

# Flexibilité des exploitations agricoles

## Le cas des élevages de montagne face au changement climatique

### Introduction

L'évolution forte du contexte dans lequel s'exerce l'activité d'élevage (montée en puissance d'attentes sociétales, réformes des politiques publiques, changement climatique...) pose la question des capacités d'adaptation des exploitations, ce qui renvoie, selon les auteurs qui s'intéressent à l'analyse des systèmes d'élevage, à la capacité à « résister à un ensemble hétérogène de perturbations sur le moyen terme et à s'inscrire dans une dynamique, un mouvement, qui permette de durer sur le long terme » (Dedieu et Ingrand, 2010).

Pour ces auteurs, s'intéresser aux capacités d'adaptation des exploitations d'élevage est d'autant plus important que l'évolution du contexte s'avère fortement marquée par l'incertitude :

- les données concrètes décrivant l'avenir lointain sont inconnues ;
  - l'occurrence de crises graves et soudaines (sanitaires et financières) est plus que probable sans être probabilisable ;
  - l'instabilité des prix (produits, intrants) et l'orientation générale des réformes de la PAC (moins de filets de sécurité) rendent l'environnement économique de l'élevage plus incertain et les garde-fous face aux aléas de prix moins nombreux et moins efficaces que par le passé ;
- il y a un risque accru d'occurrence d'événements climatiques extrêmes en lien avec le réchauffement climatique.

Dans le texte qui suit, nous nous intéresserons aux capacités d'adaptation des exploitations d'élevage au changement climatique en présentant les différents types de stratégies d'adaptation raisonnées par les éleveurs et en mettant en évidence ce qui apparaît être fortement en jeu dans la mise en œuvre de ces stratégies.

Avant cela, nous présenterons rapidement quelques concepts mobilisés dans le cadre de la réalisation d'une telle analyse.

Les travaux du GIS  
Alpes Jura  
bénéficient du  
soutien financier  
des membres du  
GIS, et de celui de  
la Région Rhône  
Alpes, de l'Union  
Européenne  
et du ministère de  
l'Agriculture



## Un cadre d'analyse : la flexibilité des systèmes d'élevage

D'une manière générale, la notion de capacités d'adaptation est souvent associée au concept de flexibilité, concept qui renvoie à la *capacité à s'adapter, à s'accommoder aux circonstances et à maintenir une cohérence par rapport à l'environnement que l'entreprise doit affronter* (Reix, 1997).

Mais la flexibilité traduit aussi la capacité à apprendre (Cohendet et Llerena, 1999) et l'aptitude à préserver ou créer des options (Foulque, 1999) pour faire face aux incertitudes.

Il existe plusieurs formes de flexibilité.

Tarondeau (1999) distingue ainsi la flexibilité stratégique qui renvoie aux choix à long terme et à la capacité à modifier l'entreprise (structure, ressources, compétences) pour s'adapter aux évolutions de l'environnement ou pour devancer des transformations, de la flexibilité opérationnelle qui concerne plutôt des décisions d'ajustements prises au cours du cycle de production.

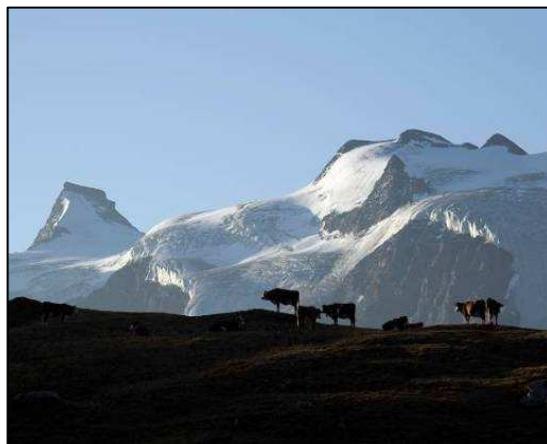
La flexibilité statique est définie quant à elle comme l'existence de potentialités permettant de faire face à des événements plus ou moins susceptibles de se produire. Elle se différencie de la flexibilité dynamique caractérisée par la capacité de l'entreprise à gérer dans le temps son adéquation à l'environnement (Chia et Marchesnay, 2008).

Chia (2008) évoque également l'existence d'une flexibilité relationnelle qui serait la capacité à développer des actions collectives afin de dépasser les limites de l'action individuelle, au travers d'alliances durables, de coopérations, de participation à un réseau...

Enfin, l'appréciation des capacités adaptatives ou de la flexibilité d'une exploitation suppose de pouvoir identifier les marges de manœuvre du système, celles-ci étant à considérer comme les ajustements possibles permettant de faire face à un panel de risques sans changer la structure du système (Coquil et al, 2010), ce qui renvoie plutôt à de la flexibilité opérationnelle.

## Le dispositif d'étude

Au travers de 2 projets de recherche menés au sein du GIS, 50 éleveurs en production « bovins lait » et 10 éleveurs en « ovins viande » ont été enquêtés sur différents territoires dans les Alpes du Nord (30) et le Jura (10). Drôme (10). Les enquêtes ont été réalisées à deux périodes. En 2009, dans le cadre du projet Climadapt, elles ont visé à analyser les perceptions du changement climatique par les agriculteurs, les conséquences déjà observées sur les exploitations et les adaptations envisagées dans le futur en réponse à une amplification du changement climatique. En 2012, dans le cadre du projet Greenland, les enquêtes ont été réalisées auprès d'exploitations ayant effectivement mis en œuvre des adaptations face au changement climatique, en cherchant particulièrement à mettre en évidence les logiques et les déterminants de cette mise en œuvre.



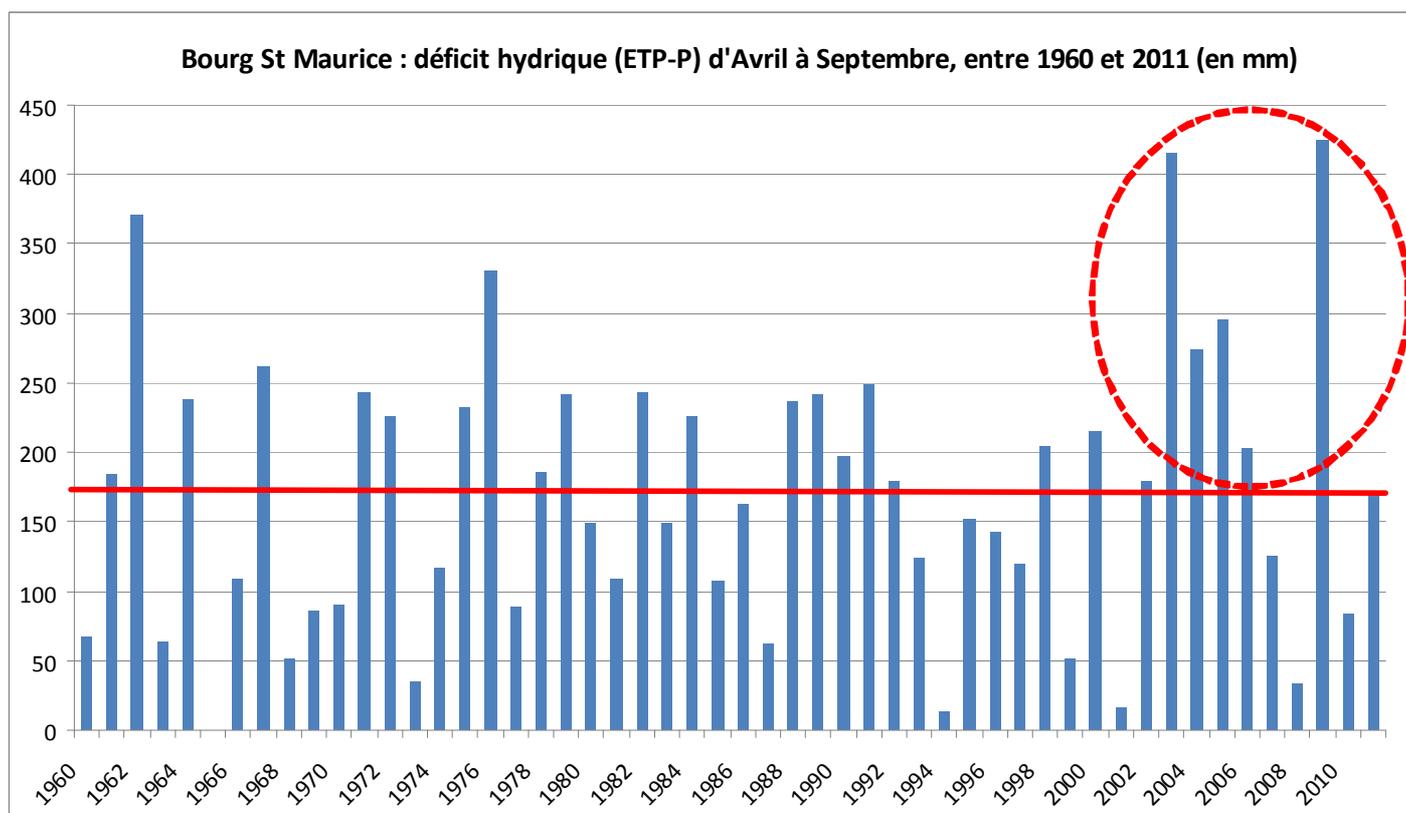
Dans ce document de synthèse, nous mobilisons également des données issues de deux autres dispositifs impliquant des partenaires membres du GIS : le projet de recherche GICC Secalp (Lavorel, 2011, Nettié et al. 2012), et le dispositif Alpagnes sentinelles dans le Parc des Ecrins (Dobremez 2012). Ces deux dispositifs visent notamment à comprendre les adaptations mises en œuvre ou envisagées par les éleveurs face à la recrudescence de sécheresses et à analyser les conséquences sur les alpages (évolution des végétations, de la gestion...). 40 exploitations situées dans les Alpes ou en Provence (grands transhumants) ont été enquêtées dans ce cadre. Différents systèmes d'élevage sont représentés : bovin lait, bovin viande, ovin viande.

# Le changement climatique dans les Alpes : ce que l'on peut en dire... en résumé

Les Alpes françaises ont connu un fort réchauffement climatique depuis le début du 20<sup>ème</sup> siècle. L'augmentation de la moyenne des températures annuelles est par exemple en Savoie de + 1,5°C sur l'avant-pays et de +1,8°C en montagne. Ce phénomène s'est fortement **accélééré depuis le milieu des années 1980**, et c'est au printemps et en été que l'augmentation des températures est la plus marquée (Livre Blanc du Climat en Savoie, 2010).

En montagne, la complexité de la topographie conduit à des effets différenciés selon les territoires. Bien que l'évolution des précipitations ne montre pas de tendance marquée sur longue période, la décennie 2000 a été marquée par des sécheresses estivales répétées. Dans les Alpes du Nord (station de Bourg Saint Maurice, cf. graphique), on observe une évolution vers un climat plus sec et plus aléatoire. Les épisodes de sécheresse, caractérisés par un fort déficit hydrique sur la période estivale, ont été plus nombreux sur la décennie 2000-2010 et les variations interannuelles ont augmenté. Sur la même période, à Embrun (Alpes du sud), le déficit hydrique a augmenté de plus de 40 % en moyenne sur la dernière décennie (données Météo-France).

Pour l'avenir, les scénarios d'évolution du climat sur les Alpes prévoient tout à la fois une poursuite du réchauffement observé et une augmentation des phénomènes de sécheresse (Livre Blanc du Climat en Savoie (2010) ).



Déficit hydrique = Evapotranspiration (ETP) moins les précipitations (P)

Sources : Météo France

# Le cas des élevages face au changement climatique

## Quelles conséquences sur les exploitations d'élevage ?

En 2009, parmi les 60 agriculteurs interrogés dans le cadre de la réalisation du projet Climadapt, environ les deux tiers considèrent qu'il y a en effet un changement climatique et la moitié déclare en ressentir les effets sur leur exploitation. Cette perception est variable selon les territoires : elle est forte dans les territoires les plus secs (Haute-Maurienne, Trièves, ..) et nettement moins marquée dans les territoires plus arrosés (Jura, Haut-Chablais), où l'on a davantage tendance à considérer les épisodes de sécheresse depuis 2003 comme de simples aléas climatiques.

La répétition d'épisodes de sécheresse en été ou au printemps au cours des années 2000 a eu des conséquences importantes pour les élevages, en réduisant la production fourragère, ce qui a nécessité souvent des achats extérieurs. Les éleveurs citent toutefois d'autres évolutions en lien avec le climat : décalage dans le temps de la pousse de l'herbe, modification de la composition des prairies, voire développement de parasitisme sur le bétail. La diminution de la ressource en eau peut limiter les possibilités d'irrigation et poser problème pour l'abreuvement du bétail.

En haute-montagne, la situation est plus difficile : la longueur de l'hiver, les pentes limitent les marges de manœuvre, et la prairie permanente est particulièrement sensible aux aléas. Les impacts du changement climatique, dus à l'accroissement des aléas climatiques, peuvent fragiliser les exploitations et nécessitent la mise en œuvre d'adaptations des exploitations, notamment pour assurer leur autonomie fourragère. Dans ce contexte, de quelles marges de manœuvre disposent les exploitations alpines ? Comment accroître la flexibilité des exploitations pour faire face à un climat plus aléatoire ?

En 2009, les adaptations envisagées par les éleveurs pour faire face à un changement climatique accru visaient en général à sécuriser l'alimentation du troupeau dans un objectif de maintien de la production. Différentes stratégies d'adaptation étaient ainsi envisagées :

- l'intensification du système fourrager par l'irrigation, la fertilisation ou l'augmentation du nombre de coupes dans les systèmes herbagers
- l'accroissement des surfaces de l'exploitation et/ou la mobilisation de nouvelles surfaces, notamment pastorales.
- la mise en place d'une gestion des stocks fourragers (stocks de sécurité).
- dans certaines situations, un changement d'activité si le climat devenait durablement sec.

## Quelles stratégies d'adaptation mises en œuvre ?

### ☞ L'intensification... sous différentes formes



L'intensification est une adaptation observée sur des territoires où la pression foncière est forte. Il n'y a pas ou peu d'alternatives viables à l'élevage laitier, soit parce que la filière offre une bonne valorisation de la production, soit parce que les investissements réalisés sur l'exploitation pour optimiser la production laitière ne permettent pas d'envisager un changement d'activité. Dans ce contexte, les exploitations tentent de maintenir un niveau de production laitière élevé avec une autonomie fourragère maximale. En effet, des achats de fourrage importants en période d'aléa mettraient ces systèmes déjà tendus en difficulté.

#### Exemple 1 : Sécurisation des systèmes laitiers par le maïs dans le Trièves

Dans le Trièves, en raison de phénomènes de sécheresse répétés, les agriculteurs ont mis en œuvre des adaptations visant à sécuriser le système fourrager dans le but de maintenir un niveau de production laitière constant sur l'année. Les sécheresses répétées, combinées avec des températures élevées, fragilisent les systèmes reposant uniquement sur l'herbe. Les agriculteurs spécialisés en lait, et dont le système fourrager repose déjà pour une part sur le maïs, cherchent à maintenir leur niveau de production laitière, notamment parce qu'ils ont souvent réalisé des investissements récents. Cela se traduit par une modification de l'assolement avec une diminution des surfaces de céréales de vente au profit des fourrages de stocks, maïs ensilage et prairies temporaires à base de luzerne. La part du pâturage par les vaches laitières tend à diminuer. En effet les fortes températures estivales entraînent une chute de la production laitière des vaches au pâturage, ce qui plaide pour le maintien d'une ration de maïs ensilage et d'ensilage d'herbe stable pendant toute la période de lactation. La production de lait en été est maintenue, période à laquelle le prix du lait est le plus élevé et la quantité des fourrages disponibles au pâturage est moindre.

### Exemple 2 : Intensification des prairies en zone AOP Beaufort

Le contexte spécifique des systèmes laitiers de haute montagne se caractérise par un hiver long, qui nécessite d'avoir des stocks de fourrages importants. En zone Beaufort, la bonne valorisation économique du produit rend l'achat de foin possible. Mais le cahier des charges contraint les exploitations à fournir 50% de leurs propres fourrages conservés.

La diminution de la production laitière n'est pas envisageable pour des exploitations dont l'équilibre économique repose sur une forte valorisation du lait et une dimension souvent limitée. On observe des adaptations qui tendent à intensifier les prairies pour sécuriser la production fourragère face aux aléas climatiques. Ces adaptations se traduisent par le développement de l'irrigation et l'accroissement des surfaces de prairies temporaires ou le sursemis des prairies permanentes, mais aussi par la fauche en alpage.

### 👉 L'extensification

L'extensification est mise en œuvre dans les territoires où du foncier est mobilisable à moindre coût pour le pâturage. Elle permet aux exploitants de maintenir un niveau de production élevé sans augmenter les coûts de production.

### Exemple 3 : les systèmes ovins viande de la Drôme et des Hautes-Alpes

Sur ces territoires où dominent des systèmes assez pastoraux, les éleveurs ont reconquis une diversité de zones pastorales (défrichage, agrandissement, équipements d'abreuvements, cabanes pastorales, clôtures...) et fourragères, tout en sécurisant l'accès à ces zones (conventions avec l'ONF...). A taille de troupeau constante ils gèrent aujourd'hui plus de surface, et par l'utilisation d'une diversité de couverts végétaux, ils parviennent à ajuster chaque année la conduite pour sécuriser l'alimentation du troupeau.

Cette extensification à l'échelle de l'exploitation n'empêche pas chez la plupart une certaine intensification sur une partie de l'exploitation, qui reste nécessaire pour l'alimentation hivernale (luzerne, irrigation lorsque c'est possible...).

### 👉 La recherche de ressources hors du territoire

#### Exemple 4 : transhumance hivernale

Parmi les systèmes pastoraux sud-alpins, quelques-uns accentuent le caractère pastoral de leurs systèmes fourragers en allant chercher des ressources pastorales hors du territoire comme alternative à l'intensification des prés de fauche (transhumance hivernale dans les pare-feu du midi). Ils diminuent ainsi leurs besoins en fourrages récoltés pour la période hivernale.



#### Exemple 5 : Exploitations du Haut-Oisans

Dans ces systèmes de haute montagne, majoritairement bovins et ovins allaitants, on retrouve les mêmes contraintes naturelles qu'en Haute-Tarentaise et Haute-Maurienne : hivers longs, peu de surfaces mécanisables. En l'absence d'infrastructures pour irriguer, les éleveurs n'ont pratiquement pas d'autre choix que d'acheter de grandes quantités de fourrage (plus de la moitié des besoins) lors des sécheresses (d'autres leviers sont activés, comme la fauche de surfaces difficilement mécanisables, mais cela représente des volumes faibles). Comparativement aux exploitations de Haute-Tarentaise et Haute-Maurienne, ces achats pèsent sur la trésorerie des exploitations, dont les produits sont peu valorisés. La situation reste donc fragile pour ces exploitations qui n'ont pas pu mettre en place d'adaptations structurelles, et demeurent très dépendantes de ressources extérieures à l'exploitation et au territoire. S'ils ont jusqu'à maintenant réussi à maintenir leur système en l'état, des ruptures dans le fonctionnement des systèmes sont à craindre si les sécheresses se répètent trop fréquemment, avec des conséquences économiques, mais aussi environnementales (gestion des prairies de fauche d'altitude).

## 👉 La diversification des systèmes et des activités

Dans un contexte de filière difficile, où la valorisation des produits est faible, on observe des systèmes en rupture par rapport au modèle de production locale. La diversification des systèmes de production en est une forme de rupture, même si elle n'est pas uniquement liée au changement climatique. Elle est évoquée comme étant un facteur de flexibilité économique qui permet aux agriculteurs de faire face aux aléas climatiques.

### Exemple 6 : La vente directe d'agneau dans la Drôme

Dans la Drôme, la valorisation plus élevée des agneaux par la vente directe permet aux exploitants de limiter leur dépendance aux stocks de fourrages, en limitant la taille du cheptel, et de maintenir leur revenu.

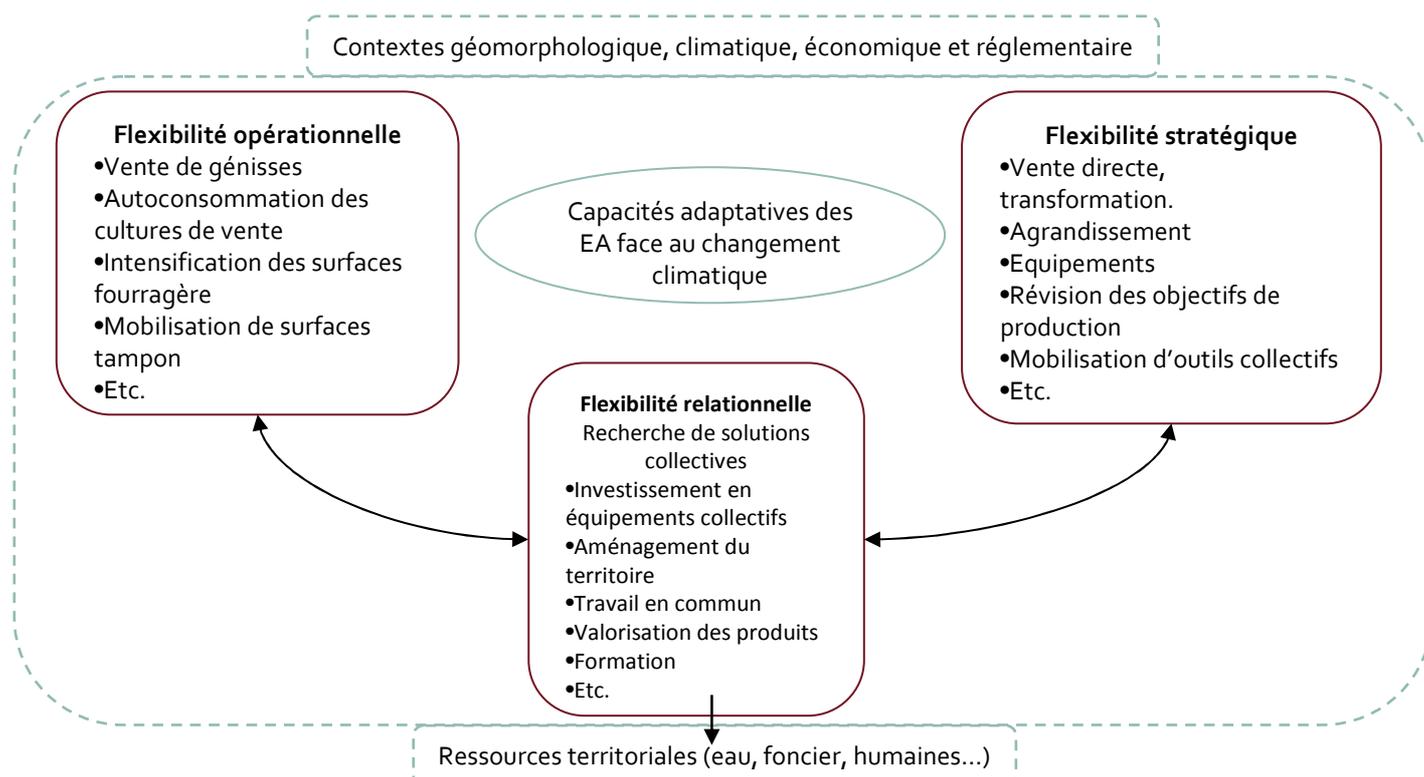
### Exemple 7 : La diversification, fabrication de fromages fermiers et vente directe dans le Trièves

Dans le Trièves, certains exploitants font le choix de la transformation du lait en fromage fermier, le plus souvent avec un système tout herbe et en agriculture biologique. Les années de sécheresse, les pertes en fourrage sont tout aussi importantes sur ces exploitations. Il y a alors deux stratégies d'adaptation possibles : soit les revenus dégagés par la transformation et la vente directe sont suffisants pour acheter du fourrage pour l'hiver ; soit l'exploitant diminue son troupeau pour réduire sa dépendance aux stocks en réformant des vaches laitières et en vendant des génisses.

La pluriactivité des éleveurs de Savoie, si elle n'est pas nouvelle, est aussi un facteur de flexibilité économique important face aux aléas climatiques en permettant de limiter l'accroissement du troupeau.

## Synthèse

Sur les exploitations on observe donc l'activation d'une combinaison de leviers différents ; on identifie facilement quelques grandes stratégies propres aux systèmes d'élevage dans chaque territoire, même si dans le détail des pratiques, intensification et extensification peuvent co-exister sur différents espaces de l'exploitation. La prise en compte des caractéristiques géomorphologiques, climatiques, et du contexte économique du territoire s'avère essentielle pour comprendre les leviers activés et activables face à la recrudescence des sécheresses, et pour accompagner les éleveurs dans le changement en jouant sur les différentes formes de flexibilité (voir figure).



D'une manière générale, si l'on s'aperçoit que bon nombre d'éleveurs cherche surtout à surmonter les difficultés actuelles en optimisant leurs systèmes, des interrogations existent quant à la pérennité de ces adaptations :

- L'irrigation telle qu'elle est pratiquée s'avère gourmande en temps et pose des questions en termes de charge de travail et de vivabilité ; par ailleurs la nécessité d'économiser la ressource en eau va obliger à revoir les pratiques actuelles et les équipements.
- Le recours accru au pâturage de surfaces pastorales individuelles est remis en cause par la prédation.
- Les prix des fourrages varient fortement d'une année sur l'autre sans aucune visibilité ; il est de plus en plus risqué de n'avoir que ce recours les années sèches.
- La diversification des activités pose également un certain nombre de questions : évolution du métier, compétences nouvelles difficiles à acquérir, surcharge de travail souvent sous-estimée, pérennité des débouchés incertaine...
- Enfin certaines pratiques d'intensification peuvent aussi être remises en cause par des volontés politiques d'atténuation du changement climatique (maïsiculture notamment).

Face à ce constat, un levier important existe dans l'action collective et à un niveau territorial pour sécuriser les stratégies des éleveurs. L'évolution des techniques d'irrigation, par exemple, suppose de développer l'organisation collective pour rationaliser les chantiers et diminuer le temps passé par chacun, investir dans des équipements performants, voire réorganiser les parcelles des exploitations. De même, le pastoralisme collectif est un moyen pour limiter la charge de travail liée au changement climatique et à la prédation. Pour accompagner la diversification et limiter les contraintes (investissements importants, charges de travail), là aussi des organisations collectives ou le soutien des collectivités territoriales sont des leviers essentiels : équipements collectifs, structuration du marché...

L'évolution des conditions climatiques remet en cause les savoirs et les savoir-faire des éleveurs, et de nombreuses questions techniques émergent. Pour l'irrigation il s'agit par exemple de savoir quand déclencher l'arrosage ou quels volumes apporter. Pour les systèmes herbagers disposant de peu de marge de manœuvre et qui doivent acheter beaucoup de fourrage, il est nécessaire de gagner en flexibilité au travers de la gestion des prairies. Les éleveurs expriment des attentes fortes à ce sujet (dans le Vercors notamment). La diversification des activités demande, elle aussi, l'acquisition de nouvelles compétences.

On observe donc un retour en force de besoins en matière de conseil technique. Il ne suffit donc plus d'acquérir des références sur les adaptations de l'agriculture au changement climatique. Il convient aussi de pouvoir mobiliser efficacement ces références dans le but de répondre aux besoins du local. C'est un chantier de valorisation important à construire sans tarder entre partenaires de la recherche et du développement mobilisés sur cette thématique.

**Les partenaires au sein du GIS Alpes Jura impliqués dans la réalisation et le suivi sont :**

J. Benoit<sup>1</sup>, L. Dobremez<sup>2</sup>, JP. Goron<sup>3</sup>, JL. Langlois<sup>4</sup>, K. Larue<sup>5</sup>, C. Mac Dowall<sup>6</sup>, C. Miard<sup>7</sup>, B. Nettier<sup>2</sup>, JM Noury<sup>6</sup>, Y. Pauthenet<sup>6</sup>, JP. Sauzet<sup>8</sup>, C. Sérès<sup>6</sup>, JY. Vansteelant<sup>8</sup>, J. Vindret<sup>9</sup>

<sup>1</sup> Chambre d'agriculture de la Drôme ; <sup>2</sup> Irstea (ex-Cemagref) UR DTM ; <sup>3</sup> Isère Conseil Elevage ; <sup>4</sup> PNR Vercors, <sup>5</sup> ARDAR ; <sup>6</sup> Suaci Alpes du Nord ; <sup>7</sup> Chambre d'agriculture Savoie Mont-Blanc ; <sup>8</sup> PNR Haut-Jura ; <sup>9</sup> AftAlp

Chia, 2008. La flexibilité relationnelle: rôle des réseaux, groupements et associations d'éleveurs, In « l'élevage en mouvement: flexibilité et adaptation des exploitations d'herbivores », Ed Quae, 135-142

Chia et Marchesnay, 2008. Un regard des sciences de gestion sur la flexibilité: enjeux et perspectives. In l'élevage en mouvement: flexibilité et adaptation des exploitations d'herbivores, Ed Quae, 23-36

Cohendet et Llerena, 1999. Flexibilité et modes d'organisation. Revue française de gestion, mars-avril-mai, 72-79.

Coquil X., Dedieu B., Béguin, P., 2010, How do livestock and crop sciences represent evolutions of farming systems? A review in Proceedings of the 9th IFSA Symposium, edited by I. Darnhofer and M. Grötzer, p 1255-1266.

Dedieu B., Ingrand S., 2010, Incertitude et adaptation: cadres théoriques et application à l'analyse de la dynamique des systèmes d'élevage in INRA Productions Animales, (2010) 23(1) : 81-90

Dobremez L. (coord.), 2012. Appui au réseau Alpages sentinelles dans les Parcs nationaux alpins. Rapport final en application de la convention pluriannuelle 2009-2011 MEDDTL-Direction de l'Eau et de la Biodiversité (DEB) – Cemagref pour la gestion des milieux et la biodiversité. Irstea UR DTM Grenoble, février 2012, 43 p.

Foulque Th., 1999. A la recherche des produits flexibles. Revue française de gestion, mars-avril-mai, 80-87.

Lavorel S. (coord.), 2011. Adaptation des territoires alpins à la recrudescence des sécheresses dans un contexte de changement global (SECALP). Rapport de fin de contrat. LECA CNRS-Université J. Fourier Grenoble, Cemagref UR Ecosystèmes montagnards (EM) et Développement des territoires montagnards (DTM) Grenoble, Parc National des Ecrins, décembre 2011, 58 p.

Livre Blanc du Climat en Savoie. Conseil Général de la Savoie, 2010.

Nettier B., Dobremez L., Coussy JL. et 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.

Nettier B., Dobremez L., Lamarque P., Eveilleau C., Quétier F., Véron F., Lavorel S., 2012. How would farmers in the French Alps adapt their systems to different drought and socio-economic context scenarios? 10th European IFSA Symposium, Aarhus (Denmark), 1st-4th July 2012, [http://www.ifs2012.dk/downloads/WS3\\_1/Baptiste\\_Nettier.pdf](http://www.ifs2012.dk/downloads/WS3_1/Baptiste_Nettier.pdf)

Projet GICC SECALP : Adaptation des territoires alpins à la recrudescence des sécheresses dans un contexte de changement global. Financement MEDDE. Lavorel (coord.), 2011

Reix, 1997. Flexibilité. In Encyclopédie de gestion. Edition Economica, Paris, France.

Sérès C. (2010a). L'agriculture face au changement climatique en zone de montagne : évolutions climatiques, perception des éleveurs et stratégies d'adaptation des systèmes fourragers, *Fourrages* 204, 297-306.

Sérès C. (2010b). L'agriculture de montagne face au changement climatique : exposition différenciée des territoires et marges de manœuvre des exploitations laitières, *Le Courrier de l'Environnement de l'INRA*, 59, 19-32.

Sérès C. (2010c). Changement climatique et agriculture d'élevage en zones de montagne. Premiers éléments de réflexion, *Le Courrier de l'Environnement de l'INRA*, 58, 21-36.

Tarondeau (1999). La flexibilité des entreprises. Que sais-je ? PUF, 126p.

Les membres signataires de la convention du GIS Alpes Jura : Actilait, l'Aftalp (Association des Fromages Traditionnels des Alpes savoyardes), l'ARDAR Jura (Association régionale de développement agricole et rural), l'IRSTEA (précédemment Cemagref), les Conseils Généraux de l'Isère, de la Savoie et de la Haute Savoie, les Chambres d'Agriculture Savoie Mont Blanc 73&74, de l'Isère, du Doubs, du Jura et de l'Ain, les Chambres Régionales d'Agriculture de Rhône Alpes et de Franche Comté, l'INRA, les Parcs naturels régionaux des Bauges, de Chartreuse, du Haut-Jura et du Vercors, le Suaci Alpes du Nord et l'Université de Savoie.

*Les auteurs :*

C. Mac Dowall<sup>1</sup>, B. Nettier<sup>2</sup>, JM. Noury<sup>1</sup>, Y. Pauthenet<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Suaci Alpes du Nord – GIS Alpes-Jura

<sup>2</sup> Irstea (ex-Cemagref), UR DTM – GIS Alpes-Jura

Contact :

Colomban Mac Dowall

Jean-Michel Noury

[jmnoury@suacigis.com](mailto:jmnoury@suacigis.com)

[www.gisalpesjura.fr](http://www.gisalpesjura.fr)

©photo :

J. Ledoux / Parc de la Vanoise