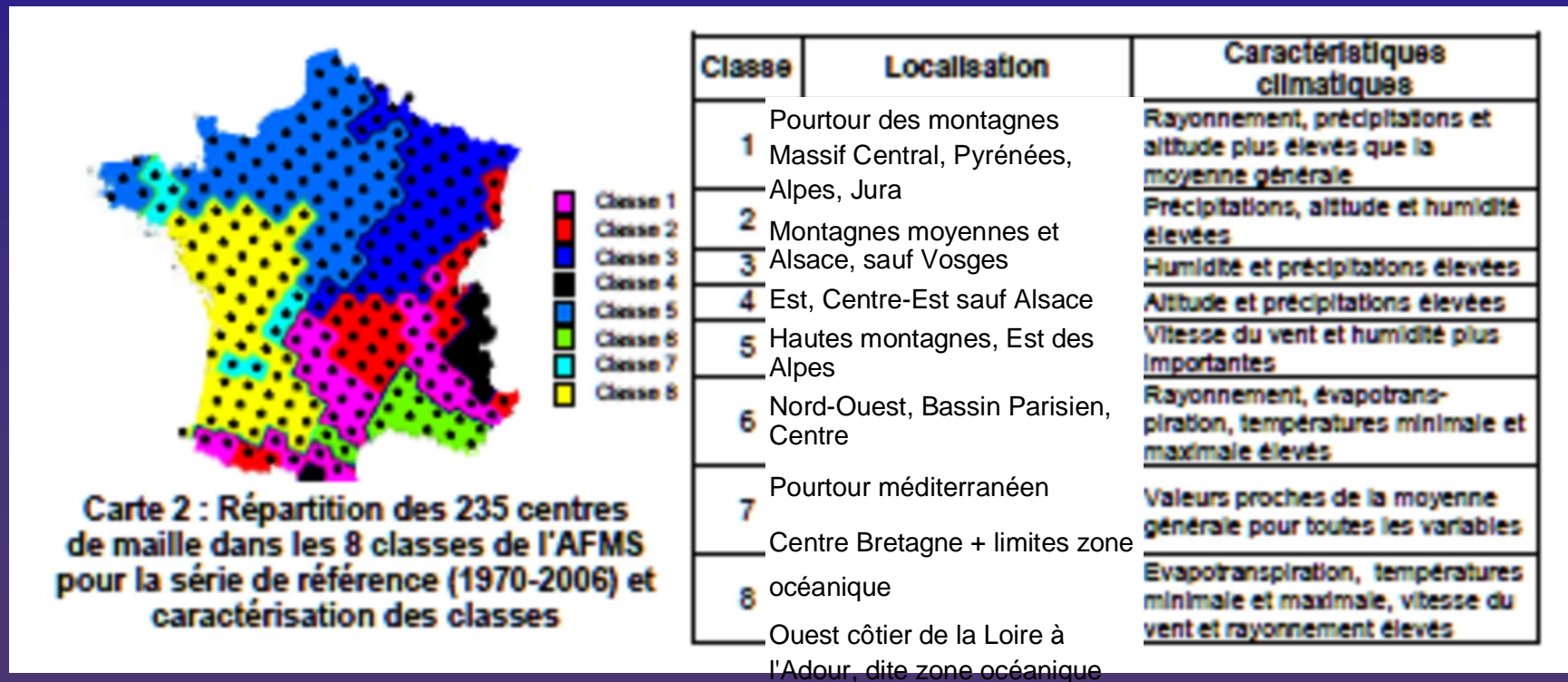
Outils (2)

- modèle de culture
 - modèles : STICS (et PaSim)
 - espèce : prairie, luzerne, puis en comparaison de jeux de simulations : fétuque (cf prairie) et ray-grass
 - pratiques
- plusieurs études ACTA-CC & Climator
- différentes conclusions

Présenter quelques résultats et leurs explications

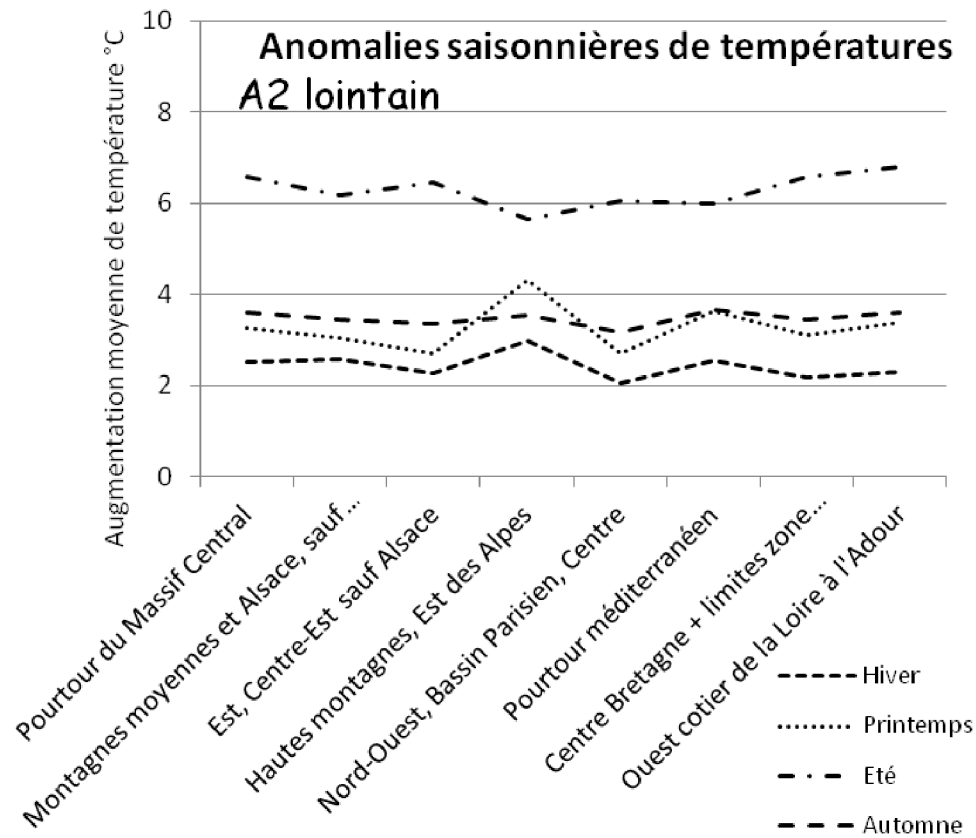
Définition de zones climatiques

pour grouper les réponses et comparer les résultats

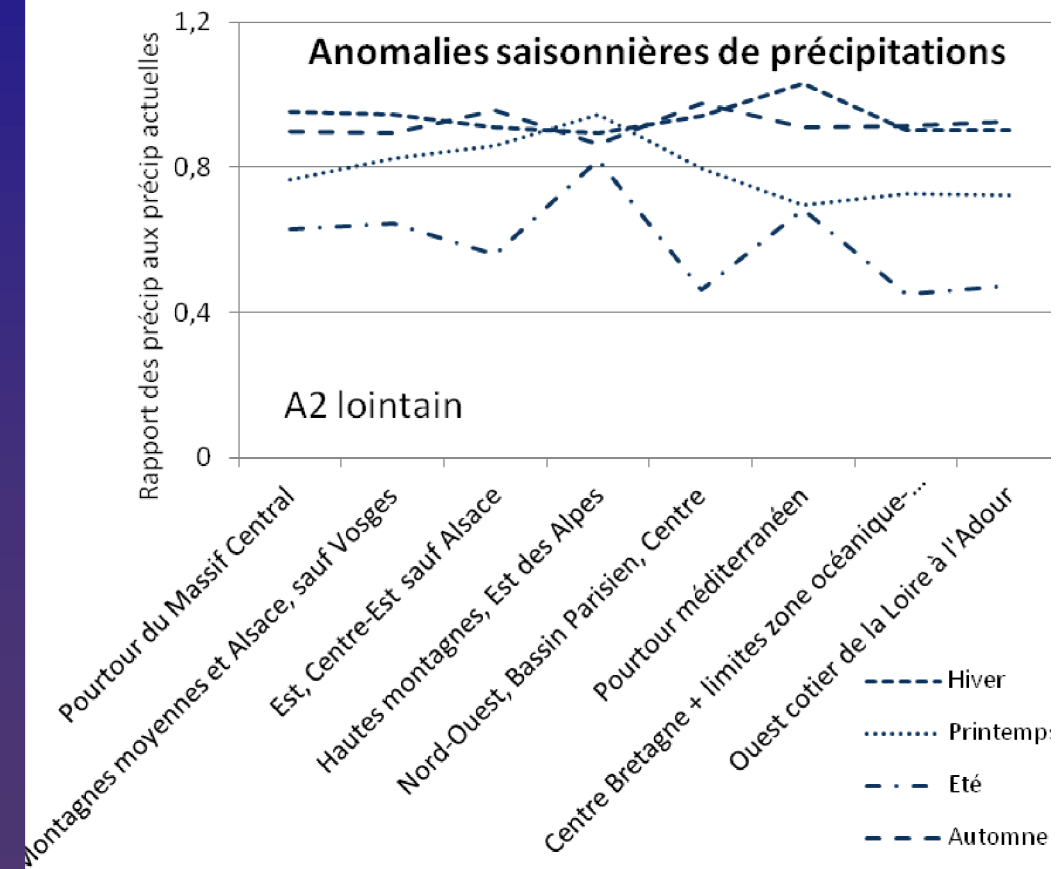


Variations régionales des changements

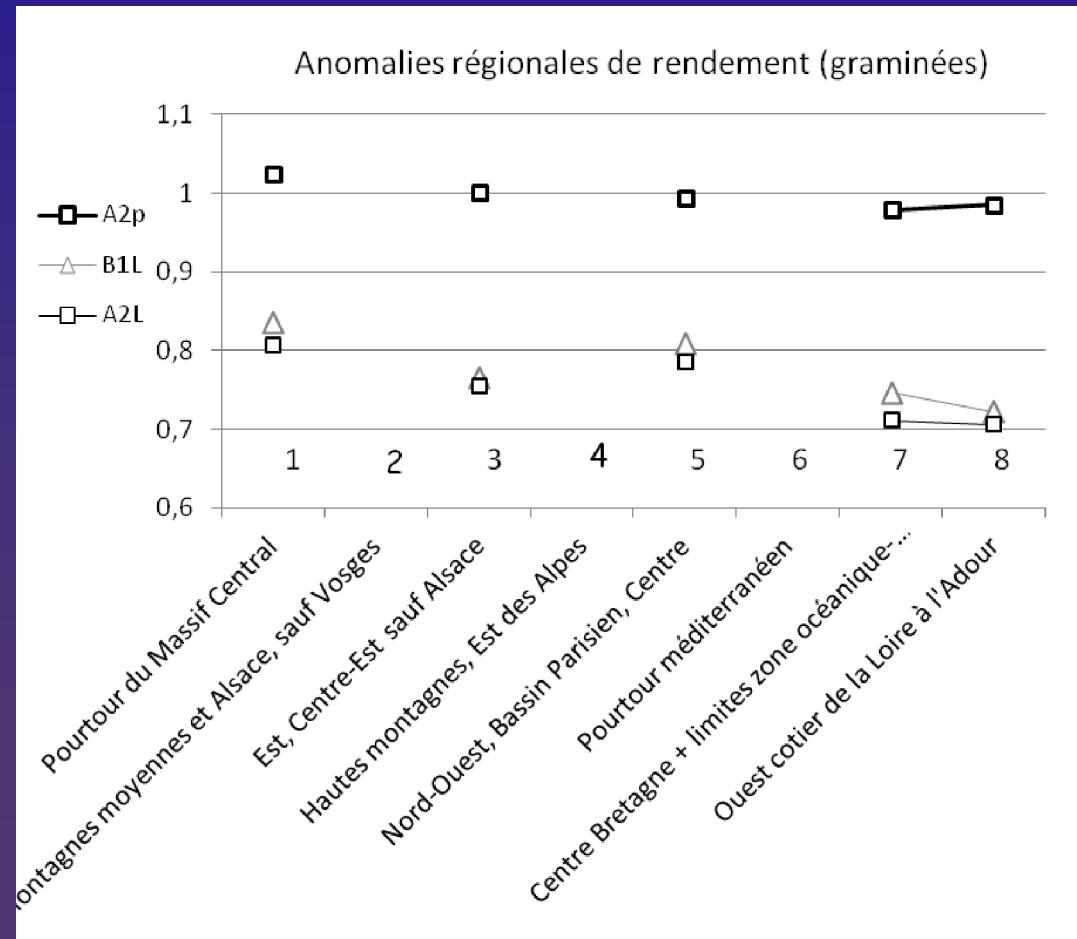
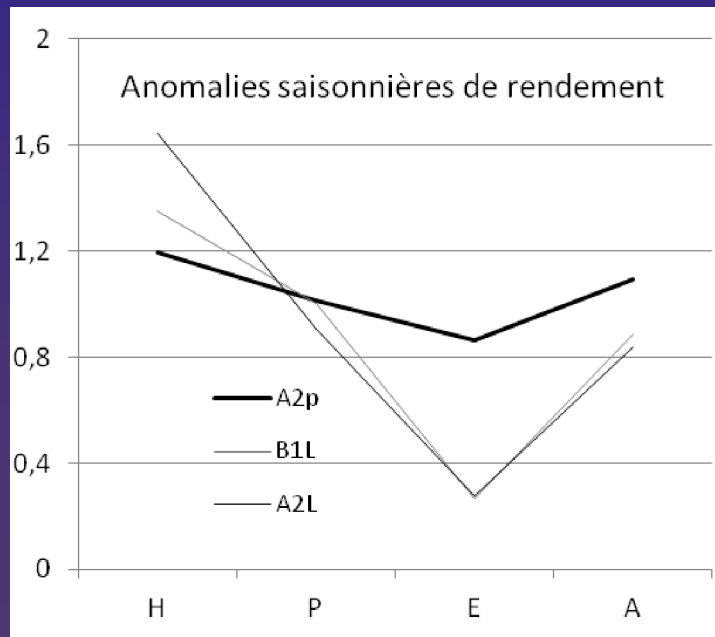
Températures



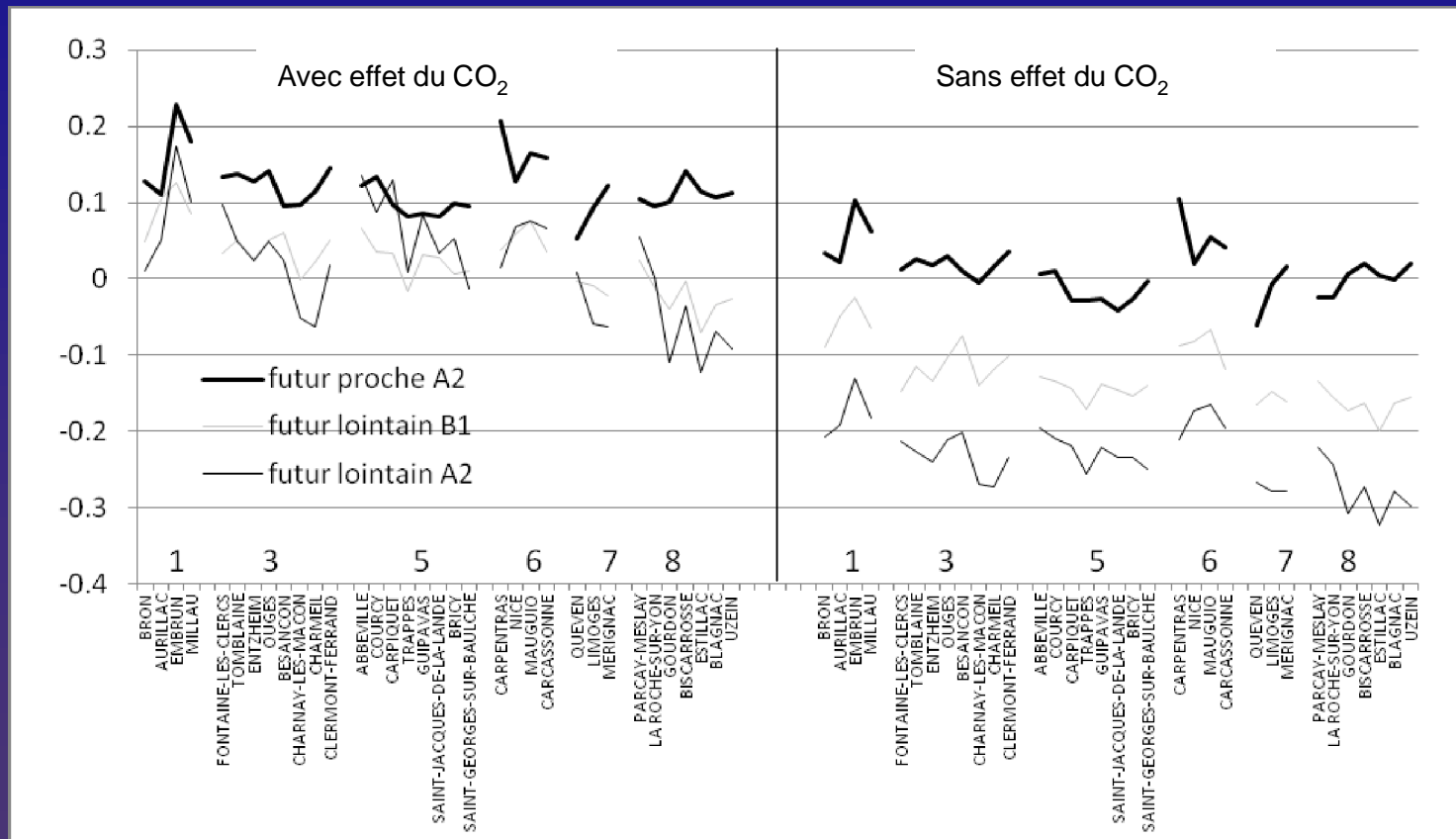
Précipitations



Variations saisonnières et régionales de rendement

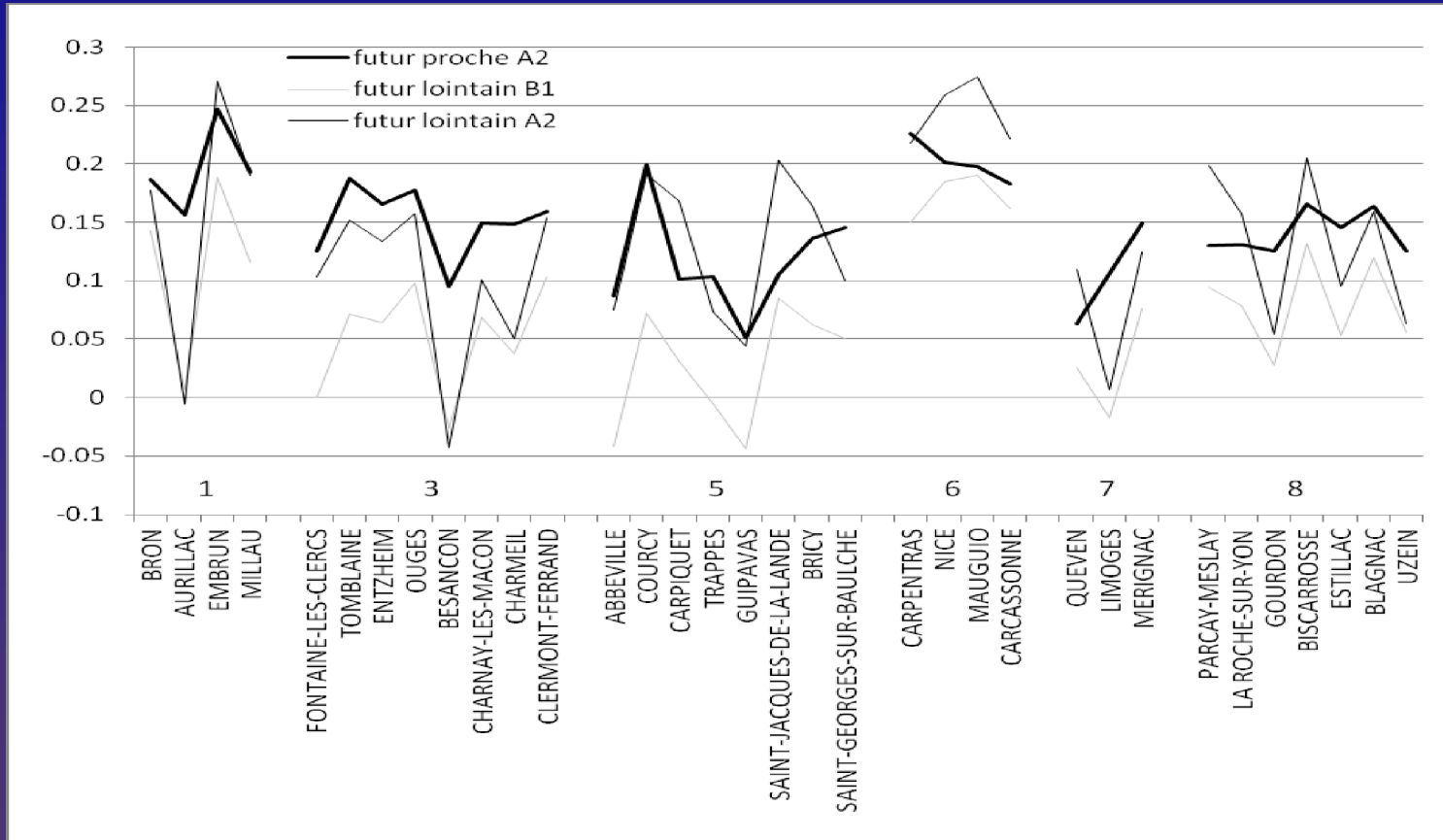


Variations régionales de production gramminées (type dactyle-féтуque)



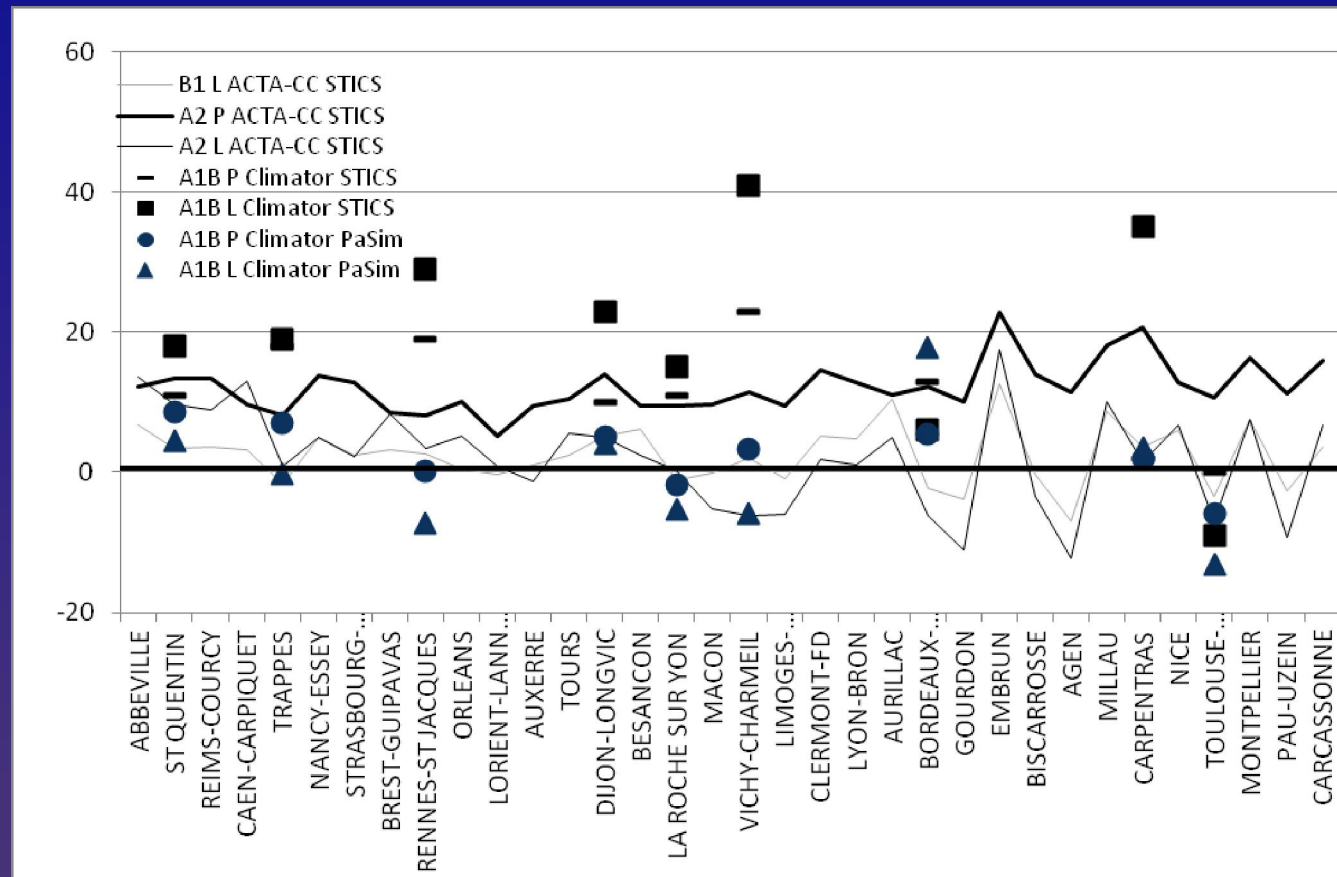
- Augmentation de production dans le futur proche, qui diminue fortement dans le futur lointain
- Effet du CO_2 déterminant dans cette augmentation

Variations régionales de production luzerne



Augmentation pratiquement générale en comparaison graminées: pas de stress azoté au printemps, grâce à la fixation symbiotique

Production annuelle relative



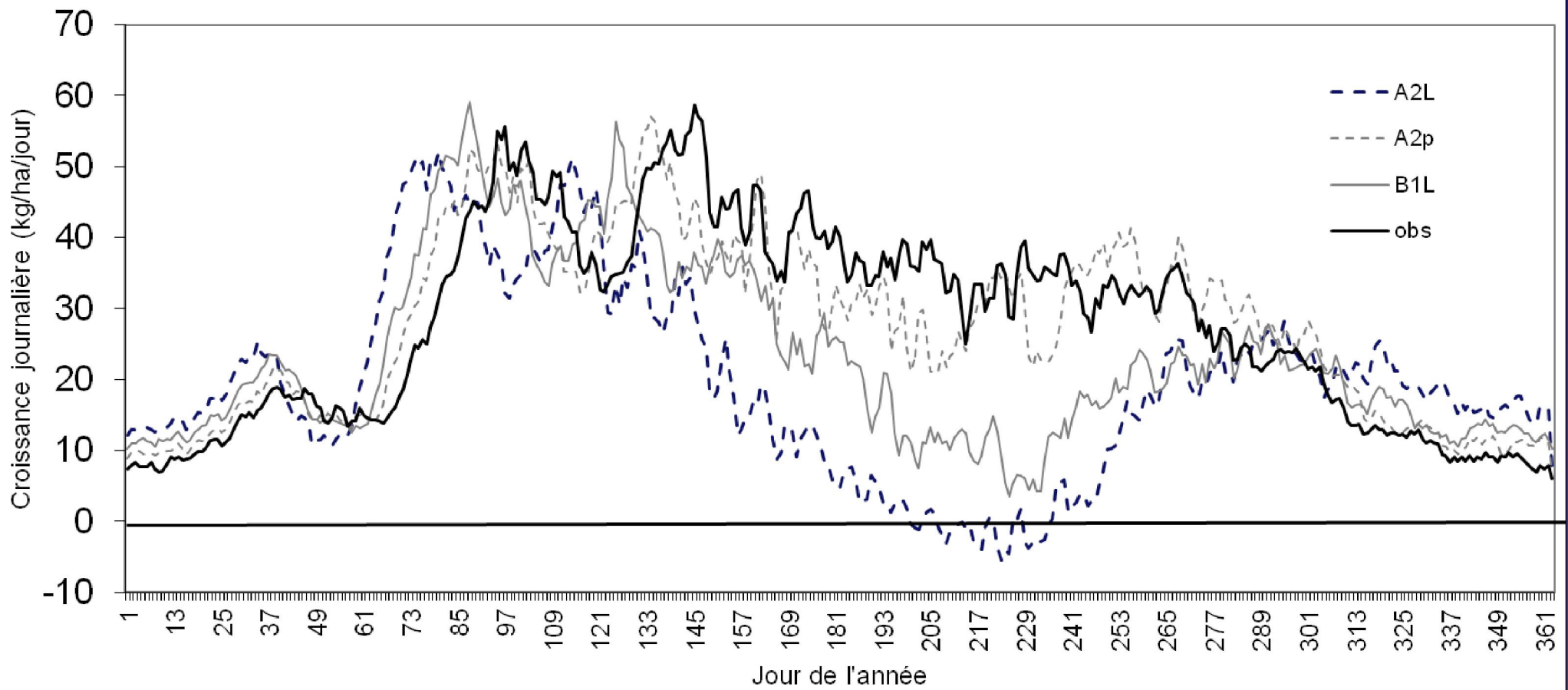
différentes échéances et modèles

tendance à la diminution dans le futur lointain, sauf Climator où fertilisation plus favorable et rayonnement plus élevé

seule exception Toulouse, zone à réchauffement le plus marqué

Comparaison ACTA-CC/Climator

Evolution de la production au cours de l'année



Modèle STICS, projet ACTA, graminées, station Pau
résultats semblables dans Climator STICS

Convergences et divergences

- **Convergences**

- évolution annuelle de la production journalière:
 - avance au printemps
 - accentuation du creux estival
 - production hivernale
- augmentation de production moyenne annuelle dans le futur proche

- **Divergences**

- diminution dans le futur lointain pour ACTA-CC, pas pour Climator STICS

Conclusions

- **production annuelle ACTA-CC**
 - augmentation puis diminution de la production moyenne annuelle de graminées
 - meilleure "résistance" de la luzerne
 - augmentation de production pour le maïs, en pratiques adaptées
- **différences entre régions**
- **variations régionales**
 - moitié Ouest défavorisée par les diminutions de précipitations
 - quart Sud-Ouest encore plus défavorisé par les températures élevées
 - zone méditerranéenne moins défavorisée (moins de diminution de précip, gain significatif en hiver)
 - quart Nord-Est, effets modérés (diminution faible dans le futur lointain)
- **différences entre études : on peut expliquer la plupart des différences par des différences de climat (scénario) ou de pratiques (fertilisation) et de modèle**

Conclusion

- dans le futur proche, augmentation modérée de T, peu de diminution de précipitations, conduit à des augmentations de production, presque dans tous les lieux et pour toutes les cultures
- dans le futur lointain, avenir moins net, probable diminution globale (plus marquée dans l'Ouest et encore plus dans le Sud-Ouest), mais à quelle échéance ? dépend des scénarios, des modèles et des pratiques. il suffit de peu pour changer l'équilibre entre facteurs favorables et défavorables