

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

## Synthèse et enseignements des Journées AFPP 2013

Dans sa synthèse finale, P. GATE<sup>(1)</sup> a souligné l'ouverture d'esprit de ces Journées AFPP<sup>(2)</sup>, par le choix du thème et la richesse des interventions et des échanges. Il remarque qu'une "certitude" a introduit bon nombre des exposés et interventions : celle d'un changement climatique en cours dont les premiers effets sont déjà avérés (cf. par ex. J.-M. ARRANZ<sup>(3)</sup>). Les observations climatiques internationales et nationales (cf. notamment les exposés de G. PIGEON *et al.*<sup>(3)</sup> et de J.-F. SOUSSANA<sup>(4)</sup>) soulignent, à différentes échelles de temps, les évolutions de variables climatiques telles que les températures, précipitations et taux de CO<sub>2</sub>, toutes trois particulièrement déterminantes pour le fonctionnement des agroécosystèmes et donc la production agricole. Au-delà des évolutions moyennes, les variations interannuelles de production (cf. J. DEVUN *et al.*<sup>(4)</sup>) sont encore plus préoccupantes pour les éleveurs qui doivent assurer une alimentation régulière à leurs troupeaux ; de même, l'augmentation prévue des événements extrêmes met en cause la sécurité des systèmes fourragers actuels.

Les prévisions climatiques s'orientent vers des scénarios alarmistes, l'augmentation de la température moyenne (+ 4°C à la fin du XXI<sup>e</sup> siècle) s'accompagnant en France d'un accroissement des sécheresses agronomiques (cf. G. PIGEON *et al.*<sup>(3)</sup>), surtout en fin de siècle. La gestion de la ressource en eau sera cruciale : des réflexions collectives (Plan National d'Adaptation au Changement Climatique et White Paper européen) visent à réguler l'utilisation de l'eau face à des besoins d'irrigation croissants : peut-on (et comment) organiser son stockage ? à l'échelle des territoires ? (intervention de M. LOQUET lors de la Table ronde<sup>(5)</sup>)

Les impacts de ces extrêmes climatiques sont encore plus inquiétants pour l'agriculture de subsistance à l'échelle internationale (cf. F. GÉMENNE<sup>(3)</sup>) et vont avoir des conséquences sur la géopolitique mondiale. Ces changements climatiques s'inscrivent dans une évolution globale du contexte de l'agriculture, avec la mondialisation des échanges, la limitation des ressources naturelles et la nécessaire prise en compte de l'environnement (préservation de la qualité des eaux, sols, air, de la biodiversité...) ; mais ils se déclinent de façons très différentes selon les régions du globe comme le montrent de nombreuses études prospectives, nationales et internationales, se basant sur les scénarios proposés par le GIEC et utilisant des modèles climatiques et de production de plus en plus performants pour permettre des approches régionales des évolutions. Face à ce constat, au-delà des mesures d'atténuation du changement climatique auxquelles l'élevage peut contribuer par la réduction des intrants ou le stockage de carbone dans les prairies permanentes ou de longue durée (cf. J.-B. DOLLÉ *et al.*<sup>(4)</sup>), il devient urgent d'envisager (pour l'élevage) des voies

d'adaptation à moyen et long terme. Les nombreux travaux présentés lors de ces Journées AFPP soulignent la complexité des phénomènes et la nécessaire complémentarité des approches.

### ■ Climat et production fourragère

Sous nos climats, la croissance des végétaux est favorisée par l'accroissement de la température et du taux de CO<sub>2</sub>... sous réserve que l'alimentation hydrique et azotée de la plante ne soit pas limitante (cf. J.-L. DURAND *et al.*<sup>(3)</sup>). Dans ce contexte, les espèces en C<sub>4</sub> (maïs, sorgho) présentent des avantages physiologiques et le changement climatique est certainement une "opportunité" pour leur développement. La saison de végétation sera plus longue (démarrage plus précoce au printemps et arrière saison plus longue) mais la période de croissance ne sera pas forcément plus longue en raison d'un "creux" estival plus marqué. Les prairies seront plus affectées que les cultures fourragères qui terminent leur cycle de végétation avant l'été (cf. F. RUGET *et al.*<sup>(3)</sup>). Le "calage" des cycles de production, prenant en compte la diversité régionale du changement climatique, sera un point essentiel (cf. G. PIGEON *et al.*<sup>(3)</sup>).

La diversité d'espèces, les diversités variétale et génétique doivent être mobilisées pour contribuer à la résilience des systèmes fourragers. Certaines espèces végétales peuvent être plus résilientes aux sécheresses sévères, notamment en raison d'un enracinement profond ou d'une capacité de mise en dormance. La sélection fourragère offre des perspectives (cf. J.-L. DURAND *et al.*<sup>(3)</sup>) car la diversité génétique des espèces méditerranéennes a été très peu explorée mais, par ailleurs, est-il possible de maintenir la production des espèces sur un cycle plus court ? Il s'avère également indispensable d'adapter les tests d'évaluation des variétés, de sélection et d'homologation (CTPS) à la perspective du changement climatique. Raisonner les idéotypes souhaitables à long terme (cf. F. VOLAIRE *et al.*<sup>(3)</sup>) suppose également de prendre en compte et d'anticiper plus largement l'environnement socio-économique des exploitations.

Le changement climatique va aussi modifier la composition floristique des prairies, sans doute en accroissant la part de dicotylédones (dont les légumineuses) au détriment des graminées productives. La qualité du fourrage et les services écologiques rendus par les prairies (régulation des flux d'eau, pertes de nitrate, stockage de carbone, biodiversité...) devraient donc évoluer et il est également très difficile de prévoir l'impact qu'auront les événements climatiques extrêmes sur cette évolution et sa rapidité. L'étude de la composition fonctionnelle des prairies donne des clés d'analyse pour hiérarchiser l'effet des facteurs climatiques et voir l'influence des pratiques (cf. C. PICON-COCHARD *et al.*<sup>(3)</sup>). Mais de nombreuses questions restent posées : la diversité des mélanges prairiaux semble favorable à leur adaptation au changement climatique mais comment les constituer (règles d'assemblage, adaptation aux situations régionales : cf. E. FOREL et J.-C. MANTEAUX<sup>(3)</sup>) ? quelle sera leur résilience en situation d'aléa extrême (sécheresse mais aussi gel, inondation...) ? y a-t-il pérennité des complémentarités fonctionnelles ?...

1 : ARVALIS - Institut du végétal.

2 : Association Française pour la Production Fourragère

3 : publié dans *Fourrages* n°214

4 : publié dans *Fourrages* n°215

5 : table ronde animée par J.-C. Moreau (Institut de l'Élevage) ; y participaient : M. Loquet (Ministère de l'Agriculture, Bureau des actions territoriales et agroenvironnementales), J.-M. Lusson (Réseau Agriculture Durable), J.-C. Manteaux (Chambre d'Agriculture de la Drôme), P. Mérot (INRA) et C. Villien (Ministère de l'Agriculture, Centre d'Études Prospectives).

## ■ Climat et sécurisation des systèmes fourragers

La variabilité interannuelle du climat tendrait à s'accroître (cf. M. SAUTIER *et al.*<sup>(4)</sup>), ce qui accroît la difficulté des prévisions à l'échelle régionale... et l'ampleur du cadre d'adaptation pour les éleveurs ("les aléas qu'on pouvait encaisser 1 année sur 10 ne peuvent pas l'être quand ils reviennent avec la fréquence de 1 année sur 3", J.-M. LUSSON au cours de la Table ronde). L'amplitude accrue des sécheresses comme la succession de plusieurs saisons déficitaires en fourrages (cf. M. SAUTIER *et al.*<sup>(4)</sup>) sont dramatiques pour les systèmes herbagers et ces éleveurs explorent diverses solutions (assurances, cultures à double fin, dérobées fourragères...) dont certaines sont innovantes à une échelle supra-exploitation : solidarité entre les différents territoires, lorsque leur diversité et proximité le permet (par ex. dans la Drôme, les agriculteurs de plaine acceptent d'implanter des dérobées pour fournir du fourrage aux éleveurs des collines, J.-C. MANTEAUX<sup>(5)</sup>).

La modélisation est incontournable pour examiner les évolutions (de surfaces, de niveaux de production, de systèmes...) adaptées à ce changement de contexte. Différents modèles climatiques de plus en plus performants sont utilisés, notamment des modèles spécifiques (climat / culture) emboîtés ou couplés (A.-I. GRAUX *et al.*<sup>(4)</sup>). Il est indispensable i) d'identifier leurs limites et domaines de validité et de vraisemblance, au besoin en confrontant les résultats de plusieurs approches (F. RUGET *et al.*<sup>(3)</sup>), ii) d'élargir leur échelle d'étude pour inclure les dimensions économique et/ou territoriale (cf. P. AGHAJANZADEH-DARZI et P.-A. JAYET<sup>(4)</sup>, et A.-I. GRAUX *et al.*<sup>(4)</sup>) et iii) de veiller à l'amélioration de leur paramétrage. Des dispositifs internationaux lourds, comme par exemple FACE, en sont une illustration pour étudier l'effet du taux de CO<sub>2</sub>. Les modélisations permettent également d'étudier les effets de différentes stratégies et scénarios (par ex. faut-il chercher à améliorer la précocité ou la tolérance intrinsèque des prairies ?) et de dégager des axes de priorité pour la sélection et la recherche.

## ■ Co-construction des systèmes fourragers de demain

En France, les agriculteurs ont déjà pu constater des évolutions (dates de semis ou de récolte, fréquence accrue des sécheresses par exemple) et sont plus conscients du changement climatique, mais leurs changements de pratiques sont rarement spontanés (intervention de C. VILLIEN<sup>(6)</sup>). Différentes stratégies sont mises en oeuvre, combinant plusieurs adaptations ou allant jusqu'à remettre en cause leur système (J.-M. NOURY *et al.*<sup>(4)</sup>) : face aux aléas, les systèmes pastoraux utilisent la diversité des ressources fourragères et intègrent des sécurités au sein du système fourrager (F. LAUNAY *et al.*<sup>(3)</sup>) ; la diversification des productions est un levier étudié pour accroître la résistance des systèmes fourragers (C. VILLIEN<sup>(6)</sup>). Les répartitions saisonnières (creux d'été) et bilans fourragers vont être modifiés. J.-M. LUSSON<sup>(5)</sup> signale que, depuis une dizaine d'années, les éleveurs du RAD cherchent à mettre en place des adaptations techniques mais aussi structurelles. Dans les années 90, ces éleveurs avaient mis en place des systèmes herbagers, basés sur le pâturage. Actuellement, ils augmentent les stocks et incluent de la luzerne Luzelle, pâturable, dans les prairies multispecifics ; ils cherchent à éviter les cultures annuelles de substitution qui vont à l'encontre du Développement durable et de la réduction des coûts de production.

Des groupes d'éleveurs innovants ont déjà collaboré avec les chercheurs pour d'autres objectifs (Cedapa par ex., qui a proposé le cahier des charges de la MAE SFEI<sup>(6)1</sup>) ; ils sont demandeurs de cette collaboration avec la recherche et le déve-

loppement pour expertiser "l'innovation qui existe sur le terrain". De même, les éleveurs de la Drôme (J.-P. MANTEAUX<sup>(5)</sup>), en enrubbant du triticale, ont incité les structures de développement à mettre en place des expérimentations en exploitations et à envisager d'enrubanner divers méteils, ce stock de sécurité permettant d'atténuer l'effet cumulatif des aléas. Les intervenants ont été unanimes pour reconnaître la nécessité de réflexions collectives. La recherche doit davantage prendre en compte et expertiser le potentiel d'innovation des agriculteurs (qui s'avère souvent une source fructueuse de nouvelles questions de recherche). La complémentarité entre recherche, développement et conseil doit se manifester lors de la co-construction de MAE, de scénarios d'évolution, etc. Des travaux de type collaboratif ont permis de mettre au point un outil d'accompagnement collectif, le Rami fourrager®, qui répond aux besoins nouveaux du conseil aux exploitants (M. PIQUET *et al.*<sup>(4)</sup>). Divers outils d'aide à la décision existent pour réfléchir à des adaptations possibles du fonctionnement de l'élevage, pour concevoir collectivement (éleveurs et techniciens) des systèmes fourragers ou pour améliorer la gestion du parcellaire prairial. Des politiques incitatives sont nécessaires mais avec des adaptations locales ; la conception des mesures d'accompagnement peut être régionalisée (C. VILLIEN<sup>(6)</sup>).

Les approches systémiques sont nécessaires pour envisager des adaptations viables dans les exploitations d'élevage ; elles sont aussi les seules susceptibles de prendre en compte la complexité des phénomènes biotechniques en jeu, par exemple pour proposer des adaptations au changement climatique cohérentes avec un développement plus durable, ou pour éviter les transferts de pollution. Les approches systémiques doivent également intégrer plus d'études décisionnelles, élargir l'échelle de travail (territoire...). L'identification des leviers les plus performants, la mise au point d'outils d'évaluation des systèmes (cf. M. CAROF *et al.*<sup>(4)</sup>) pour les agriculteurs comme pour l'innovation (cf. S. NOVAK *et al.*<sup>(4)</sup>) sont des priorités de la recherche. Il est indispensable de mettre en place des observatoires pour donner des références sur le long terme et valider les études prospectives (P. MÉROT<sup>(5)</sup>) ; de même, les différents Réseaux sont à inscrire dans la durée. De nombreuses pistes de travail restent à approfondir ou explorer.

## ■ Adaptation ou atténuation ?

Enfin, et c'est une composante importante de la réflexion, les possibilités d'atténuation du changement climatique sont moins bien quantifiées que dans d'autres secteurs et s'accompagnent d'incertitudes importantes (J.-F. SOUSSANA<sup>(4)</sup>). Les questions posées mobilisent une large gamme de travaux, de la modélisation de processus biologiques (par ex. stockage de matière organique dans les sols, fonctionnement du rumen) au choix de systèmes fourragers et d'élevage, et interpellent sur les choix du type d'herbivore, voire du type de vache, selon son aptitude à valoriser la prairie. Un participant interpellait l'assemblée : "Se focaliser principalement sur l'adaptation au changement climatique, n'est-ce pas déjà se résigner à l'accélération du dérèglement climatique qui nous mène à la catastrophe ? Or nous disposons de leviers d'atténuation formidables et à effet immédiat via la prairie pérenne, qui stocke du carbone, et le trèfle, qui fixe l'azote gratuitement et sans pétrole ! Plus que jamais, il faut résister à la facilité du "tout stock" à base de cultures annuelles et redonner davantage de place à la prairie et au pâturage ". M. LOQUET<sup>(5)</sup> concluait "La première mesure d'adaptation reste l'atténuation"... des émissions de GES.

6 : Mesure Agro-Environnementale Systèmes Fourragers Economes en Intrants



Association Française pour la Production Fourragère

---

La revue *Fourrages*

est éditée par l'Association Française pour la Production Fourragère

**[www.afpf-asso.org](http://www.afpf-asso.org)**



AFPF – Centre Inra – Bât 9 – RD 10 – 78026 Versailles Cedex – France

Tél. : +33.01.30.21.99.59 – Fax : +33.01.30.83.34.49 – Mail : [afpf.versailles@gmail.com](mailto:afpf.versailles@gmail.com)

Association Française pour la Production Fourragère