

Systèmes d'élevage et changement climatique : perceptions d'éleveurs et stratégies d'adaptation aux aléas

J.-M. Noury¹, S. Fourdin², Y. Pauthenet¹

Les éleveurs français sont confrontés depuis le début de la décennie 2000 à une forte augmentation des aléas climatiques, ce qui les amène à rechercher des adaptations pour sécuriser la production fourragère. Cet article s'appuie sur les résultats de 3 projets analysant la perception des aléas climatiques par les éleveurs et les adaptations qu'ils ont mises en œuvre.

RÉSUMÉ

Trois programmes de recherche ont été conduits dans des situations et des systèmes d'élevage très contrastés : les projets Climaster dans le Grand Ouest, Climfourrel dans l'axe périméditerranéen et Climadapt dans les Alpes du Nord. L'analyse croisée des enseignements de ces 3 projets permet de proposer une typologie des différentes adaptations mises en œuvre, allant de l'adaptation de court terme lors des années sèches, à des modifications plus ou moins profondes et durables des pratiques ou des systèmes d'élevage. Le changement climatique apparaît comme un nouveau facteur, parmi d'autres, de l'évolution des systèmes d'élevage. En synthèse, l'article met l'accent sur les questions posées à l'élevage par ce changement de contexte finalement assez récent.

SUMMARY

Livestock farming systems and climate change: perception of farmers and adaptation strategies

Due to the increasing hazards tied to climate change, French livestock farmers are looking for effective adaptation strategies in order to secure forage production. Three research programmes were implemented in order to analyse the perception of climate change by farmers, and assess the adaptation strategies they have implemented in order to deal with this problem, in different situations and livestock systems: Climaster in the western region of France, Climfourrel in the Mediterranean region and Climadapt in the Northern Alps. The cross analysis of experience acquired as a result of these 3 projects makes it possible to determine a typology for the different adaptation strategies implemented by farmers (ranging from short term adaptation strategies during droughts to long term changes in farming practices and livestock systems). Climate change is one of the factors, among others, contributing to the changing face of livestock systems.

En France, les éleveurs sont régulièrement confrontés à des aléas climatiques et principalement à des périodes de sécheresse qui affectent les rendements des surfaces fourragères. Il semble par ailleurs que la fréquence de ces aléas augmente sous l'effet d'un réchauffement climatique global (GIEC, 2007 ; LELIÈVRE *et al.*, 2011). Dans ce contexte, les éleveurs sont amenés à s'organiser pour faire face aux années climatiques difficiles, c'est-à-dire caractérisées par un déficit fourrager important, même si l'intensité est plus ou moins marquée selon les saisons, les années et les endroits (LEMAIRE et PFLIMLIN, 2007).

De nombreux articles ont déjà été publiés sur la vulnérabilité et l'adaptation des systèmes fourragers à la sécheresse (PFLIMLIN, 1998 ; Institut de l'Élevage, 2003 ; LEMAIRE *et al.*, 2006 ; MÉROT *et al.*, 2013 ; LORGEOU *et al.*, 2007 ; NETTIER *et al.*, 2010). Dans la continuité, nous proposons de faire un état des lieux actualisé des perceptions et des adaptations mises en œuvre par les éleveurs en nous basant sur les résultats de **trois programmes de recherche** récemment achevés.

Ces projets ont été conduits dans trois régions françaises distinctes, à savoir le Grand Ouest, l'axe périméditerranéen et les Alpes du Nord et chaque projet

AUTEURS

1 : Suaci Alpes du Nord / GIS Alpes Jura, 40, rue du Terraillet, F-73190 Saint-Baldoph ; jmnoury@suacigis.com

2 : Institut de l'Élevage, 149 rue de Bercy, F-75012 Paris ; simon.fourdin@idele.fr

MOTS CLÉS : Changement climatique, facteur climat, pratiques des agriculteurs, sécheresse, système d'élevage, système fourrager.

KEY-WORDS : Climatic change, climatic factor, drought, farmers' practices, forage system, livestock system.

RÉFÉRENCE DE L'ARTICLE : Noury J.-M., Fourdin S., Pauthenet Y. (2013) : "Systèmes d'élevage et changement climatique : perceptions d'éleveurs et stratégies d'adaptation aux aléas", *Fourrages*, 215, 211-219.

a concerné plusieurs secteurs pour couvrir **une diversité bioclimatique et de systèmes d'élevage** dans l'ensemble des régions concernées :

- le projet Climaster¹ a été mené dans 4 petites régions agricoles contrastées du Grand-Ouest (en Centre Ouest Bretagne, Perche, Haut-Anjou et Vienne) ; les enquêtes ont été réalisées auprès de 56 éleveurs laitiers ;

- Climfourrel² a concerné les Causses (du Méjan au Larzac) en Languedoc- Roussillon, le Plateau ardéchois et le Haut-Vivarais en Ardèche, les Rougiers et les Causses dans le sud-Aveyron ; 107 exploitations ont été enquêtées (caprins, bovins lait, ovins viande, ovins lait) ;

- dans les Alpes du Nord, les projets ClimAdapt³ et Greenland³ ont été conduits principalement dans des secteurs peu arrosés (<750 mm par an) : au niveau des Préalpes sèches (Drôme, systèmes ovins viande), de zones de moyenne montagne (Trièves en Isère, systèmes bovins lait maïs-herbe) et de haute montagne (vallées internes de Haute-Tarentaise et de Haute-Maurienne en Savoie ; systèmes bovins lait en AOP Beaufort) ; au total, 40 exploitations ont été enquêtées.

Dans le texte qui suit, nous ferons simplement référence aux noms de ces trois projets pour reporter les observations et enseignements de chacun. Les références bibliographiques correspondantes sont pour Climfourrel : LELIÈVRE *et al.* (2011), MOULIN (2011) ; pour Climaster : MÉROT *et al.* (2013), VERTÈS *et al.* (2011), VAN TILBEURGH *et al.* (2013) ; et pour Climadapt/Greenland MAC DOWALL *et al.* (2012), MAC DOWALL et NOURY (2012), SÈRÈS (2010).

1. Evolution du climat et conséquences sur la production fourragère

■ Globalement, des années plus chaudes et plus fréquemment marquées par des sécheresses en été...

Une analyse de données climatiques dans les trois régions a permis de montrer une augmentation des températures moyennes annuelles sur les dernières décennies. Cette augmentation est de l'ordre de 1°C en moyenne sur les 50 dernières années dans le Grand Ouest (DUBREUIL *et al.*, 2013) où l'on note également une plus forte récurrence des années chaudes. Ainsi, dans cette région, les dix années les plus chaudes depuis 1946 sont toutes postérieures à 1989 (DUBREUIL *et al.*, 2013). L'augmentation de la température moyenne annuelle est

1 : Changement climatique, systèmes agricoles, ressources naturelles et développement (PSDR Grand Ouest ; Régions Basse-Normandie, Bretagne, Pays de la Loire et Poitou-Charentes). Coordinateur scientifique : P. Mérot

2 : Adaptation des systèmes fourrager et d'élevage péri-méditerranéens aux changements et aléas climatiques (PSDR Régions Rhône-Alpes, Languedoc-Roussillon, Midi-Pyrénées). Coordination : C. Moulin, R. Périer, M. Duru

3 : Climadapt : Changement climatique dans les Alpes : quelles stratégies d'adaptation durables pour l'agriculture de montagne (GIS Alpes Jura). Coordination : C. Sérès. Projet Greenland : les enquêtes ont été réalisées dans le cadre de la tâche 2 du projet Greenland soutenu par l'ANR. Coordination : Université de Nîmes.

de 1,6°C sur l'axe périméditerranéen (période 1980-2009) où l'on relève également une augmentation de l'évapotranspiration (ETP) de 215 mm, l'effet étant beaucoup plus marqué de mai à août (LELIÈVRE *et al.*, 2011). Enfin, en Savoie, dans les Alpes du Nord, elle est de +1,5°C en vallée et de +1,8°C en montagne (Livre Blanc du Climat en Savoie cité par MAC DOWALL *et al.*, 2012).

Si, dans les trois régions, aucun changement significatif de la pluviométrie annuelle n'a été établi, on constate cependant des disparités saisonnières et mensuelles importantes. On note en effet des **tendances saisonnières contradictoires avec une augmentation de la pluviométrie en hiver et une diminution en été** (DUBREUIL *et al.*, 2013 ; LELIÈVRE *et al.*, 2011). Ces résultats sont à rapprocher de ceux que l'on constate sur une grande partie de l'Europe de l'Ouest (Climaster).

Enfin, une **tendance à l'augmentation de l'ETP en été** conduit à renforcer la probabilité de **forts déficits hydriques** à cette saison. Ainsi, dans les Alpes du Nord, on relève sur les dix dernières années une augmentation d'années à fort déficit hydrique sur la période d'avril à septembre (MAC DOWALL *et al.*, 2012) ; dans l'axe périméditerranéen, on constate des répétitions de sécheresses sévères depuis dix ans (MOULIN, 2011) et, dans certains secteurs du Grand Ouest tels que le Centre Ouest Bretagne et la Vienne, on relève une augmentation du nombre d'années sèches (MOREAU *et al.*, 2008).

■ ... avec un impact sur la production fourragère perçu par les éleveurs

Globalement, dans les trois régions, les éleveurs constatent **une irrégularité de plus en plus forte de la production fourragère**. S'ils constatent une tendance à devoir faire face de plus en plus souvent à des années sèches, notamment en été, ils mentionnent également l'existence d'années parfois pluvieuses. Celles-ci peuvent être considérées comme des années *normales*, mais elles peuvent aussi poser problème pour certaines exploitations, en montagne (Alpes du Nord, Plateau ardéchois) et aussi parfois dans l'Ouest, en raison de la récolte d'un foin « *abondant mais de mauvaise qualité* » ou de problèmes de récolte et de pâturage. Enfin, pour des éleveurs en montagne, le problème peut aussi venir de périodes de gel tardif au printemps qui affectent fortement la croissance des plantes.

Dans les secteurs marqués par des sécheresses répétées, le constat partagé est aussi celui d'une **diminution progressive de la productivité des surfaces**. Les éleveurs relient particulièrement cette baisse au manque d'eau en été mais aussi à l'action des très fortes chaleurs qui « *dessèchent complètement les plantes* ». Les éleveurs du sud l'expliquent aussi par une baisse de la fertilité des sols imputable à des hivers secs qui empêchent une bonne dégradation de la matière organique.

Toutes les surfaces non irriguées sont concernées par cette diminution de productivité. Sur prairies naturelles, les baisses de rendement sont ainsi estimées entre 10 et

30 % (MOULIN *et al.*, 2011 ; MAC DOWALL *et al.*, 2012). Des éleveurs du Plateau ardéchois et des Préalpes drômoises font aussi le constat d'une baisse de productivité des parcours. Enfin, les prairies temporaires sont souvent considérées dans le sud comme celles supportant le plus mal les étés marqués par de très fortes chaleurs, « *surtout si les cultures sont mono-spécifiques* ». Dans le même ordre d'idées, on constate dans les secteurs de Haute-Maurienne et de Haute-Tarentaise, en Savoie, un **raccourcissement de la durée de vie des prairies temporaires à base de luzerne** (qui passe en moyenne de 5 à 3 ans).

2. Différentes stratégies d'adaptation des éleveurs face aux aléas climatiques

Les éleveurs peuvent gérer les aléas et adapter leur système de production en adoptant différentes stratégies, qui peuvent elles-mêmes mobiliser différents leviers techniques. Ainsi, le plus souvent, leurs stratégies d'adaptation ne résultent pas de la mise en œuvre d'une adaptation unique mais d'une combinaison d'adaptations.

Dans la littérature, on distingue les adaptations tactiques, c'est-à-dire conjoncturelles pour s'adapter aux conditions de l'année, des changements stratégiques destinés à faire évoluer le système pour le rendre moins vulnérable à terme (DUBREUIL *et al.*, 2013 ; LEMAIRE et PFIMLIN, 2007). Parmi les stratégies d'adaptation, certaines peuvent être internalisées dans le système (par ex. changement d'utilisation des terres), d'autres externalisées (par ex. achats de fourrages).

A partir de là, nous proposons d'analyser les adaptations mises en œuvre par les éleveurs en considérant qu'il existe un gradient allant du simple recours à des achats, pour compléter les ressources en années sèches,

à des modifications plus ou moins profondes du système, pour lui permettre de mieux résister à des aléas climatiques récurrents (tableau 1). Ces différentes adaptations ne sont pas exclusives et peuvent être combinées dans les exploitations.

■ En l'absence d'adaptation, une gestion « de crise » en cas de sécheresse

• Le recours aux achats de fourrages ou d'aliments

Pour compenser en partie le manque de fourrages, les éleveurs ont recours aux achats dans de nombreuses régions. **L'achat de foin est, de loin, le plus cité** (Climfourel, Climadapt), même si d'autres types de fourrages sont concernés. Cet achat est rarement utilisé comme recours unique mais en parallèle à d'autres adaptations. Si, dans la majorité des cas, ce choix est prépondérant lors d'années sèches (fins de printemps et étés secs) du fait d'une pénurie de fourrages, pour d'autres années l'option de l'achat est plus liée à des problèmes de qualité (exemple de l'année 2007 où le foin était abondant mais de qualité médiocre, voire mauvaise, du fait d'une pluviométrie importante) (Climfourel). En Ardèche, la quasi-totalité des exploitants enquêtés dans Climfourel a fait le choix de compenser en partie le manque de fourrages par des achats, adaptation parfois également rencontrée dans les zones séchantes du Grand Ouest (Climaster). Si l'achat de foin présente des avantages non négligeables (facilité d'utilisation, valorisation par tous les animaux), son coût d'achat (de 150 à plus de 200 €/tonne), l'irrégularité de sa qualité et les problèmes de stockage qu'il peut générer représentent autant d'inconvénients liés. Les achats de fourrages sont parfois organisés dans le cadre d'opérations collectives organisées par la profession agricole.

Types de stratégie	Leviers d'adaptation observés
1) Gestion « de crise » Pas d'adaptation, le système « subit »	- Recours à des achats complémentaires de fourrages (foin, maïs aussi maïs, voire herbe sur pied), d'aliments concentrés ou de coproduits - Diminution des besoins du troupeau : vente d'animaux, rations des animaux (élevage allaitant)
2) Modifications de pratiques en années sèches S'adapter pour limiter l'impact d'une sécheresse	- Mobiliser des cultures à double fin en fourrages (ensilage de maïs grain, pâturage de céréales immatures) ; cultures dérobées ; avancer/reculer les dates de semis - Adapter les pratiques sur les prairies - Mobilisation exceptionnelle de surfaces peu productives ou peu utilisées (pentes, sous-bois) - Irrigation d'appoint - Disposer de stocks d'avance
3) Modifications du système d'exploitation (d'élevage) Adapter le système pour le rendre plus résistant	- Modification des pratiques : choix de variétés ou d'espèces plus résistantes, sursemis de prairies naturelles. - Des modifications des systèmes fourragers : - Modification du ratio cultures fourragères/prairies - Intensification des surfaces : intensification des prairies (fertilisation, irrigation...), recours accru au maïs ensilage... - Extensification des surfaces : diminution des besoins (baisse du nombre d'animaux), accroissement des surfaces de l'exploitation - Transhumance hivernale ou estivale
4) Rupture : changement de système	- Recherche de valeur ajoutée comme alternative à l'intensification du système fourrager (vente directe, transformation à la ferme, etc.)

TABLEAU 1 : Proposition de typologie des stratégies d'adaptation des exploitations d'élevage face aux aléas climatiques, selon un gradient d'intensité des changements mis en œuvre.
 TABLE 1 : Proposed typology for the adaptation strategies of livestock farmers faced with climate change, based on the intensity of the changes that have been implemented.

D'autres voies d'acquisition du fourrage existent ; ainsi, **l'achat d'herbe sur pied** se développe dans certaines régions. Cette solution est d'autant plus intéressante qu'elle est pratiquée dans une zone située à une altitude différente des prairies de l'exploitation. En effet, selon les années, les prairies situées à des altitudes différentes ne sont pas toujours impactées de la même façon par les aléas climatiques (Climfourel). Les exploitations possédant des parcelles de prairies naturelles et temporaires réparties à des altitudes différentes se sont d'ailleurs adaptées plus facilement aux aléas climatiques. Une limite de cette adaptation est que les sécheresses fortes concernent souvent plusieurs territoires ou départements. Les **achats de maïs** (épi ou ensilage) sont aussi privilégiés par les éleveurs laitiers.

Certains éleveurs peuvent aussi recourir à des **achats d'aliments concentrés**, dont la qualité est plus régulière d'une année sur l'autre et qui posent moins de difficulté de stockage et d'approvisionnement. Néanmoins, compenser le manque de fourrage par des céréales nécessite un rééquilibrage de la ration. Si cette solution est adoptée d'une manière conjoncturelle, le changement d'alimentation peut engendrer des problèmes de production, principalement en production laitière. D'autres opportunités plus locales ou limitées sont parfois mises en avant comme l'utilisation de coproduits de l'agro-alimentaire (drêches, etc.).

• La diminution du cheptel pour limiter les besoins

Lors d'années de forte sécheresse, certains éleveurs allaitants (ovins ou bovins) décapitalisent en vendant une partie de leur cheptel afin de pouvoir subvenir aux besoins des animaux restants. Une étude du projet Climfourel montre ainsi que sur 39 éleveurs ovins des Causses, 10 avaient diminué la taille de leur cheptel pour faire face aux besoins fourragers (Climfourel). Lors de l'épisode de sécheresse du printemps 2011, cette adaptation a été significative à l'échelle française puisqu'elle a eu un impact sur la production ou le cheptel (Institut de l'Élevage, 2012a et b). Un changement de ration des animaux, voire une sous-alimentation temporaire, peut aussi être envisagée, même si elle n'a pas la priorité des éleveurs qui ne l'utilisent qu'en dernier ressort (Climaster).

Ces deux types d'adaptations (achat de fourrages ou baisse du cheptel) pour faire face à court terme à une année sèche ont **un coût économique qui peut être important et qui fragilise la trésorerie des exploitations**. Le recours à des achats de fourrages complémentaire est une adaptation de court terme, à laquelle beaucoup d'éleveurs ont recours en cas d'aléa climatique (10 sur 33 dans les enquêtes Climaster, 14 sur 28 dans Greenland). Dans certaines zones de montagne, ces achats de fourrages sont même devenus la norme car les éleveurs n'arrivent plus à reconstituer leurs stocks. Cependant, ces adaptations sont très rarement mises en œuvre comme adaptation pérenne (ou tout du moins unique) face aux aléas répétés. Dans les deux cas, elles sont en effet liées au fait que l'éleveur n'a pu anticiper la sécheresse, ou que les marges de manœuvre dont il disposait n'ont pas suffi à faire face. Les éleveurs cherchent

ainsi globalement à adapter leur système de manière plus pérenne pour maintenir une certaine autonomie.

■ Des modifications de pratiques pour faire face aux années sèches

Dans de nombreux cas, les éleveurs modifient leurs pratiques en cours d'année pour faire face à un épisode de sécheresse.

• L'utilisation de cultures à « double fin »

En cas d'années de sécheresse (dont les plus marquantes restent 1976 et 2003), une des adaptations qui a été retenue par les éleveurs disposant de surfaces en cultures est l'utilisation de cultures à « double fin » (PFLIMLIN, 1998 ; LEMAIRE et PFLIMLIN, 2007). L'utilisation de surfaces implantées en maïs grain, mais qui sont finalement ensilées, est l'exemple le plus souvent cité ; on peut noter aussi l'ensilage ou le pâturage de céréales immatures selon les études (Climaster, Climfourel). L'utilisation de la paille comme fourrage n'est pas évoquée dans les études les plus récentes bien qu'elle soit parfois évoquée dans la littérature (PFLIMLIN, 1998) ; la qualité inférieure de ce fourrage peut expliquer que cette stratégie soit rarement retenue notamment pour des élevages laitiers exigeants. Enfin, il existe des possibilités de valoriser les cultures dérobées et les jachères lors d'années exceptionnelles et quand les autorisations le permettent (Climaster, Climfourel).

• L'adaptation de la gestion des prairies

Les itinéraires techniques peuvent être modifiés en cours d'année pour palier ou anticiper un déficit hydrique à venir par exemple. Ainsi, des fauches plus précoces, permettront une meilleure repousse en début d'été, avant la pénurie d'eau des mois les plus chauds. Cette anticipation n'est néanmoins pas aisée. Des bilans fourragers en cours de campagne permettent d'adapter les quantités à stocker et ainsi d'estimer les surfaces à faucher (LORGEOU *et al.*, 2007). De même, des surfaces initialement destinées à la fauche sont temporairement clôturées afin de pouvoir être pâturées (Climfourel).

• L'irrigation d'appoint

Dans les années de forte sécheresse, les irrigations d'appoint peuvent permettre de maintenir une production suffisante. Si l'intérêt d'une irrigation ponctuelle de prairies temporaires de graminées et du maïs a déjà été souligné d'un point de vue agronomique (LORGEOU *et al.*, 2007), elle peut s'avérer très onéreuse voire être interdite par les pouvoirs publics au profit des usages domestiques dans les années de pénurie (Climaster).

• L'utilisation exceptionnelle de surfaces moins productives ou peu utilisées

Principalement citée dans les études concernant les zones de montagne ou méditerranéennes, l'utilisation de surfaces moins productives (ou non utilisées habituellement) est une alternative intéressante utilisée par les

éleveurs en cas de pénurie de fourrages. Ainsi, lors des dernières sécheresses (Climadapt), plusieurs éleveurs ont utilisé les bois, les landes ou les parcours comme surface complémentaire pour l'alimentation des bovins. Ce type de pratique n'est pas récent ; il a pu être utilisé par le passé et existait déjà lors de la sécheresse de 1893 (PFLIMLIN, 1998). Des surfaces cultivées non destinées aux animaux peuvent aussi parfois être utilisées à ces fins. Le principal intérêt de cette adaptation réside dans son coût limité (en comparaison aux achats complémentaires), mais elle reste très localisée dans les territoires où ces surfaces sont disponibles et souvent limitée aux animaux à faibles besoins (ovins, allaitants, génisses).

Ainsi, en cas de sécheresse, les éleveurs mettent souvent en œuvre des adaptations en cours d'année pour faire face au manque de fourrages. Ces adaptations permettent ainsi de mobiliser la flexibilité interne au système (cas du « détournement » des surfaces de cultures) ou des ressources externes à l'exploitation (foncier, irrigation d'appoint). Ces adaptations, le plus souvent réversibles, dépendent donc des marges de manœuvre propres à chaque système et des contextes territoriaux.

■ Des modifications de pratiques ou de systèmes pour mieux résister aux aléas

Les éleveurs cherchent également à modifier de manière plus durable leur système pour améliorer sa résistance à des aléas climatiques de plus en plus fréquents.

• Choix de variétés ou d'espèces plus résistantes

Des changements d'espèces ou de variétés plus résistantes à la sécheresse ou plus rustiques sont observés. Ainsi, on note le développement des cultures de sorgho et de luzerne dans l'Ouest de la France (LEMAIRE et PFLIMLIN, 2007). Les **mélanges de céréales - protéagineux immatures**, ainsi que les **prairies multispécifiques**, gagnent des surfaces en plaine (Climaster) comme en montagne (Climfourrel). En haute montagne alpine, certains éleveurs font le choix, lorsqu'ils disposent des surfaces mécanisables suffisantes, de développer les prairies temporaires de luzerne (en général associées à l'irrigation). Enfin, les éleveurs des zones de montagne expérimentent le sursemis de leurs prairies naturelles pour les améliorer (ou limiter leur dégradation) et accroître la production et la qualité du fourrage, avec jusque là des résultats assez aléatoires (Climadapt/Greenland).

• L'intensification des surfaces fourragères

L'objectif de l'intensification des surfaces est de permettre à l'éleveur de maintenir ses effectifs tout en sécurisant ses stocks. Elle a été principalement observée dans les systèmes bovins lait.

Des systèmes laitiers du Grand Ouest à « orientation maïs » ont ainsi comme objectif la maximisation de la production par vache laitière, en veillant à avoir une

alimentation la plus homogène possible tout au long de l'année ; dans ce cas, c'est la **culture de maïs** elle-même qui est vue comme le critère de souplesse vis-à-vis des aléas climatiques (Climaster), même si en l'absence d'irrigation cette culture n'est pas épargnée par des épisodes de sécheresse. Une autre voie (observée en Pays de la Loire et Poitou-Charentes) consiste à systématiser les cultures de dérobées pour augmenter la production fourragère. Dans le Trièves (Climadapt), certains éleveurs laitiers font le pari d'une intensification du système fourrager en **augmentant leur production d'ensilage de maïs et d'herbe au détriment de la part de pâturage** dans l'alimentation et des surfaces de culture de vente. Les systèmes ayant des charges de structure importantes sont les plus concernés. Face à de récents investissements, leur objectif est de maintenir le niveau de production laitière.

L'introduction ou le développement de **l'irrigation** est aussi une option retenue pour garantir des rendements plus élevés sur les surfaces fourragères. Elle concerne des exploitations de plaine (cas des éleveurs de Poitou-Charentes par exemple, Climaster) qui irriguent leurs surfaces en maïs. L'intensification des surfaces est aussi la principale stratégie adoptée par les systèmes de haute montagne (cas des exploitations en AOP Beaufort, Climadapt). En effet, dans un contexte de prix du lait élevé et de faibles volumes de lait par exploitation, la diminution de la production laitière n'est pas une option envisagée par les éleveurs. Ils développent alors l'irrigation des prairies temporaires et parfois permanentes, pour lesquelles elle représente une des adaptations les plus fréquentes.

• Extensifier le système d'élevage pour mieux faire face aux aléas

Une manière de faire baisser le chargement de façon durable est d'**agrandir les surfaces fourragères** de l'exploitation. C'est un choix qui est fait notamment dans le Grand Ouest où certains éleveurs à dominante « herbe » envisagent d'acquérir de nouvelles prairies (Climaster). Les éleveurs à dominante « maïs » quant à eux privilégient l'acquisition de nouvelles terres pour les cultures. Cette solution nécessite néanmoins que du foncier soit disponible et les situations sont très variables d'une région à l'autre. Les éleveurs ovins des Préalpes drômoises extensifient leur système fourrager en reconquérrant pour le pâturage des surfaces disponibles (bois, surfaces de cultures...) sur le territoire. A troupeau constant, ils gèrent ainsi davantage de surfaces fourragères, avec une plus grande diversité, ce qui peut par ailleurs aller de pair avec une intensification des surfaces de fauche (luzerne, irrigation, etc.). A l'inverse, dans les hauts plateaux d'Ardèche ou les vallées alpines, où des éleveurs souhaiteraient développer cette stratégie (Climfourrel), la pression foncière est telle qu'elle ne laisse que très peu de possibilités aux éleveurs de s'agrandir et d'acquérir de nouvelles surfaces intéressantes.

Il est intéressant de remarquer que, pour une part, les évolutions de systèmes mises en œuvre par les éleveurs pour s'adapter de manière durable aux aléas climatiques se présentent comme une **pérennisation des**

adaptations mises en œuvre en années sèches (cultures fourragères sur des surfaces de culture de vente, mobilisation de surfaces pastorales...).

Si la voie de la diminution de cheptel a été évoquée dans le champ des adaptations tactiques en années d'aléas, des éleveurs font le choix d'une **baisse durable de leurs effectifs** pour diminuer leur chargement et avoir plus de souplesse dans la gestion de la ressource fourragère (VERTÈS *et al.*, 2011). Intéressante *a priori* quand les prix du foncier ne permettent pas d'augmenter les surfaces, cette baisse de volume nécessiterait d'être compensée par une meilleure valorisation du produit pour maintenir le revenu, ce qui s'approche alors d'un changement plus profond du système d'exploitation.

■ Une rupture dans le système, lorsque la simple adaptation ne suffit plus ?

Dans certaines situations, il semble que la simple adaptation des systèmes ne suffise plus à assurer la pérennité de l'exploitation. Les difficultés liées aux aléas climatiques des dernières années s'ajoutent alors aux difficultés économiques de certaines filières ou territoires et incitent certains éleveurs à réorienter profondément leur système. Plutôt que de l'intensifier pour maintenir leur niveau de production, certains éleveurs ovins (Préalpes drômoises) et laitiers (Trièves) des Alpes font le choix stratégique d'améliorer la valorisation de leur production, en acceptant une baisse du volume de lait produit (ou pour permettre de limiter l'augmentation des volumes). Ils se tournent alors vers la vente directe et/ou la transformation à la ferme (Climadapt). Dans ces situations, le changement climatique constitue un élément parmi d'autres d'évolution du système d'élevage et il suppose de retrouver une nouvelle cohérence en termes de travail, de revenu et de marché.

■ Les assurances contre les aléas en production fourragère : un nouveau levier d'adaptation ?

Aujourd'hui l'État dispose d'instruments pour aider les éleveurs à faire face aux aléas climatiques tels que la sécheresse ou les inondations *via* le Fonds National de Gestion des Risques en Agriculture (FNGRA). Les éleveurs en sont les principaux bénéficiaires en raison des sécheresses qui entraînent des chutes de rendement de la production d'herbe (BOYER, 2008). Le gouvernement français envisage depuis plusieurs années de réformer sa politique de gestion des risques et souhaite favoriser une prise de relais par les assurances privées (BABUSIAUX, 2000 ; MENART, 2004 ; MORTEMOUSQUE, 2007). Pour l'heure, seules les grandes cultures, la viticulture et l'arboriculture sont concernées par cette assurance qui couvre les conséquences des aléas climatiques (grêle, tempête, gel, inondation ou excès de pluviométrie et sécheresse). Le maïs fourrage fait partie des cultures pour lesquelles des contrats d'assurances sont proposés. Dans le Grand Ouest, l'étude Climaster fait part d'éleveurs qui

évoquent les assurances comme l'une des stratégies possibles de gestion du risque.

Dans le cadre des discussions préalables à la loi de modernisation de l'agriculture et de la pêche de 2010, le gouvernement a renouvelé son souhait de voir élargir la gamme des productions agricoles pouvant être couvertes par une assurance multirisque climatique et notamment la production herbagère (BOYER, 2008). Même si l'estimation des quantités produites et des pertes est délicate, ce type d'assurance est actuellement en cours de test et pourrait se développer sur les marchés des assurances dans les années à venir. L'éleveur aurait alors la possibilité d'« externaliser » sa gestion du risque également pour ses surfaces en prairies.

Selon des enquêtes menées par l'Institut de l'Élevage en 2011 (MOSNIER *et al.*, 2013), il semble y avoir **plusieurs profils d'exploitations d'élevage** qui souhaiteraient contractualiser à terme des assurances multirisques sur les prairies. Pour des éleveurs en polyculture, il peut s'agir d'une extension d'une pratique déjà en place sur leurs cultures et notamment sur leurs surfaces en maïs fourrage. À l'inverse, dans le cas de systèmes herbagers du Charolais, l'assurance sur les prairies a été jugée intéressante pour des éleveurs qui estiment avoir très peu d'autres voies d'adaptation.

3. Synthèse et perspectives

La comparaison des adaptations mises en œuvre par les éleveurs dans différentes régions et pour différents systèmes illustre d'abord la **diversité des capacités d'adaptation** des élevages face au changement climatique (tableau 2). Même s'il est difficile de porter un jugement définitif, il semble qu'à l'échelle française toutes les exploitations d'élevage ne disposent pas des mêmes marges de manœuvre pour s'adapter. La situation d'une exploitation de polyculture élevage de plaine, qui peut agir à la fois sur le troupeau et les surfaces, semble de ce point de vue plus favorable qu'une exploitation entièrement herbagère de montagne ne disposant presque pas de surfaces mécanisables.

Les conclusions des enquêtes des trois projets présentées ici permettent ensuite d'éclairer les **déterminants des choix des adaptations** mises en œuvre par les éleveurs pour faire face aux aléas climatiques. En effet, celles-ci ne sont pas uniquement raisonnées en fonction de considérations techniques mais elles relèvent aussi, voire même surtout, d'une diversité d'objectifs des éleveurs et de représentations de leur métier (Climaster). Le contexte territorial dans lequel s'inscrit l'activité d'élevage (dimension collective plus ou moins forte, présence ou non d'une filière structurante et rémunératrice, contraintes foncières...) joue aussi un rôle important. Ainsi, dans les Alpes, la présence d'une filière de valorisation rémunératrice limite (ou accentue) les stratégies de réorientation des systèmes. La mobilisation de certains leviers d'adaptation est par ailleurs très liée aux possibilités offertes sur le territoire (mobilisation de foncier supplémentaire ou

Gestion « de crise » en année sèche	Modifications de pratiques en année sèche	Modifications durables des pratiques ou du système d'élevage
Ouest : Projet Climaster		
- Achats de fourrages		- Mélanges céréales - protéagineux
- Changement de ration (dernier ressort)	- Cultures à « double fin »	- Prairies multi-espèces
- Réduction des besoins des animaux	- Irrigation d'appoint	- Intensification par le maïs fourrage
		- Adaptation des rotations pour augmenter les dérobées
		- Irrigation du maïs
		- Baisse du chargement (système herbager)
		- Agrandissement pour la culture de fourrages
Alpes : Projet Climadapt		
- Achats de foin	- Valorisation d'espaces peu productifs	- Introduction de prairies temporaires (luzerne)
- Achats de sous-produits	- Report de stocks	- Intensification par le maïs (systèmes polyculture)
		- Irrigation des prairies
		- Reconquête pastorale (Préalpes)
		- Sursemis des prairies naturelles
Sud-Est : Projet Climfourle		
- Achats de foin et/ou de maïs ensilage	- Adaptation de gestion des prairies (dates de fauche...)	- Mélanges céréales - protéagineux
- Achats d'herbe sur pied	- Cultures « à double fin »	- Prairies temporaires multi-espèces
- Baisse temporaire du cheptel	- Valorisation d'espaces peu productifs	- Sylvo-pastoralisme en élevage allaitant
	- Report de stocks	- Irrigation de quelques surfaces à forts potentiels
		- Sécuriser par des contrats un approvisionnement régulier en fourrages

TABLEAU 2 : Synthèse des adaptations mises en œuvre par les éleveurs pour faire face aux sécheresses (observations des projets Climaster, Climadapt et Climfourle).

TABLE 2 : Overview of adaptation strategies implemented by farmers faced with droughts (after Climaster, Climadapt and Climfourle research projects).

irrigation accrue). Enfin, dans le cas d'adaptation de leur système, et encore plus dans le cas de changements plus profonds, les éleveurs ne raisonnent pas uniquement en fonction du changement climatique ; ils intègrent ces adaptations dans un raisonnement plus global d'évolution des systèmes pour faire face à des problématiques foncières, économiques, climatiques...

Le recul sur l'efficacité des adaptations mises en œuvre face aux aléas climatiques est encore hétérogène et parfois insuffisant. Ainsi, l'irrigation des prairies permet des gains de rendements différents sur prairies temporaires ou permanentes et, en zone de montagne, on ne connaît pas encore bien son effet à long terme sur les prairies. Par ailleurs, on peut s'interroger sur la **disponibilité ou l'efficacité de certains leviers d'adaptation**, si l'on envisage leur généralisation. Ainsi, alors que l'irrigation est vue comme une adaptation importante dans certains territoires, on constate qu'à l'échelle nationale les surfaces irrigables ont diminué de 12 % entre 2000 et 2010 (AGRESTE, 2012), en partie pour des raisons réglementaires visant à rationaliser l'usage de la ressource en eau. Sur un autre plan, les assurances contre les aléas, qui restent encore très peu développées sur les surfaces fourragères (et même au stade d'expérimentation sur les prairies), pourront être un recours pour aider à gérer les aléas. Elles ne peuvent pas toutefois constituer une adaptation face à une baisse tendancielle des rendements et ne règlent pas sur le fond le problème créé par une ressource fourragère insuffisante.

Les enquêtes permettent également de s'interroger sur la **pérennité et la durabilité des adaptations** mises en œuvre par les éleveurs, si l'on doit considérer les possibilités ou non d'une généralisation de celles-ci. Tout d'abord, quel est l'**impact économique** de ces adaptations pour les exploitations ? A court terme, quelles conséquences ont des achats de fourrages sur le revenu des exploitations,

sachant que les épisodes de sécheresse tendent à se répéter ? A plus long terme, la pérennité économique des stratégies mises en œuvre par les éleveurs n'est pas nécessairement acquise. Par exemple, quel est l'effet de l'intensification des surfaces fourragères sur l'efficacité économique et l'autonomie des exploitations ? De même, l'extensification revient à accroître les surfaces mobilisées pour obtenir un même produit, ce qui peut avoir un coût pour l'exploitation et a, par ailleurs, des conséquences en termes d'emplois et de productions sur les territoires. Enfin, une stratégie de rupture associant une diminution du cheptel et une recherche de meilleure valorisation des produits mériterait d'être évaluée pour différents systèmes. Dans le cadre du projet Greenland, une simulation de l'impact économique d'une telle stratégie a été menée sur un système ovin (baisse du cheptel et mise en place de vente directe). Elle tend à montrer qu'en situation de sécheresses répétées, cette stratégie permet de limiter la perte économique mais qu'elle engendre en retour des besoins de main d'œuvre conséquents (MAC DOWALL et NOURY, 2012). Cela pose globalement la question de l'évaluation technico-économique à moyen terme des adaptations mises en œuvre face au changement climatique.

Du **point de vue environnemental**, certaines adaptations pourraient présenter des inconvénients. Dans le cas des systèmes herbagers, un développement important des prairies temporaires aurait en effet un impact plus global sur la biodiversité. De plus, le retournement de certaines prairies permanentes (provoquant un déstockage du carbone), s'il peut contribuer au sein d'un système à l'autonomie fourragère, entrerait toutefois en contradiction avec un objectif d'atténuation du changement climatique.

Par ailleurs, ces évolutions posent, ou pourraient poser à terme, des questions pour l'**aménagement du territoire** et l'occupation de l'espace par l'élevage,

puisque la sensibilité des territoires et la vulnérabilité des systèmes de production sont différentes. Le changement climatique pourrait reposer la question de la présence de certaines productions dans les territoires les plus touchés. C'est notamment le cas de la production laitière dans les zones qui deviendront plus sèches, ce qui pose d'autant plus question (impacts sur les revenus des agriculteurs et sur les emplois) que les alternatives vers d'autres productions sont limitées.

Enfin, le changement climatique pose, pour l'élevage, des **questions sur les orientations à privilégier** en termes de systèmes techniques à l'avenir :

- Quels systèmes proposer pour assurer une meilleure résilience face aux conséquences du changement climatique, en intégrant la dimension économique et sociale ? Quels sont les intérêts respectifs des systèmes herbagers et des systèmes basés sur le maïs fourrage, selon les situations ? Certaines adaptations spontanées peuvent être interprétées comme un renforcement de l'orientation « maïs » ou « herbe » des exploitations : faut-il encourager une telle spécialisation ou au contraire une diversification des ressources fourragères des systèmes ? Si l'on poursuit le raisonnement, les systèmes de polyculture élevage semblent mieux armés pour faire face à la fois au changement climatique et à la volatilité des marchés. Pour autant, une « dé-spécialisation » de l'élevage est-elle envisageable ou souhaitable, sachant qu'elle paraît plus sûre mais pose des questions de fonctionnement et de main d'œuvre dans les exploitations ?

- Pour certaines exploitations, les adaptations actuelles au changement climatique ne permettront sans doute pas leur pérennisation. On est alors en situation de rupture et le maintien de ces exploitations nécessitera une reconversion. Que peut-on proposer, sachant que les atouts et contraintes des territoires (en termes agronomiques, de marchés...) ne sont pas les mêmes ?

- Jusque là, et en tout cas dans le cadre des observations de ces trois projets, on observe surtout des adaptations individuelles des exploitations et peu de stratégies sont mises en œuvre de manière collective et/ou à l'échelle d'un territoire. Or la mise en œuvre de certaines adaptations (notamment l'irrigation) nécessite des investissements importants et un partage de la ressource avec les autres usages. De la même manière, les possibilités de changement de production sont aussi liées au tissu agro-alimentaire. Comment accompagner ces différentes évolutions et à quelle échelle territoriale ?

Outre les stratégies d'adaptation qui doivent être identifiées et évaluées, se pose plus globalement la question de **l'accompagnement des agriculteurs** dans les changements à venir par les acteurs du Développement. En quoi le contexte du changement climatique réinterroge-t-il les méthodes d'accompagnement et les besoins de références pour le conseil ? Il nous semble que les éleveurs, pour des raisons qui ne sont pas nécessairement liées au changement climatique, seront davantage demandeurs d'un accompagnement « au cas par cas » ou « sur mesure ». Il s'agit d'accompagner des choix individuels

dans un contexte où les « modèles dominants » ne sont plus aussi prégnants. Néanmoins, même dans ce contexte, les besoins de références pour les conseillers restent importants. Mais, plus que des solutions « clé en main », ces références porteront peut-être davantage sur les facteurs qui conditionnent les résultats techniques et économiques d'une pratique ou d'une adaptation, pour donner aux conseillers et aux éleveurs des clés de décision pour accompagner le changement.

Enfin, au niveau des **politiques publiques** et de la PAC après 2013, des équilibres devront être trouvés entre des objectifs parfois contradictoires. Par exemple, quelles règles se donner pour le maintien des prairies permanentes dans le cadre de la PAC pour concilier un objectif de maintien de l'élevage dans certaines zones (passant entre autres par une certaine autonomie fourragère) et le maintien d'objectifs environnementaux (stockage de carbone, biodiversité...) ?

Intervention présentée aux Journées de l'A.F.P.F.,
"Le changement climatique : incertitudes et opportunités
pour les prairies et les systèmes fourragers",
les 26-27 mars 2013.

Remerciements : Les auteurs remercient F. Vertès (INRA Agrocampus Ouest), J.-P. Goron (PEP Bovins lait Rhône-Alpes) et E. Forel (Chambre d'Agriculture de l'Ardèche) pour leurs apports suite à la relecture d'une première version de l'article.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- AGRESTE (2012) : "Des surfaces irrigables en baisse à partir de 2000", *Agreste Primeur*, nov. 2012, 4 p.
- BABUSIAUX C. (2000) : *L'assurance récolte et la protection contre les risques en agriculture*, Ministère de l'agriculture et de la pêche - Ministère de l'économie, des finances et de l'industrie, 164 p.
- BOYER P. (2008) : "Assurer les calamités agricoles ?", *Notes et études économiques*, n°30, 7-31.
- DUBREUIL V., PLANCHON O., CANTAT O., FOISSARD X. et al. (2013) : "Le climat", *Changement climatique dans l'Ouest*, Mérot et al., Presses Universitaires de Rennes, 17-97.
- GIEC (2007) : *Bilan 2007 des changements climatiques. Contribution des Groupes de travail I, II et III au quatrième Rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat*, Équipe de rédaction principale : Pachauri R.K. et Reisinger A., GIEC, Genève (Suisse), 103 p.
- Institut de l'Élevage (2003) : *Gérer l'après sécheresse après 2003 : les solutions techniques pour faire face au déficit fourrager*, Institut de l'Élevage, Technipiel, 20 p.
- Institut de l'Élevage (2012a) : *2011 : L'année économique ovine. Perspectives 2012*, Dossier économie 424, mai 2012.
- Institut de l'Élevage (2012b) : *2011 : L'année économique viande bovine. Perspectives 2012*, Dossier économie 420, janvier 2012.
- LELIÈVRE F., SALA S., RUGET F., VOLAIRE F. (2011) : *Evolution climatique du sud de la France 1950-2009*, Projet CLIMFOUREL PSDR-3, Régions Languedoc-Roussillon, Rhône-Alpes, Midi-Pyrénées, Série Les Focus PSDR 3, 11 p.
- LEMAIRE G., PFIMLIN A. (2007) : "Les sécheresses passées et à venir : quels impacts et quelles adaptations pour les systèmes fourragers ?", *Fourrages*, 190, 163-180.

- LEMAIRE G., DURU M., MICOL D., DELABY L., FIORELLI JL, RUGET F. (2006) : "Sensibilité à la sécheresse des systèmes fourragers et de l'élevage des herbivores, sécheresse et agriculture", *Rapport expertise scientifique collective INRA*, 88-108.
- LORGEOU J., BATTEGAY S., PELLETIER P. (2007) : "Adaptations à la sécheresse par les choix techniques de conduite des cultures pour les prairies et le maïs", *Fourrages*, 190, 207-221.
- MAC DOWALL C., NOURY J.M. (2012) : *Adaptations des exploitations d'élevage au changement climatique dans les Alpes et le Jura : Diversité des stratégies et évaluation de leur impact technico-économique*, Rapport technique pour le projet ANR GreenGreenland (à paraître), GIS Alpes Jura, 67 p.
- MAC DOWALL C., NETTIER B., NOURY J.M., PAUTHENET Y. (2012) : *Flexibilité des exploitations agricoles: le cas des élevages de montagne face au changement climatique*, fiche "Ateliers du GIS Alpes Jura 2012", 9 p.
- MENART C. (2004) : *Gestions des risques climatiques en agriculture, engager une nouvelle dynamique*, Ministère de l'agriculture et de la pêche .
- MÉROT P., DUBREUIL V., DELAHAYE D., DESNOS P. (2013) : *Changement climatique dans l'Ouest*, Presses Universitaires de Rennes, 464 p.
- MOREAU J.C., RUGET F., FERRAND M., SOUVERAIN F., POISSON S., LANNUZEL F., LACROIX B. (2008) : "Prospective autour du changement climatique : adaptation de systèmes fourragers", *Rencontres Rech. Ruminants*, 15, 193-200.
- MORTEMOUSQUE D. (2007) : *Une nouvelle étape pour la diffusion de l'assurance récolte*, Ministère de l'agriculture et de la pêche, 50 p.
- MOSNIER C., FOURDIN S., MOREAU J.C., BOUTRY A., LE FLOCH E., LHERM M., DEVUN J. (2013) : "Impacts des aléas climatiques en élevages bovin et ovin allaitants et évaluation de la demande de couverture assurantielle", à paraître.
- MOULIN C. (2011) : *Accompagner l'adaptation des systèmes d'élevage péri-méditerranéens aux changements et aléas climatiques*, Projet PSDR, Régions Languedoc-Roussillon, Rhône-Alpes, Midi-Pyrénées, Série Les 4 pages PSDR3.
- NETTIER B., DOBREMEZ L., COUSSY J.L., ROMAGNY T. (2010) : "Attitudes des éleveurs et sensibilité des systèmes d'élevage face aux sécheresses dans les Alpes françaises", *Revue de géographie alpine*, 98, 4.
- PFLIMLIN A. (1998) : "Risques climatiques et sécurités fourragères selon les régions d'élevage. Cas de la sécheresse", *Fourrages*, 156, 541-556.
- SÉRÈS C. (2010) : "L'agriculture face au changement climatique en zone de montagne : évolutions climatiques, perception des éleveurs et stratégies d'adaptation", *Fourrages*, 204, 297-306.
- VAN TILBEURGH V., VERTÈS F., ROCHE B., THENAIL C. (2013) : "Les exploitations laitières du Grand Ouest développent-elles une flexibilité face au changement climatique ?", *Changement climatique dans l'Ouest*, Mérot et al., Presses Universitaires de Rennes, 309-323.
- VERTÈS F., LEON A.S., AUSSEMS E., VAN TILBEURGH V., THENAIL C. (2011) : "Place du changement climatique parmi les facteurs d'adaptation des systèmes fourragers dans les élevages laitiers du grand ouest de la France", *Rencontres Rech. Ruminants*, 18, 170.



Association Française pour la Production Fourragère

La revue *Fourrages*

est éditée par l'Association Française pour la Production Fourragère

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

Association Française pour la Production Fourragère