



Climfourel 2

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



Suite aux périodes de sécheresse et aléas climatiques répétés de ces 10 dernières années en Rhône-Alpes, les élevages font face à une diminution du potentiel fourrager et à une plus grande variabilité interannuelle des ressources disponibles. L'enjeu, pour la profession agricole, est de trouver des clés d'adaptation aux évolutions du climat en lien avec la recherche agronomique, et pour les pouvoirs publics, d'adapter les formes d'accompagnement en fonction des situations. L'objectif du programme Climfourel 2 est de fournir des connaissances et des références dans l'adaptation des systèmes d'élevage au changement climatique.

Référents recherche

François Lelièvre † - INRA CEFE Montpellier
Françoise Ruget - INRA UMR EMMAH

Référents acteurs

Régis Perier - Chambre d'agriculture d'Ardèche.
Emmanuel Guiseppi - Chambre d'agriculture de Rhône-Alpes.

Laboratoires

INRA UMR EMMAH
228 route de l'Aérodrome
84914 Avignon cedex

L'étude de l'évolution du climat a porté sur une période de 32 ans (1980 - 2011). Par ailleurs, l'approche a cherché à rendre compte de la diversité régionale et altitudinale avec la sélection¹ de 15 postes en plaine (altitude inférieure à 500 mètres du nord au sud de la région), 4 en moyenne montagne (entre 500 et 1000 mètres d'altitude) et 3 en montagne (altitude supérieure à 1000 mètres).

La recherche de tendance a été effectuée sur les chroniques climatiques mensuelles, saisonnières² et annuelles.

Pour chaque poste et groupe de postes, les moyennes des températures et les cumuls pour les précipitations, ainsi que l'estimation de l'ETP³ et du déficit climatique⁴ ont été effectuées.

Contexte

Un premier programme Climfourel 1 a permis de caractériser les évolutions climatiques et leurs conséquences sur l'arc périméditerranéen et sud du Massif Central. Climfourel 2 poursuit ce travail en ciblant l'étude climatique sur la région Rhône-Alpes et ses diversités pédo-climatiques.

Questions posées

Quelles sont les évolutions du climat en Région Rhône-Alpes ces trente dernières années ? Observe-t-on en Rhône-Alpes les mêmes évolutions climatiques qu'en zone méditerranéenne ? Quelles seraient les conséquences potentielles de ces évolutions en matière de production fourragère ?

Contribution au développement régional

Faire face à une baisse, à moyen terme, de la production fourragère non irriguée est un enjeu pour l'élevage régional. Cela suppose d'accompagner les éleveurs dans la constitution de nouvelles ressources alimentaires en valorisant l'innovation et la diversité territoriale.

Méthode

La méthode a consisté en l'analyse de séries climatiques mensuelles et journalières sur 22 stations (températures, précipitations) ainsi que l'étude de l'évapotranspiration (ETP), du rayonnement, de la vitesse du vent quand ces données étaient disponibles (9 à 11 stations).



Programme soutenu et financé par :



Un projet "Pour et Sur le Développement Régional" (PDR), Valorisation : 2011-2013

* Climfourel est cofinancé par l'Union européenne. L'Europe s'engage en Rhône-Alpes avec le Fonds européen de développement régional

Rhône-Alpes

PEP BOVINS LAIT

¹ Cette sélection a dû tenir compte de la continuité des données disponibles sur différentes stations. Les séries qui présentaient des interruptions trop longues ou nombreuses n'ont pas été retenues ; c'est la raison pour laquelle il existe de telles inégalités dans la répartition altitudinale des postes.

² Découpage saisonnier : printemps (mars, avril, mai) ; été : (juin, juillet, août) ; automne (septembre, octobre novembre), hiver (décembre, janvier, février).

³ Ici calculée sur l'équation de Penman-Monteith.

⁴ Calculé ici sur les 9 postes pour lesquels l'ETP est connue.

Climfourel

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



Climfourel 2

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



Résultats

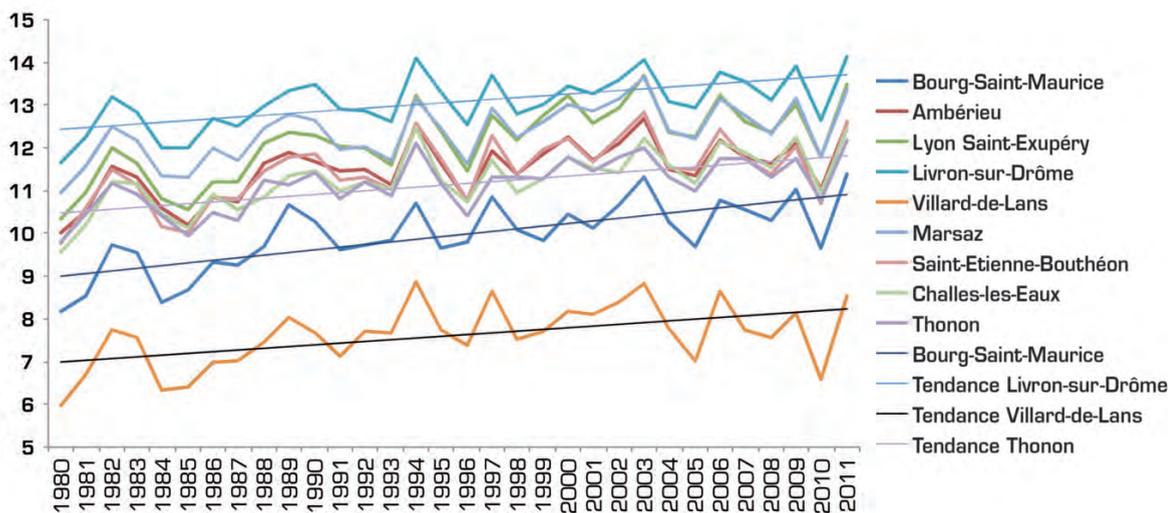
✓ Un réchauffement général constaté et plus important en montagne qu'en plaine...

- **+0,35°C** par décennie en moyenne sur les 15 postes de plaine (< 500m),
- **+0,37°C** par décennie en moyenne sur les 4 postes de moyenne montagne (500-1000m alt.),
- **+0,45°C** par décennie en moyenne sur les 3 postes de montagne (> 1000m alt.).

Or, le réchauffement constaté entre 1901 et 2000 par Moisselin et al. (2002) montre une hausse, pour la France et sur toute la période, d'environ +0,9°C, soit 0,1°C/décennie. Cela traduit un réchauffement en Rhône-Alpes entre 1980 et 2011, trois fois plus rapide que celui constaté sur l'ensemble du XX^{ème} siècle pour la France.

Le constat de cette accélération est conforme à celle mise en évidence dans CLIMFOUREL 1 (Lelièvre et al., - 2011).

Fig. 1 : Tendence d'évolution des températures moyennes annuelles [°C] en Rhône-Alpes (1980-2011)



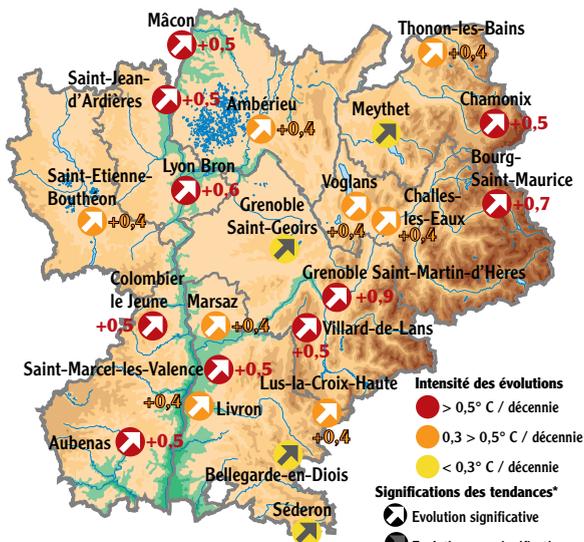
Par ailleurs, le réchauffement moyen est deux fois plus rapide au printemps qu'en été avec :

- printemps : +0,8°C par décennie,
- été : +0,4°C par décennie.

En automne et en hiver, le réchauffement est peu significatif mais va dans le même sens (respectivement +0,1°C et + 0,15) .

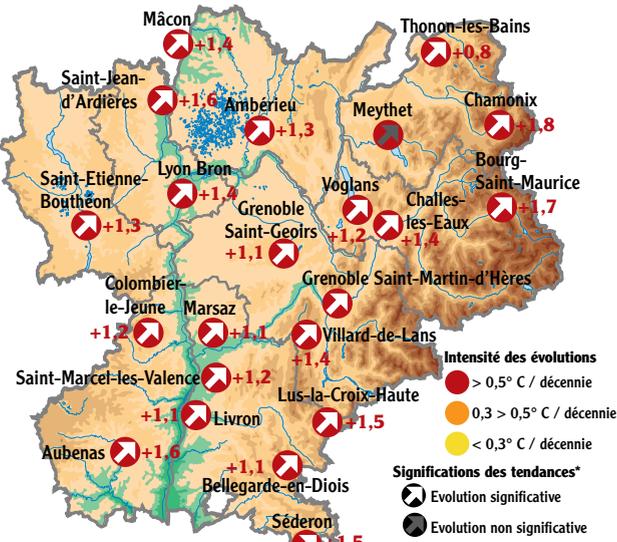
En Rhône-Alpes, les 30 dernières années ont montré une nette tendance au réchauffement (fig. 2), essentiellement portée par la progression des maximales de printemps (fig. 3) et plus important en altitude qu'en plaine.

Fig. 2 : Évolution des températures en Rhône-Alpes 1980-2011 (moyennes annuelles)



Source : tendances estimées à partir des données issues des postes de mesures de Météo France et du réseau INRA AgroClim.
* La significativité des tendances est estimée d'après le coefficient de corrélation de Bravais Pearson.

Fig. 3 : Évolution des températures maximales de printemps (1980-2011)



Source : tendances estimées à partir des données issues des postes de mesures de Météo France et du réseau INRA AgroClim.
* La significativité des tendances est estimée d'après le coefficient de corrélation de Bravais Pearson.

Climfourel

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



Climfourel 2

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



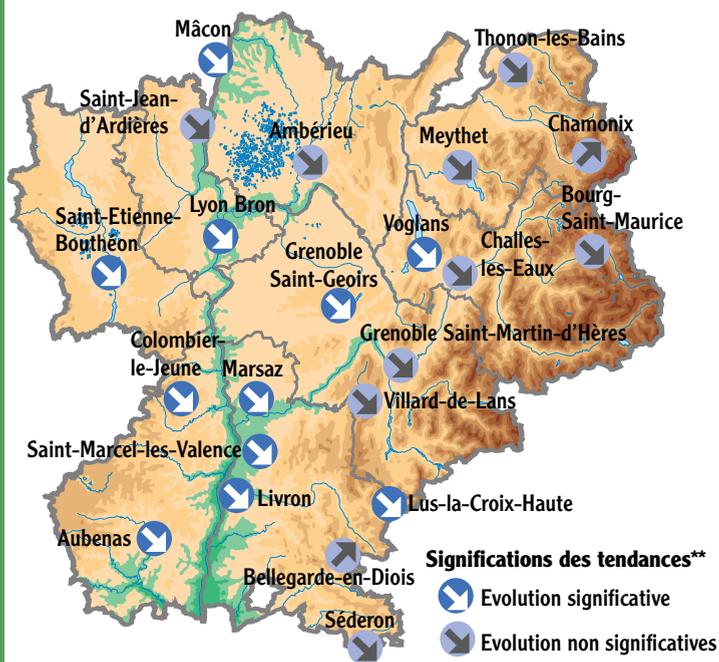
✓ Pas de baisse significative des précipitations (P) annuelles

Les tendances d'évolution des précipitations sont moins significatives que pour les températures. Elles présentent une forte variabilité spatiale et interannuelle. Ceci confirme les résultats de Climfourel 1 qui ne montrent pas de baisse significative de précipitations moyennes à l'année.

Ce n'est pas l'évolution des précipitations qui pose problème dans les changements climatiques en Rhône-Alpes. Les symptômes de l'assèchement climatique s'expriment sur d'autres facteurs que les seules précipitations, notamment l'évapotranspiration.

En effet, le volume global des précipitations est stable sur l'année même si la répartition saisonnière varie : on enregistre par exemple une baisse légère mais significative des précipitations au printemps (fig. 4) et une augmentation en été.

Fig. 4 : Répartition de l'évolution des précipitations printanières* (1980-2011)

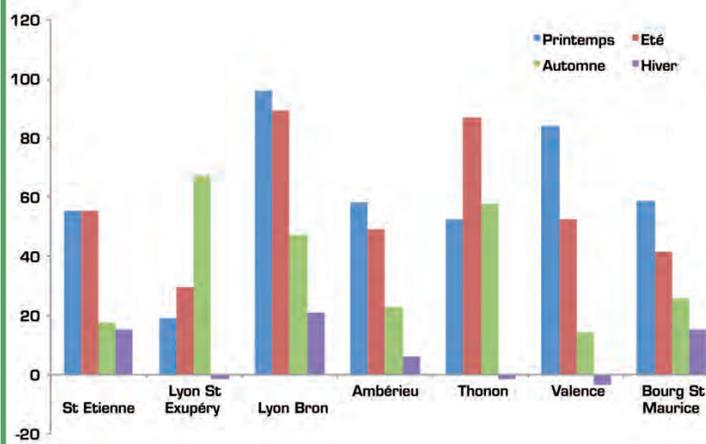


Source : tendances estimées à partir des données issues des postes de mesures de Météo France et du réseau INRA AgroClim.
 *Tendances recherchées sur la période 1980-2011 sans compter l'année 2003.
 ** La significativité des tendances est estimée d'après le coefficient de corrélation de Bravais Pearson.

✓ Une augmentation de l'évapotranspiration potentielle (ETP)

L'évapotranspiration potentielle désigne « la quantité de vapeur d'eau rejetée dans l'atmosphère, tant par évaporation directe au niveau du sol, que par transpiration des plantes ». L'ETP correspond à la demande climatique en eau.

Fig. 5 : Variation d'ETP (mm par saison) entre 1980 et 2011⁵



L'ETP moyenne de Rhône-Alpes a augmenté de manière significative et marquée sur la période récente, notamment aux printemps et en été (fig. 5). Cette augmentation est principalement expliquée par celle des températures.

François Lelièvre et al. (2011), ont constaté également que l'ETP est « le facteur de la production agricole qui s'est le plus modifié en 30 ans » dans le Grand Sud français.

Ils considèrent que ces évolutions se sont traduites par une migration du climat périméditerranéen de 250-300 km vers le nord et le nord-ouest depuis 1979.

✓ Un creusement du déficit climatique

Le déficit climatique est un indicateur utilisé pour traduire la sécheresse climatologique (ou hydrologique). Elle s'exprime en mm par la différence entre précipitations et demandes.

Si $P - ETP > 0$ alors la demande climatique est satisfaite (écoulement).

Si $P - ETP < 0$ alors la demande est non satisfaite (risque de stress hydrique).

⁵ Variation de l'ETP saisonnière entre 1980 et 2011. Estimation à partir de la régression des cumuls saisonniers sur 32 ans.

Climfourel

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

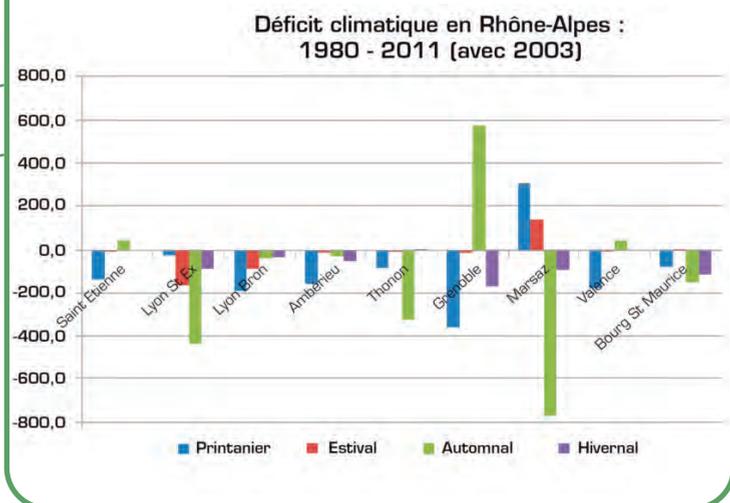


Climfourel 2

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



Fig. 7 : Évolution du déficit climatique saisonnier et annuel



Le cumul annuel moyen d'ETP en Rhône-Alpes (surtout en plaine), est en augmentation :

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

On constate un creusement du déficit annuel (1980-2011) principalement dû à une hausse marquée de l'évapotranspiration, et essentiellement au printemps.

- 40 à 45 mm par décennie sur l'ensemble de Rhône-Alpes,
- 44 à 50 mm par décennie en plaine (avec ou sans 2003).

Le constat de ces évolutions valide l'hypothèse de l'assèchement du climat moyen en Rhône-Alpes. On passe d'un climat humide à un climat semi-humide.

Quelles sont les conséquences de ces évolutions sur les cycles de végétation ?

✓ Une avancée des cycles végétatifs en Rhône-Alpes

Parmi ces indicateurs, l'un d'eux, facilement saisissable, mérite attention. Il porte sur les sommes de températures correspondant à des stades d'utilisation de l'herbe :

Somme des températures (en degré.jours)	Pratiques
300°C.J	Mise à l'herbe
600°C.J	Fin du premier tour de pâturage
750°C.J	Fauches précoces (ensilage, enrubannage, séchage en grange)
1000°C.J	Foins précoces (recherche de qualité)
1150°C.J	Foins tardifs

Source : Theau et al., 2012

Sur la base d'une comparaison entre les périodes 1980-1985 et 2005-2010. On constate une avancée moyenne des stades de développement des prairies en Rhône-Alpes qui est de l'ordre de :

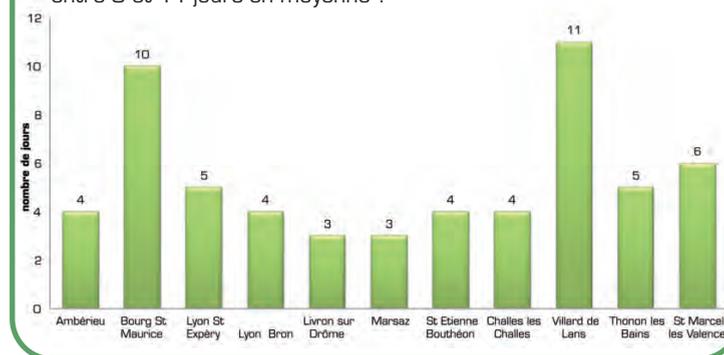
- 5 jours pour la mise à l'herbe,
- 10 jours pour les fauches précoces,
- 12 jours pour les foins précoces,
- 11 jours pour les foins tardifs.

L'avancée des stades phénologiques des prairies est un effet direct du réchauffement climatique.

✓ Ces moyennes cachent une diversité infra-régionale assez forte

Les zones de montagne sont davantage concernées par l'avancée des cycles végétatifs (cf. exemple **fig. 8**).

Fig. 8 : Ex. Un avancement de la mise à l'herbe (300°C.j) compris entre 3 et 11 jours en moyenne⁷.



Face à ces évolutions, les éleveurs adaptent leurs pratiques (pâturage des animaux, transhumance, implantation de légumineuses ou de méteil, irrigation). Ce mouvement s'accompagne d'expérimentations sur de nouvelles variétés (plus précoces, plus résistantes au sec) ou de nouveaux assolements et rotations. Enfin, les agriculteurs recherchent des complémentarités territoriales : achat de foin, échanges plaine/montagne, contractualisation. Le tout dans le but de s'adapter au changement et aléas climatiques, tout en restant compétitif.

Bibliographie

- Auffray A. et al (2010) : Le climat de la région Rhône-Alpes, Météo France Centre Est, 47p.
- Moisselin J-M., Schneider M., Canellas C., Mestre O. (2002) : Les changements climatiques en France au XX^{ème} siècle : étude des longues séries homogénéisées de données de température et de précipitations, La Météorologie, n°32, août 2002, 12p.
- Lelièvre F.†, Sala S., Ruget F., Volaire F. (2011) : Evolution climatique du sud de la France 1950-2009, Projet CLIMFOUREL PSDR-3, Régions L-R, M-P, R-A, Série Les Focus PSDR 3, 11p.
- Theau J-P., Chabalier C., Piquet M., Cayre P., Delmas B., Violleau S., Farruggia A. (2012) : Construire des outils en partenariat entre recherche et développement. Le diagnostic des pratiques fourragères en zone fromagère AOP du Massif Central. Fourrages, 209, 69-78.

Pour citer ce document

Guisepelli E., Perier R., Ruget F., Goron J-P., Barbier M. (2013) : Accompagner l'adaptation des systèmes d'élevage en Rhône-Alpes aux changements et aléas climatiques, Projet Climfourel 2, région Rhône-Alpes.

⁶ L'année de sécheresse la plus importante de la décennie.

⁷ Comparaison entre deux périodes 1980-1984/2005-2010.

Climfourel

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

