



DDT des Hautes-Alpes
Service Eau - Environnement - Forêt

Suivi des MAEt 2009-2014 dans le département des Hautes-Alpes

**État de la végétation après cinq années
de mise en pratique des mesures agri-environnementales**

**Prairies de fauche et pelouses naturelles fauchées
Milieux embroussaillés pâturés
Pelouses d'alpage subalpines et alpines**



Secteur de fauche du marais du Bourget - Commune de Cervières - 28 juillet 2014

Olivier SENN
Écologue consultant

Décembre 2014

« Le Plan de Développement Rural Hexagonal (PDRH) de 2007 fait de la biodiversité une composante à part entière de l'activité agricole puisqu'il oriente les soutiens vers les sites Natura 2000 dont les enjeux sont la préservation de la diversité biologique et la valorisation du patrimoine naturel. Ces soutiens prennent la forme de Mesures Agro-Environnementales Territorialisées (MAET). »

En 2009, la DDAF des Hautes-Alpes (Direction départementale de l'Agriculture et de la Forêt, actuelle DDT) s'est « questionnée sur l'efficacité des mesures. Les MAET permettent-elles d'atteindre les objectifs fixés en termes de biodiversité ou de maintien de l'ouverture des milieux ? Cette interrogation renvoie à la démarche d'évaluation qui s'est d'ailleurs largement généralisée depuis une dizaine d'années. D'abord stimulée par l'exigence de la Commission européenne, l'évaluation s'est développée du fait de la volonté des institutions publiques de connaître les effets des politiques qu'elles mettent en œuvre afin de pouvoir les améliorer. La DDAF 05 s'inscrit dans cette logique. Elle a jugé propice d'anticiper dès à présent l'évaluation ex-post des MAET, sans prétendre pour autant l'aborder dans toutes ses dimensions. En effet, la réflexion porte uniquement sur l'efficacité environnementale des mesures, le défi étant de trouver et de tester une méthode pour l'évaluer. Comment mesurer les effets sur l'environnement des pratiques agricoles préconisées dans le cadre des MAET ? Quels milieux et indicateurs considérer ? »

Ces éléments sont extraits de l'introduction du mémoire d'Anne-Lise Mourre (2009) : « Contribuer à l'évaluation de l'efficacité des MAET dans les Hautes-Alpes : Élaboration et test de protocoles de suivi de la végétation. Mémoire de fin d'études - ENITA de Clermont-Ferrand ».

Nous avons participé à cette étude pour ce qui concerne la mise au point du protocole et les relevés floristiques.

Dix-neuf stations dans onze sites ont été choisies ; on se reportera à ce mémoire pour prendre connaissance du contexte et de la problématique de ce suivi, ainsi que de la méthodologie du choix des sites.

L'objectif de ce travail est d'établir un état de la flore et de la végétation après cinq années de mise en pratique des mesures agri-environnementales dans ces stations.

Les milieux sélectionnés

Trois types de milieux ont été sélectionnés en 2009 : les parcours (pâtures d'intersaison), les prairies de fauche et les alpages.

Nous présenterons les résultats dans ce rapport en détaillant les milieux de la façon suivante :

- les prairies de fauche (prairies à fourrage des plaines et des montagnes) ;
- les pelouses naturelles fauchées ;
- les milieux embroussaillés pâturés (pâtures d'intersaison et quartiers bas d'alpage) ;
- les pelouses d'alpage subalpines (pelouses des quartiers de juillet et de septembre) ;
- les pelouses d'alpage alpines (pelouses des quartiers d'août).

Dans chacun de ces milieux, un protocole sensiblement identique a été mis en place ; les pratiques agricoles ou pastorales seront rappelées lors de la présentation des résultats.

Les protocoles de suivi

- Dans les prairies de fauche :

Dans cette végétation haute et dense, nous avons fait le choix de disposer un transect (sous la forme d'un triple décimètre) dans un faciès de la prairie homogène, en localisant aussi précisément que possible son point de départ et son point d'arrivée dans l'environnement, et d'inventorier la flore dans huit quadrats contigus de 1m sur 1m (soit 8m² au total), placés le long de ce transect.

On note dans le premier quadrat toutes les espèces présentes, puis, dans les suivants, les espèces absentes du ou des carrés précédents.

Dans un deuxième temps, on estime visuellement la part des quatre catégories fourragères : graminées fourragères, légumineuses fourragères, espèces diverses fourragères (achillée millefeuille, pissenlit, ...) et espèces non fourragères. La part des espèces principales de chaque catégorie fourragère est ensuite estimée visuellement ; on peut ainsi calculer la contribution de chaque espèce au sein de la prairie.

A chacune des prairies en MAEt a été associée, dans la mesure du possible, une parcelle témoin en PHAE (Prime herbagère agro-environnementale).



Site du Village (Ceillac)



Site du marais du Bourget (Cervières)

- Dans les pelouses naturelles fauchées :

La végétation y est moins haute et dense que dans les prairies ; il sera alors possible d'y installer une ligne permanente de lecture de la végétation.

Ce dispositif consiste en la mise en place d'une ligne de 25 m de long (matérialisée par un triple décimètre tendu entre deux piquets de fer, lors de la mesure), entre deux repères permanents fixés au sol (plaques de PVC de 10 cm de côté, ancrées au sol au moyen de pointes). Lors de chaque mesure,



on introduit une aiguille fine dans la végétation, tous les 25 cm (100 points au total) et l'on note le nombre de contacts des espèces avec l'aiguille ; on obtient ainsi une estimation de l'abondance de chacune des espèces. On effectue également un relevé floristique sur les 25m² contigus à la ligne.

- Dans les milieux embroussaillés pâturés :

Un transect de 30 m de long a été mis en place dans cette végétation ligneuse, parfois assez haute (jusqu'à 1m 20).

Le long du transect, tous les 30 cm, on note la présence ou l'absence des espèces ligneuses, ainsi que la hauteur de cette végétation ligneuse ; cela représente 100 points inventoriés au total.

Dans un cas (site du Merdanel, pelouses sèches débroussaillées), ont été également notées les espèces herbacées présentes aux points ; dans l'autre cas (site de Céüse, lande à Genêt radié), on a, en plus du transect, analysé une surface de 30 m² contiguë au transect, dans le but de figurer l'emprise des touffes de Genêt.

La prise de clichés au moyen d'un drone, sur le site du Merdanel, a permis d'apprécier l'embroussaillage des stations suivies.



Site du Merdanel (Saint-Crépin)



Site de Céüse (Manteyer)

- Dans les pelouses d'alpage subalpines :

La méthode des lignes permanentes (d'une longueur de 25 m) a été utilisée avec le même protocole que celui utilisé dans les pelouses naturelles fauchées.



Alpage du Col Vieux (Ristolas)



Alpage de Venton (Cervières)

- Dans les pelouses d'alpage alpines :

La végétation de ces pelouses est peu dense et souvent rase ; une ligne permanente de lecture de la végétation de 20 m de long, a été mise en place dans chaque station.

On définit 100 points, distants de 20 cm sur la ligne, où l'on note le nombre de contact des espèces avec l'aiguille, et 100 segments (portion de ligne entre deux points consécutifs) où l'on enregistre la présence de toutes les espèces qui traversent ce segment ; on dispose ainsi de la liste de toutes les espèces qui traversent la ligne permanente.

Les sites étudiés

Prairies de fauche :

- site de La Reste (Châteauroux-les-Alpes). p. 5
- site du Village (Ceillac)..... p. 8
- site du Rivet du Milieu (La Grave)..... p. 11

Pelouses naturelles fauchées :

- site du Bourget (Cervières)..... p. 13
- site de Bernes (La Grave)..... p. 16

Milieux embroussaillés pâturés :

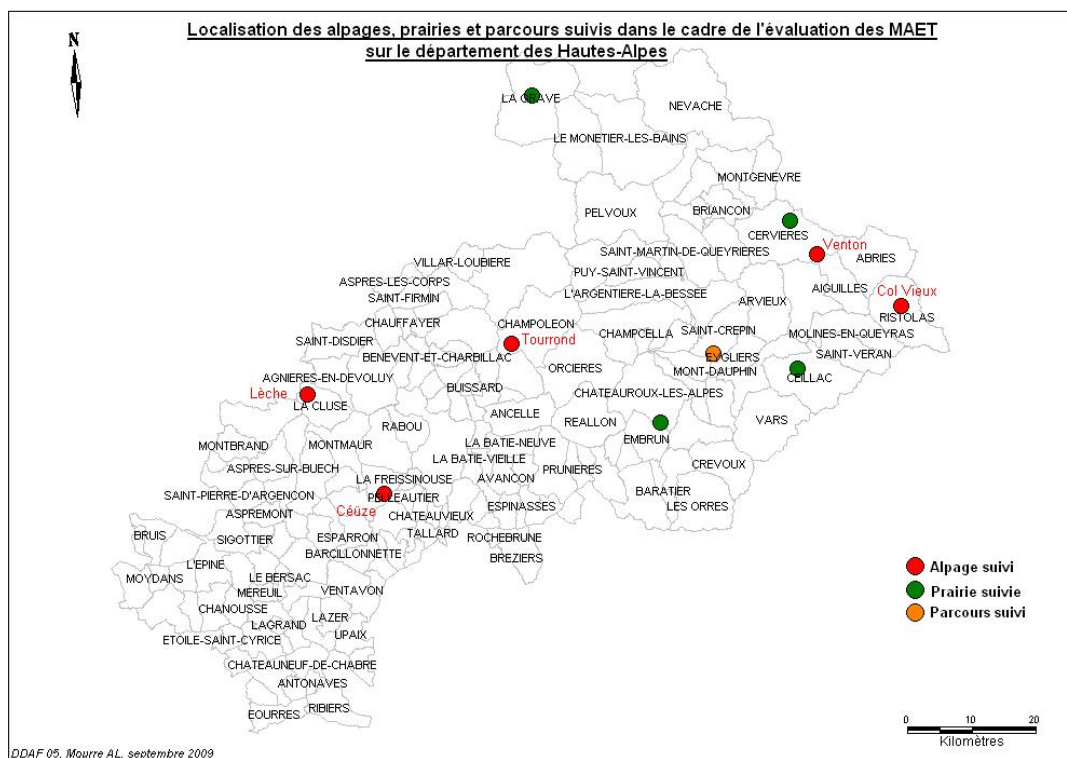
- site du Merdanel (Saint-Crépin)..... p. 19
- site de Céüse (Manteyer)..... p. 25

Pelouses d'alpage subalpines :

- alpage de Lèche (La Cluse)..... p. 29
- alpage du Tourond (Champoléon)..... p. 35
- alpage du Col Vieux (Ristolas)..... p. 38

Pelouses d'alpage alpines :

- alpage du Tourond (Champoléon)..... p. 42
- alpage de Venton (Cervières)..... p. 45
- alpage du Col Vieux (Ristolas)..... p. 48



Dans la présentation des résultats, site par site, sont repris en introduction des éléments (mis entre guillemets) exposés dans le mémoire d'Anne-Lise Mourre : présentation du site, présentation des stations et résultats attendus.

Les photos sans mention d'auteur ont été prises par nous-mêmes ; nombre de photos de l'état initial (2009) ont été prises par Anne-Lise Mourre (A-L M).

La méthodologie des suivis est présentée en annexe, comme l'ensemble des fiches de résultats.

Prairies de fauche

Ce sont des prairies à fourrage des plaines (code Corine biotopes 38.23) et des prairies à fourrage des montagnes (code 38.3).

Site de La Reste (Châteauroux-les-Alpes)

« Deux prairies ont été retenues afin de mesurer l'efficacité d'une mesure de limitation de la fertilisation dans le maintien de la diversité floristique. Entre elles, d'ailleurs jugées similaires d'un point de vue des caractéristiques pédo-climatiques, seul le niveau de fertilisation varie toute chose égale par ailleurs (irrigation, dates de fauche, intensité de fauche ...). Elles sont toutes deux situées au hameau de la Reste sur la commune de Châteauroux-les-Alpes (altitude moyenne : 1170 m). »

Parcelle en MAEt :

« Une première coupe est réalisée vers la mi-juin puis le regain est fauché vers le 15 septembre. Cette dernière coupe tardive explique la présence de taches de vesce cracca, de gesse des prés et de sainfoin qui ont eu le temps de grainer. L'arrosage est assuré par l'aspersion.

La contractualisation de la MAEt a entraîné la réduction des engrais minéraux, passant de 120 kg/ha/an (engrais 10-20-20) à 70 kg/ha/an (engrais 0-15-30) conformément au cahier des charges MAEt qui limite la fertilisation en phosphore et potassium et interdit l'apport d'azote minéral. Ces restrictions visent à favoriser le maintien de la biodiversité des prés de fauche. »

Parcelle témoin en PHAE :

« Cette parcelle présente les mêmes caractéristiques que la parcelle en MAEt (exposition, pente, irrigation, usage de la fauche ...) si ce n'est au niveau de la fertilisation qui est toujours de 120 kg/ha/an d'engrais 10-20-20). »

Ce que l'on attendait de cette mesure après cinq années dans la parcelle en MAEt : « ... nous pouvons prévoir une augmentation de la diversité floristique mesurée dans 8 mètres carrés. Par ailleurs, il est probable que le pourcentage de graminées fourragères diminue, dû notamment à une régression du trisetè jaunâtre qui apprécie les terrains riches. Nous devrions observer dans cinq ans l'augmentation des diverses fourragères en lien avec le développement de l'achillée millefeuille, assez caractéristique des terrains pauvres. Ces évolutions iraient dans le sens d'une diminution de la valeur nutritive du fourrage au profit de la richesse biologique du milieu, ce qui est présentement recherché. »

Comparaison des deux parcelles à l'état initial (en 2009)

On calcule pour cela l'indice de Jaccard (I_j) qui est le rapport entre le nombre d'espèces communes et le nombre total d'espèces différentes inventoriées dans les deux relevés ; cet indice varie de 0 (aucune espèce commune) et 1 (les deux relevés sont identiques).

MAEt/PHAE 2009 : $I_j = 20 / ((31+29)-20) = 20/40 = 0,50$ soit 20 espèces communes sur 40 espèces différentes inventoriées dans les deux parcelles.

L'indice est moyen, la flore de ces deux parcelles est assez différente.



Parcelle en MAEt – 8 juin 2009 (A-L M)



Parcelle en PHAE – 8 juin 2009 (A-L M)

On constate également une dissemblance assez accusée entre les deux parcelles à l'état initial, du point de vue des catégories fourragères, la part des graminées fourragères étant plus importante dans la prairie en PHAE, et celle des légumineuses beaucoup plus forte dans la prairie en MAEt.

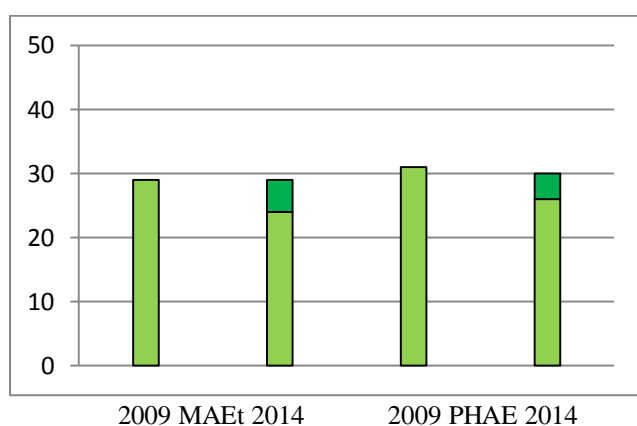
La dissemblance entre les deux parcelles se constate également avec les espèces dominantes : prairie en MAEt à sainfoin, brome dressé et dactyle, prairie en PHAE à fromental (avoine élevée), triseté jaunâtre (avoine dorée) et dactyle. Au vu de la dominance de ces espèces, on peut faire l'hypothèse que le niveau trophique du sol de la prairie en PHAE est un peu plus élevé que celui de la prairie en MAEt.

Évolution de la diversité floristique

	2009	2014	n 09/14	%
Prairie en MAEt	29	29	24	83%
Prairie en PHAE	31	30	26	84%

Nombre d'espèces dans les 8 m² en 2009 et en 2014

n 09/14 : nombre d'espèces présentes en 2009 et en 2014 et % par rapport au nombre d'espèces de 2009



Quasiment pas de variations du nombre d'espèces observées dans les mêmes 8 m² en 2009 et en 2014 pour chacune des prairies ; de petits changements dans la liste des espèces, les « nouvelles » espèces (représentées en vert foncé sur les histogrammes), absentes en 2009 et observées en 2014, étant des espèces caractéristiques de ces prairies à fromental.

Calcul de l'indice de Jaccard :

$$\text{MAEt 2009/2014 : } I_j = 24 / ((29+29)-24) = 24/34 = 0,71$$

$$\text{PHAE 2009/2014 : } I_j = 26 / ((31+30)-26) = 26/35 = 0,74$$

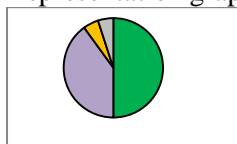
$$\text{MAEt/PHAE 2014 : } I_j = 19 / ((29+30)-19) = 19/40 = 0,47$$

Les quelques changements des espèces entre 2009 et 2014 (83 ou 84% des espèces observées en 2014 étaient présentes en 2009), dans les deux parcelles, déterminent des valeurs de l'indice autour de 0,70-0,75 ; la dissemblance floristique entre les deux parcelles, constatée en 2009, se renforce en 2014 (0,50 en 2009).

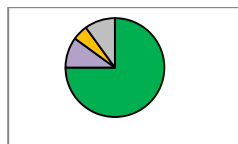
Évolution de la composition fourragère

	Prairie en MAEt		Prairie en PHAE	
	2009	2014	2009	2014
graminées fourragères	50%	75%	70%	65%
légumineuses	40%	10%	10%	15%
diverses fourragères	5%	5%	5%	5%
non fourragères	5%	10%	15%	15%

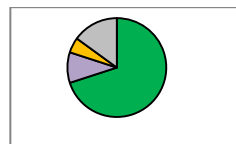
Représentation graphique :



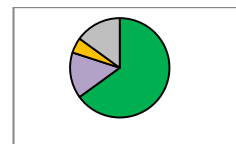
MAEt 2009



MAEt 2014



PHAE 2009



PHAE 2014

vert : graminées fourragères – violet clair : légumineuses - jaune : diverses fourragères
gris clair : non fourragères

Les changements les plus importants concernent la prairie en MAEt : forte augmentation de la part des graminées, forte diminution de celle des légumineuses ; peu de changements observés dans la parcelle en PHAE.



Parcelle en MAEt – 8 juin 2009 (A-L M)



Parcelle en MAEt – 24 juin 2014

Évolution des espèces dominantes

	Prairie en MAEt			
	2009		2014	
sainfoin cultivé	32%	1	7%	4
brome dressé	30%	2	34%	1
dactyle aggloméré	7%	3	11%	3
trisète jaunâtre	6%	4	6%	5
trèfle des prés	6%	5	ε	
fromental	4%	6	15%	2
achillée millefeuille	4%	7	4%	7
pâturin des prés	ε	-	6%	6

	Prairie en PHAE			
	2009		2014	
fromental	49%	1	33%	1
trisète jaunâtre	11%	2	8%	3
dactyle aggloméré	7%	3	11%	2
sainfoin cultivé	5%	4	8%	4
oseille	4%	5	ε	-
achillée millefeuille	4%	6	4%	7
knautie des champs	3%	10	6%	5

Contribution et rang des espèces dominantes

C'est essentiellement le sainfoin qui provoque cette chute des légumineuses dans la parcelle en MAEt (il passe de 32 à 7% du volume fourrager) ; en 2014 ce sont trois graminées, le brome dressé, le fromental et le dactyle qui sont les trois premières espèces dominantes.

Le fromental, dans la parcelle en PHAE qui reçoit de l'azote minéral, voit diminuer sa contribution dans la prairie ; les espèces dominantes varient peu dans cette prairie.

Les constats

La diversité floristique se maintient dans la prairie en MAEt mais n'augmente pas : la diminution de l'apport en azote est en fait assez faible et ne peut probablement pas provoquer une augmentation significative de la diversité floristique, sur une période relativement courte (cinq ans). On s'attendait à une diminution de la part des graminées dans cette parcelle : c'est l'inverse qui s'est produit. Le trisète jaunâtre pouvait régresser : sa contribution est identique, il reste toutefois à un niveau faible. Les diverses fourragères restent à un niveau faible (5% de la contribution au volume fourrager), l'achillée millefeuille n'a pas progressé.

Comment expliquer cette chute des légumineuses (le sainfoin en particulier) et cette augmentation de la part des graminées ? Une explication a été avancée par l'éleveur (comm. person.) : il a constaté un pâturage bovin (inopportun) sur sa parcelle en automne, qui pourrait avoir eu un impact négatif sur les légumineuses et avoir apporté une fertilisation azotée conséquente (nombreuses bouses).

Il est difficile de conclure sur l'effet de la diminution de l'apport d'azote minéral au vu des dissemblances entre les parcelles au stade initial et cet impact d'un pâturage non souhaité.

Site du Village (Ceillac)

« Deux stations ont été retenues sur la commune de Ceillac, une concernée par les mesures agri-environnementales, l'autre non. Situées à une altitude moyenne de 1630 mètres, elles appartiennent au même îlot PAC et leur seul paramètre discriminant est la date de fauche. Cela permettra de mettre en évidence l'effet d'une fauche tardive sur la diversité végétale. L'une comme l'autre sont fauchées une seule fois, puis mises au pâturage par des ovins à partir du 25 août jusqu'à ce que l'herbe soit bien raclée. Du fumier est épandu au printemps tous les deux ans et l'irrigation se fait par aspersion après la fauche pour assurer un bon regain. »

Parcelle en MAEt :

« La MAEt consiste en un retard de fauche au 10 juillet et en une limitation des apports azotés (65 U/ha/an). Ce dernier paramètre n'entre pas en compte car la fertilisation est identique entre les deux parcelles. »

Parcelle témoin en PHAE :

« Accolée à la première station, nous trouvons la deuxième qui est fauchée le 25 juin, soit 15 jours avant la parcelle en MAEt. Elle n'a pas été contractualisée en MAEt car elle est utilisée par un centre de vacances dès la fin juin pour des activités récréatives. La parcelle paraît plus homogène que celle en MAEt et la végétation beaucoup moins dense. »

Ce que l'on attendait de cette mesure après cinq années dans la parcelle en MAEt : « Les perspectives d'évolution sur la parcelle en MAEt sont relativement limitées étant donné qu'il n'y a pas eu de changements consécutifs à la MAEt. En effet, la fauche a toujours été tardive sur la première station et précoce sur la seconde, ce qui pourrait d'ailleurs expliquer une richesse floristique supérieure sur la première station. Néanmoins, il est probable que le géranium des bois et la berce, toutes deux non fourragères, se développent étant favorisées par la fauche.

L'objectif de la MAEt qui est de "favoriser le maintien de la biodiversité des prés de fauche en permettant aux espèces d'accomplir leur cycle reproductif" sera très probablement atteint, plus difficilement dépassé. Ainsi, à l'issue des cinq années, nous devrions obtenir une diversité végétale d'au moins 28 espèces sur 8 m². »

Comparaison des deux parcelles à l'état initial (en 2009)

Calcul de l'indice de Jaccard (rapport entre le nombre d'espèces communes et le nombre total d'espèces différentes inventoriées dans les deux relevés) :

MAEt/PHAE 2009 : $I_j = 17 / ((28+23)-17) = 17/34 = 0,50$, soit 17 espèces communes sur 34 espèces différentes inventoriées dans les deux parcelles.

L'indice est moyen, la flore de ces deux parcelles est assez différente.

La dissemblance entre les deux parcelles se renforce en considérant la contribution des catégories fourragères : la part des graminées fourragères est beaucoup plus importante dans la parcelle en MAEt, les espèces non fourragères et les diverses fourragères sont plus abondantes dans la parcelle témoin.

Les trois premières espèces dominantes sont différentes : triseté jaunâtre, dactyle et fétuque rouge pour la prairie en MAEt, fétuque rouge, trèfle rampant et pissenlit dans la parcelle témoin.



Parcelle en MAEt – 16 juin 2009 (A-L M)



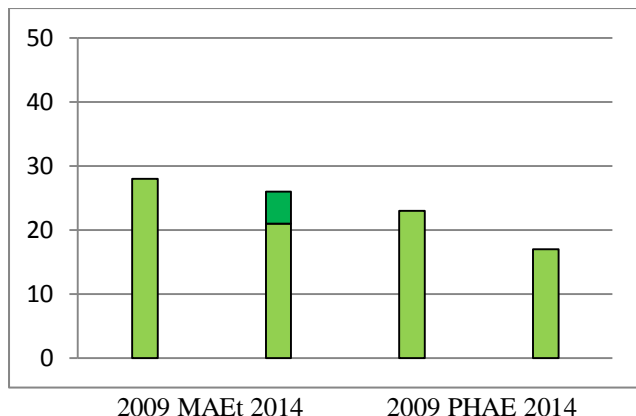
Parcelle en PHAE – 16 juin 2009 (A-L M)

Évolution de la diversité floristique

	2009	2014	n 09/14	%
Prairie en MAEt	28	26	21	75%
Prairie en PHAE	23	17	17	100%

Nombre d'espèces dans les 8 m² en 2009 et en 2014

n 09/14 : nombre d'espèces présentes en 2009 et en 2014 et % par rapport au nombre d'espèces de 2009



Relative stabilité du nombre d'espèces dans la prairie en MAEt, baisse de ce nombre dans la parcelle témoin ; cinq « nouvelles » espèces (en vert foncé sur l'histogramme) en 2014 (non observées en 2009) dans la prairie en MAEt, dont quatre caractéristiques de ces prairies et une espèce, le chiendent rampant, inféodée aux lieux incultes.

Calcul de l'indice de Jaccard :

$$\text{MAEt 2009/2014 : } I_j = 21 / ((28+26)-21) = 21/33 = 0,64$$

$$\text{PHAE 2009/2014 : } I_j = 17 / ((23+17)-17) = 17/23 = 0,74$$

$$\text{MAEt/PHAE 2014 : } I_j = 12 / ((26+17)-12) = 12/31 = 0,39$$

Les quelques changements de la liste des espèces présentes en 2009 et en 2014, dans les deux parcelles, déterminent des valeurs de l'indice compris entre 0,64 et 0,74 ; la dissemblance floristique entre les deux parcelles, constatée en 2009 (0,50), se renforce en 2014.



Parcelle en MAEt – 27 juin 2014

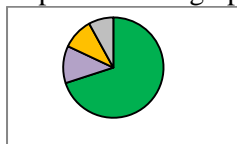


Parcelle en PHAE – 16 juin 2014

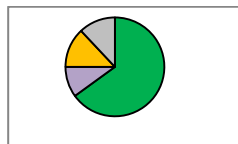
Évolution de la composition fourragère

	Prairie en MAEt		Prairie en PHAE	
	2009	2014	2009	2014
graminées fourragères	70%	65%	40%	45%
légumineuses	12%	10%	25%	15%
diverses fourragères	10%	13%	25%	25%
non fourragères	8%	12%	10%	15%

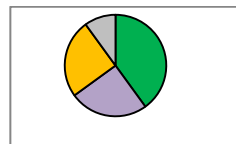
Représentation graphique :



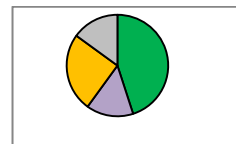
MAEt 2009



MAEt 2014



PHAE 2009



PHAE 2014

vert : graminées fourragères – violet clair : légumineuses - jaune : diverses fourragères
gris clair : non fourragères

Quasiment pas de variation de la contribution des catégories fourragères dans la parcelle MAEt ; légère diminution de la part des légumineuses dans la parcelle en PHAE au profit des graminées fourragères et des espèces non fourragères.

Évolution des espèces dominantes

	Prairie en MAEt			
	2009		2014	
trisetè jaunâtre	35%	1	32%	1
dactyle aggloméré	21%	2	20%	2
fétuque rouge	10%	3	13%	3
sainfoin cultivé	8%	4	2%	6
pissenlit officinal	8%	5	10%	4
cerfeuil sauvage	4%	6	2%	7
géranium des bois	3%	7	ε	-
renoncule âcre	ε	-	5%	5

	Prairie en PHAE			
	2009		2014	
fétuque rouge	28%	1	20%	2
trèfle rampant	21%	2	12%	3
pissenlit officinal	18%	3	21%	1
renoncule âcre	7%	4	11%	4
trisetè jaunâtre	6%	5	5%	6
achillée millefeuille	6%	6	3%	10
dactyle aggloméré	4%	7	5%	7
pâturin des prés	ε	8	7%	5
pâturin annuel	ε	-	4%	8

Contribution et rang des espèces dominantes

Les trois premières espèces dominantes ne changent pas dans la prairie en MAEt : trisetè jaunâtre, dactyle et fétuque rouge ; légère diminution de la part du sainfoin.

Dans la parcelle en PHAE, les trois premières espèces dominantes sont les mêmes : fétuque rouge, trèfle rampant et pissenlit officinal ; ce sont des espèces qui sont favorisées par le piétinement et le pâturage. La part du pâturin annuel augmente légèrement, c'est également une espèce adaptée au piétinement.

Les constats

Peu d'évolution de la flore et de la végétation dans la prairie en MAEt, comme cela était attendu ; la diversité floristique fléchit toutefois très légèrement dans les 8 m² (le nombre d'espèces passe de 28 à 26).

Il n'y a pas eu de développement excessif du géranium des bois ou de la berce des prés, espèces très peu abondantes au stade initial ; une forte fertilisation provoque le développement excessif de ces deux espèces, en liaison avec une fauche particulièrement tardive.

La comparaison entre la parcelle en MAEt et la parcelle témoin en PHAE est difficile : l'état initial est différent, l'usage récréatif entraînant un piétinement important est un facteur aggravant quant à l'évolution de la diversité floristique, favorisant des espèces adaptées aux endroits piétinés.

Site du Rivet du Milieu (La Grave)

« La commune de La Grave est réputée pour ses exceptionnels prés de fauche en terrasses. Afin de freiner leur régression et de maintenir la diversité floristique, les gestionnaires proposent des MAET consistant en des fauches régulières et retardées, accompagnées d'une fertilisation limitée. Du fait de la pente, ces prairies sont fauchées à la motofaucheuse. »

« La parcelle suivie est située sur la commune de La Grave, au Chazelet et plus exactement sur le hameau des Rivets du Milieu. Cette prairie n'est ni fertilisée, ni arrosée. Elle est concernée par une MAET qui vise à favoriser le maintien de la biodiversité des prés en terrasse fauchés à la motofaucheuse en limitant les apports azotés organiques à 45 U/ha/an (et absence d'apports d'azote minéral) et en reportant la date de fauche au 15 août. La mise en place de cette mesure ne prévoit pas nécessairement de changements pour l'agriculteur. Il s'agit d'encourager le maintien d'une pratique qui a façonné le paysage et assuré une biodiversité remarquable. »

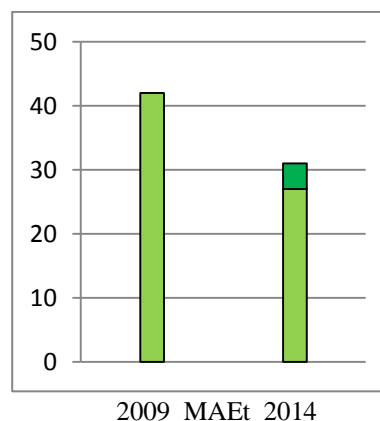
Pas de parcelle témoin.

Ce que l'on attendait de cette mesure après cinq années dans la parcelle en MAEt : « Avec des espèces comme la brize, la renoncule bulbeuse, le brome, le plantain lancéolé, etc., le sol est très certainement pauvre. Par ailleurs, le milieu présente une tendance thermophile (achillée millefeuille, fétuque ovine, renoncule bulbeuse). Enfin, nous sommes bien en présence d'un pré de fauche caractérisé par des espèces telles que la flouve odorante, le trèfle des prés, la vesce, la gesse. D'un point de vue prospectif, il n'y a pas de raison apparente pour que le niveau de diversité floristique diminue d'ici à 5 ans, d'où l'atteinte très probable de l'objectif MAEt. »

Évolution de la diversité floristique

	2009	2014	n 09/14	%
MAEt	42	31	27	64%

Nombre d'espèces dans les 8 m² en 2009 et en 2014
n 09/14 : nombre d'espèces présentes en 2009 et en 2014 et % par rapport au nombre d'espèces de 2009



Forte diminution de la diversité floristique, seules 64% des espèces présentes en 2009 sont encore là en 2014. Une explication à cela, les dégâts (non prévus !) perpétrés par les campagnols terrestres.



Indices de présence des campagnols terrestres dans la prairie – 28 juin 2014

Parmi les quatre « nouvelles » espèces (en vert foncé sur l'histogramme), trois sont caractéristiques des prairies de fauche, une, la capselle bourse-à-pasteur, est une espèce des friches et des cultures.

Calcul de l'indice de Jaccard (rapport entre le nombre d'espèces communes et le nombre total d'espèces inventoriées dans les deux prairies) :

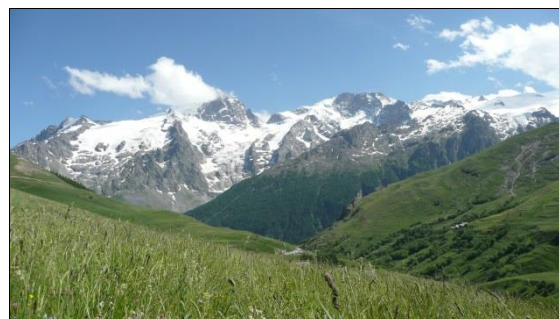
MAEt 2009/2014 : $I_j = 27 / ((42+31)-27) = 27/46 = 0,59$ soit 27 espèces communes sur un total de 46 espèces différentes.

Avec la diminution de la diversité floristique et l'apparition de nouvelles espèces absentes en 2009, les relevés effectués à cinq années de distance, présentent une certaine dissemblance d'un point de vue floristique.

Évolution de la composition fourragère

	Prairie en MAEt	
	2009	2014
graminées fourragères	70%	65%
Légumineuses	10%	15%
diverses fourragères	5%	5%
non fourragères	15%	15%

Contribution des catégories fourragères

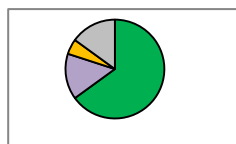


Parcelle MAEt – 17 juin 2009 (A-L M)

Représentation graphique :



MAEt 2009



MAEt 2014

vert : graminées fourragères – violet clair : légumineuses

jaune : diverses fourragères – gris clair : non fourragères

Quasiment pas de changements de la contribution des catégories fourragères au volume du fourrage, entre 2009 et 2014.

Évolution des espèces dominantes

	Prairie en MAEt			
	2009		2014	
dactyle aggloméré	42%	1	49%	1
fétuque rouge	17%	2	13%	2
trèfle des prés	8%	3	12%	3
petit mélinet	8%	4	2%	8
fétuque ovine	7%	5	ε	-
silène enflé	6%	6	4%	4
liondent hispide	E	-	4%	5

Contribution et rang des espèces dominantes dans la prairie

Pas de changements dans les trois premières espèces dominantes, dont les contributions varient assez peu ; quelques variations dans l'ordre des espèces de rang inférieur.

Les constats

On ne peut évidemment pas apporter de conclusion sur l'évolution de la diversité floristique au vu de cet impact des campagnols terrestres. On a observé, dans d'autres cas, après la désertion des campagnols, une forte remontée de la diversité floristique (le stock de graines présent dans le sol permettant cela), au bout de peu d'années.

Bilan sur les prairies de fauche

En général (sauf en cas de dégâts des campagnols), la diversité floristique se maintient au bout de cinq années, mais n'augmente pas dans cet intervalle de temps.

Il est difficile de comparer les parcelles en MAEt et les parcelles dites témoin, du fait de situations souvent différentes au stade initial et de certaines pratiques particulières (pâturage intempestif ou piétinement excessif).

Pelouses naturelles fauchées

Ce sont des pelouses naturelles qui sont le plus souvent fauchées chaque année mais pas obligatoirement ; la fauche ne se fera pas si les conditions pédo-climatiques ne sont pas favorables (excès d'eau dans les pelouses humides) ou si l'éleveur dispose de réserves suffisantes en foin.

Deux sites étudiés :

- site du Bourget (Cervières) : marais et pelouses humides.
- site de Bernes (La Grave) : pelouse de fétuque paniculée (queyrellin).

Le protocole d'étude a été identique à celui appliqué aux prairies de fauche pour les pelouses du site du Bourget ; pour le queyrellin fauché du site de Bernes, un autre protocole a été mis en place (c'est ce protocole que l'on préconise dans les pelouses naturelles fauchées).

Site du Bourget (Cervières)

« Le marais du Bourget (1860 mètres) situé sur la commune de Cervières abrite des prairies humides dont la richesse biologique est mise en valeur par des MAEt, notamment pour maintenir la pratique de la fauche. La comparaison porte sur deux parcelles semblables si ce n'est au niveau des pratiques. Dans un cas non l'autre, la fauche est encadrée par une mesure agri-environnementale. »

« La première station suivie est située au niveau du Bourget. L'objectif poursuivi par la MAEt est de maintenir la pratique de la fauche pour favoriser la diversité floristique et limiter l'embroussaillage. Ainsi, une fauche tardive se fait annuellement au 1^{er} août pour permettre aux plantes de constituer leur stock de graines. De plus, dans ces conditions humides favorables au développement de saules, la fauche permet de limiter l'embroussaillage. »

« La deuxième station suivie est localisée entre le hameau des Hugues et celui du Bourget. Contrairement à la parcelle en MAEt, l'agriculteur n'y a pas d'obligation de fauche ni même de date. Ainsi, les années trop humides, il se peut qu'il n'y ait aucune coupe et inversement, les années moins humides, que la coupe soit avancée. »

Ce que l'on attendait de cette mesure après cinq années sur les deux parcelles : « Les espèces relevées sont indicatrices de milieux à humidité temporaire : carex, trolle d'Europe, populage des marais, potentille dressée, prêle, swertie, renoncule à feuilles d'aconit ...

Sur la première station, il y a peu de probabilités pour que le milieu évolue puisque les pratiques sont perpétuées. En revanche, dans le cas de la parcelle en PHAE2, il est possible que le saule fétide se développe si la fauche n'est pas pratiquée régulièrement. De plus, la date de fauche est un facteur déterminant : une intensification par une fauche trop précoce entraînerait inévitablement une réduction de la diversité végétale. Cette affirmation est tout de même à nuancer car il semblerait que seule la diversité spécifique des prairies de fauche intensives soit réduite, contrairement aux prairies extensives ou moyennement intensifiées, ce qui est notre cas. Par ailleurs, pratiquer une fauche précoce est impossible du fait de la trop forte humidité. »

Comparaison des deux parcelles à l'état initial (2009)

Calcul de l'indice de Jaccard (rapport entre le nombre d'espèces communes et le nombre total d'espèces inventoriées dans les deux relevés) :

MAEt/PHAE 2009 : $I_j = 20 / ((29+31)-20) = 20/40 = 0,50$, soit 20 espèces communes sur 40 espèces inventoriées au total.

La valeur de l'indice est moyenne, la flore de ces deux parcelles est assez différente.



Parcelle en MAEt – 24 juillet 2009 (A-L M)



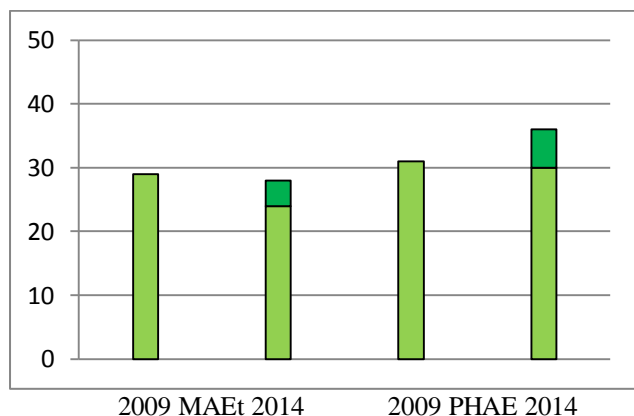
Parcelle en PHAE – 24 juillet 2009 (A-L M)

Du point de vue des catégories fourragères, les laïches (considérées comme non fourragères) sont plus abondantes dans la parcelle en PHAE, de même que les légumineuses mais dans une moindre mesure. La prairie en MAEt est dominée par la laïche brune, la renoncule âcre et le trolle d'Europe, la prairie en PHAE, par la laïche brune, la potentille dressée et le pigamon à une tige.

Évolution de la diversité floristique

	2009	2014	n 09/14	%
Prairie en MAEt	29	28	24	83%
Prairie en PHAE	31	36	30	97%

Nombre d'espèces dans les 8 m² en 2009 et en 2014
n 09/14 : nombre d'espèces présentes en 2009 et en 2014 et % par rapport au nombre d'espèces de 2009



Peu de variations du nombre d'espèces dans la parcelle en MAEt entre 2009 et 2014, légère progression de ce nombre dans la parcelle en PHAE. Parmi les six « nouvelles » espèces apparues en 2014 dans les 8 m² de la prairie en PHAE (représentées en vert foncé sur les histogrammes), trois d'entre elles n'avaient pas été observées dans la station en 2009 et sont des espèces mésophiles (espèces se développant dans des conditions moyennes d'humidité).

Calcul de l'indice de Jaccard :

$$\text{MAEt 2009/2014 : } I_j = 24 / ((29+28)-24) = 24/33 = 0,73$$

$$\text{PHAE 2009/2014 : } I_j = 30 / ((31+36)-30) = 30/37 = 0,81$$

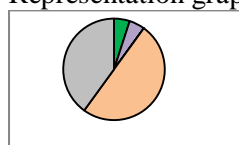
$$\text{MAEt/PHAE 2014 : } I_j = 20 / ((28+36)-20) = 20/44 = 0,46$$

Les listes floristiques des deux parcelles sont assez semblables au bout de cinq ans, la dissemblance est toujours marquée entre les deux prairies en 2014.

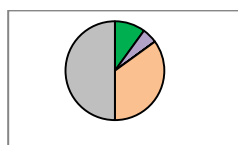
Évolution de la composition fourragère

	Prairie en MAEt		Prairie en PHAE	
	2009	2014	2009	2014
graminées fourragères	5%	10%	5%	10%
légumineuses	5%	5%	15%	5%
diverses fourragères	0	0	0	0
laïches	50%	35%	70%	55%
non fourragères	40%	50%	10%	30%

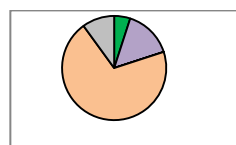
Représentation graphique :



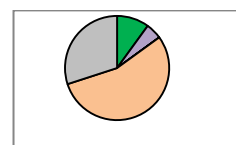
MAEt 2009



MAEt 2014



PHAE 2009



PHAE 2014

vert : graminées fourragères – violet clair : légumineuses – brun clair : laïches – gris clair : non fourragères

La contribution des laïches au phyto-volume fourrager diminue entre 2009 et 2014 dans les deux parcelles ; la part des autres espèces non fourragères augmente dans les deux cas.

Évolution des espèces dominantes

	Prairie en MAEt			
	2009		2014	
laïche brune	4	1	33%	1
trolle d'Europe	2+	2	13%	3
renoncule âcre	2+	3	3%	8
angélique des bois	2-	4	17%	2
brize intermédiaire	2-	5	8%	5
gesse des prés	2-	6	ε	-
populage des marais	2-	7	1%	11
potentille dressée	2-	8	ε	-
renouée bistorte	1	12	9%	4

	Prairie en PHAE			
	2009		2014	
laïche brune	4	1	51%	1
potentille dressée	2+	2	13%	2
pigamon à une fleur	2+	3	ε	-
vesce cracca	2+	4	ε	-
brize intermédiaire	2-	5	7%	4
trèfle des prés	2-	6	3%	7
renoncule âcre	2-	7	9%	3
Saule fétide	2-	8	4%	5
valériane dioïque	1	16	4%	6

Contribution et rang des espèces dominantes

En 2009, seuls les indices d'abondance-dominance de Braun-Blanquet ont été relevés :

4 : recouvrement compris entre 50 et 75 %

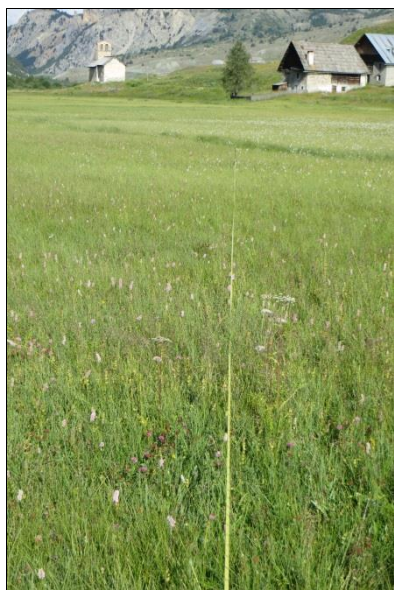
2- : recouvrement compris entre 5 et 15 %

2+ : recouvrement compris entre 15 et 25 %

1 : recouvrement inférieur à 5 %

La méthode d'estimation de la contribution des espèces est un peu différente entre 2009 et 2014 (le protocole n'était pas suffisamment précis en 2009) ; on restera prudent sur ce classement des espèces dominantes au stade initial.

Le Saule fétide, présent dans la parcelle en PHAE, aurait plutôt régressé dans cette prairie ; ce ligneux est absent de la station en MAEt.



Parcelle en MAEt – 28 juillet 2014



Parcelle en PHAE – 28 juillet 2014

Les constats

Pas de fortes variations de la diversité floristique, pas d'augmentation de l'embroussaillage dans la parcelle MAEt, comme dans la parcelle témoin.

On note une légère tendance, avec la diminution de la contribution des laïches et le développement d'espèces mésophiles, vers un faciès un peu moins hygrophile ; cette tendance est à confirmer.

Cela apparaît en contradiction avec l'éleveur qui fait le constat en 2011 qu'il y a de plus en plus d'eau sur les parcelles [au moins à l'époque de la fauche] et que « c'est galère » pour faucher] (Anne Goussot, comm. person.).

Site de Bernes (La Grave)

« Nous avons sélectionné [...] une prairie composée de fétuque paniculée car si les références abondent pour les queyrellins pâturés, elles sont peu nombreuses lorsqu'ils sont fauchés. »

« Autrefois courante, la fauche des queyrellins (pelouses de fétuque paniculée) s'est faite très rare malgré l'abondance de la phytomasse. Elle permet pourtant de limiter l'extension de la fétuque paniculée et de maintenir la richesse floristique de la prairie. A ce titre, elle est favorisée par des incitations financières comme les MAEt.

La parcelle est située sur un replat herbeux entre le torrent des Combettes et le torrent de Bernes. La fauche est réalisée à la motofaucheuse après le 15 août. Pour favoriser la biodiversité, la MAEt préconise un retard de fauche au 15 août à la motofaucheuse : c'est ce qui s'y est toujours pratiqué. »

Ce que l'on attendait de cette mesure après cinq années : « D'après les espèces présentes, le milieu est plutôt pauvre (canche flexueuse, véronique d'Allioni, renouée vivipare). En terme d'évolution, la fauche devrait permettre de contenir le développement de la litière de fétuque et donc de la diversité floristique. »

Petit rectificatif : en maintenant le recouvrement de la litière de queyrel à un niveau faible, on pouvait s'attendre à ce que la diversité floristique se maintienne, voire progresse.

Évolution de la végétation et des éléments du sol

	2009	2014	Variation 2014/09	Sign.
Recouvrement de la végétation	91%	100%	+9%	n.s.
Recouvrement du sol nu	6%	3%	-3%	n.s.
Recouvrement des cailloux	0	0	-	
Recouvrement de la litière	82%	71%	-11%	n.s.
Recouvrement de la litière de queyrel	12%	26%	+14%	s.95
Recouvrement des espèces herbacées	90%	100%	+10%	n.s.
Recouvrement des espèces sous-ligneuses	1%	3%	+2%	n.s.
Recouvrement des espèces ligneuses	0	0	-	-
Phyto-volume total	304	408	+104	-

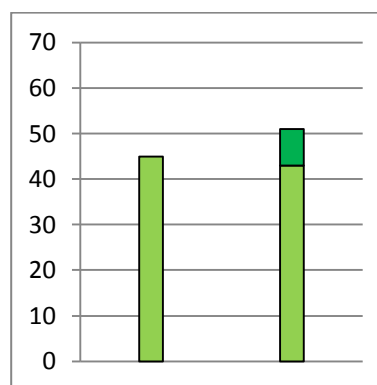
Sign. : signification de la variation ; n.s. : variation non significative ; s.95 : variation significative au coefficient de sécurité de 95%

Augmentation significative du recouvrement de la litière de queyrel ; forte augmentation du phyto-volume total en 2014 par rapport à celui de 2009. Lors de l'établissement de l'état initial, des terriers de campagnols terrestres avaient été observés dans la station ; la présence de ces campagnols a pu avoir un impact dépressif sur la litière de queyrel et sur le phyto-volume total.

Évolution de la diversité floristique

	2009	2014	n 09/14	%
MAEt	45	51	43	96%

Nombre d'espèces dans les 25 m² en 2009 et en 2014 - n 09/14 : nombre d'espèces présentes en 2009 et en 2014 et % par rapport au nombre d'espèces de 2009



2009 MAEt 2014

On note une augmentation du nombre d'espèces dans la surface de 25 m² contiguë à la ligne permanente ; 96% des espèces présentes en 2009 sont observées en 2014. Les huit « nouvelles » espèces de 2014 (en vert foncé sur l'histogramme) sont des espèces caractéristiques des pelouses de fétuque paniculée. On peut faire l'hypothèse que la disparition des campagnols terrestres (pas d'indices de présence en 2014) ont permis cette remontée de la diversité floristique.

Calcul de l'indice de Jaccard (rapport du nombre d'espèces communes sur le nombre total d'espèces inventoriées dans les deux relevés) :

MAEt 2009/2014 : $I_j = 43 / ((45+51)-43) = 43/53 = 0,81$ soit 43 espèces communes sur 53 espèces inventoriées au total.

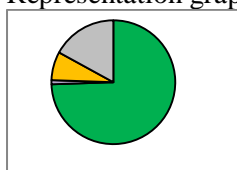
Forte ressemblance des relevés floristiques de 2009 et de 2014.

Évolution de la composition fourragère

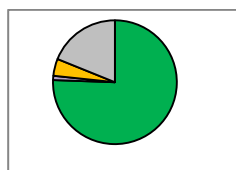
	2009	2014	Variation 2014/09	Sign.
Recouvrement des espèces fourragères	86%	99%	+13%	s.95
Recouvrement des espèces non fourragères	35%	53%	+18%	s.95
Bonnes et très bonnes graminées fourragères	6%	10%	+4%	n.s.
Graminées fourragères médiocres	70%	68%	+2%	n.s.
Légumineuses	1%	1%	0	-
Diverses fourragères	7%	4%	-3%	n.s.
Non fourragères	16%	17%	+1%	n.s.

Sign. : signification de la variation ; n.s. : variation non significative ; s.95 : variation significative au coefficient de sécurité de 95%

Représentation graphique :



MAEt 2009



MAEt 2014

vert : graminées fourragères – violet clair : légumineuses
jaune : diverses fourragères – gris clair : non fourragères

Peu de changements dans la composition fourragère ; augmentation significative du recouvrement des espèces fourragères et de celui des espèces non fourragères.

Évolution des espèces dominantes

	2009	2014
1 ^{ère} espèce	Fétuque paniculée	Fétuque paniculée
2 ^e espèce	Fétuque rouge	Fétuque rouge
3 ^e espèce	Véronique d'Allioni	Véronique d'Allioni
4 ^e espèce	Fétuque violette	Agrostide commune
5 ^e espèce	Canche flexueuse	Canche flexueuse

Peu de changement dans les cinq premières espèces dominantes ; la fétuque violette régresse au 6^e rang en 2014, l'agrostide commune remonte de la 6^e place en 2009 au 4^e rang en 2014.



Queyrellin de Bernes – 30 juillet 2009 (A-L M)



7 août 2014

Évolution des présences et du phyto-volume des espèces

Présences des espèces aux points :

	2009	2014	Variation 2014/09	Sign.
Fétuque paniculée	40%	51%	+11%	n.s.
Fétuque rouge	32%	36%	-4%	n.s.
Véronique d'Allioni	19%	26%	+7%	n.s.
Fétuque violette	16%	16%	0	-
Canche flexueuse	14%	17%	+3%	n.s.
Agrostide commune	13%	19%	+6%	n.s.
Fenouil des Alpes	11%	11%	0	-

Sign. : signification de la variation ; n.s. : variation non significative

Pas de variations significatives du recouvrement des espèces entre 2009 et 2014 ; légère augmentation du recouvrement de la queyrel (fétuque paniculée).

Phyto-volume des espèces (en nombre de contacts) :

	2009	2014	Variation 2014/09	% var. 2014/09
Fétuque paniculée	84	107	+23	+27%
Fétuque rouge	56	68	+12	+21%
Véronique d'Allioni	21	31	+10	-
Fétuque violette	37	56	+19	+51%
Canche flexueuse	32	34	+2	-
Agrostide commune	18	41	+23	-
Fenouil des Alpes	16	15	-1	-

Les phyto-volumes de trois graminées augmentent sensiblement, ceux de la fétuque violette, de la fétuque paniculée et de la fétuque rouge.

Les constats

Il est difficile de considérer l'augmentation de la diversité floristique comme étant due à la pratique de fauche ; on peut penser que celle-ci s'est légèrement améliorée du fait de la disparition des campagnols terrestres (qui ont provoqué des perturbations dans la végétation au stade initial).

De la même façon, la fétuque paniculée a pu être impactée par les campagnols en 2009 et a retrouvé en 2014 son recouvrement habituel ; ce recouvrement apparaît assez élevé (une fauche tardive maintient le recouvrement de la queyrel), il permet toutefois d'offrir une diversité floristique intéressante : 38 espèces sur 8m², 51 espèces sur 25 m².

Bilan sur les pelouses naturelles fauchées

Dans les pelouses humides, on perçoit la difficulté qu'a l'éleveur pour faucher sur ces terrains mouillés, mais on voit aussi l'intérêt de la fauche vis-à-vis de l'embroussaillage : les saules ne réussissent pas à coloniser ces pelouses et la diversité floristique se maintient.

Une fauche tardive des queyrellins, de préférence tous les ans ou une fois tous les 2 ans, doit permettre de stabiliser le recouvrement de la fétuque paniculée, favorisant ainsi le cortège floristique associé à cette espèce.



Le Bourget (Cervières) (A-L M)

Milieux embroussaillés pâturés

Nous étudierons la dynamique des ligneux dans deux sites, l'un en parcours d'intersaison (site du Merdanel), l'autre situé en partie basse d'un alpage (Céüse).

Dans les deux cas, il s'agit de maîtriser au mieux l'embroussaillage, sans toutefois souhaiter l'éradication complète de ces ligneux.

Site du Merdanel (Saint-Crépin)

« Le Merdanel est un torrent dont le cône de déjection a fait l'objet à partir de 2005 de lourds travaux mécaniques de réouverture dans le cadre d'un contrat Natura 2000. L'objectif de ce vaste chantier de débroussaillage sur 50 hectares était de ré-ouvrir le milieu pour augmenter sa richesse floristique et éviter la colonisation par les pins noirs et les pins sylvestres. Ces opérations ont duré jusqu'en 2009, date à laquelle le contrat Natura 2000 s'est poursuivi par des MAEt. En effet, les opérations mécaniques ont permis au Merdanel de retrouver ses fonctions pastorales en devenant une pelouse embroussaillée. Il s'agit maintenant d'entretenir et de gérer au mieux cette zone de parcours, d'ailleurs composée de pelouses sèches, milieu d'intérêt communautaire. Bien que le sol soit pauvre, ces pelouses présentent en effet une diversité végétale remarquable composée notamment de stipes capillaire et pennée. Nous suivrons deux stations en MAEt. En effet, deux types de mesures ont été contractualisés par deux agriculteurs différents sur le parcours du Merdanel. Elles visent à maintenir l'ouverture des milieux. »

Station en rive droite : « La MAEt consiste en un pâturage raisonné en lien avec un plan de gestion pastorale et associé à une élimination des refus deux fois en cinq ans. Il est réalisé un pâturage de printemps de mi-mai à mi-juin par 300 brebis. Si la ressource fourragère le permet, un pâturage sera effectué en octobre. Des objectifs de raclage de 3 ou 4 sont fixés, par la technique du gardiennage serré. De plus, l'agriculteur s'engage à réaliser deux passages de broyeur durant les cinq années du contrat. »

Station en rive gauche : « De l'autre côté du Merdanel, la MAEt préconise un pâturage de printemps facultatif (200 brebis à la mi-juin), par gardiennage serré. Le pâturage d'automne a lui un caractère obligatoire (450 brebis). Les objectifs de raclage sont de 3-4. Par ailleurs, des interventions sont souhaitables mais non obligatoires pour éliminer les refus. Ainsi, le maintien de l'ouverture du milieu repose uniquement sur un pâturage raisonné dans le cadre d'un plan de gestion pastorale. »

Ce que l'on attendait de ces mesures après cinq années : « Dans les deux cas, la forte proportion de débris ligneux indique des opérations mécaniques récentes. Des repousses sont déjà observées, ce qui traduit une dynamique évidente de fermeture du milieu. Un inventaire renouvelé dans cinq ans nous renseignera sur l'évolution de la couverture ligneuse en fonction des pratiques préconisées. Nous verrons si l'élimination des refus est nécessaire ou si le pâturage à lui seul, avec des contraintes de raclage, peut suffire.

A priori, nous pouvons supposer que le développement des ligneux sera limité sur la première station grâce aux interventions manuelles. En comparaison, il devrait être plus prononcé sur la deuxième station, d'autant plus que le taux de ligneux est déjà plus élevé (tendance plus forte à l'embroussaillage) et que les pratiques pastorales semblent moins contraignantes pour la végétation. En effet, le pâturage de printemps est le meilleur moyen pour maintenir le milieu ouvert sur des pelouses d'allure steppique car les espèces végétales sont encore appétentes et surtout les repousses ligneuses peuvent encore être abruties alors que plus tard, elles deviennent trop dures. Or, sur la deuxième station, le pâturage de printemps a un caractère facultatif. Quoi qu'il en soit, le développement des broussailles est la trajectoire naturelle de ces pelouses sèches. Le Merdanel ne fera pas exception et le constat dans cinq ans d'un accroissement du taux d'emprise des ligneux ne serait ni surprenant, ni dramatique. Tout est relatif : la présence en petites taches de ligneux au sein de la pelouse n'est pas incompatible avec le pâturage. »

Avant de présenter les résultats sur les deux stations, il est nécessaire de les comparer entre elles ; on a essayé, dans la mesure du possible, de choisir une station représentative de chacune des zones débroussaillées.

Comparaison des deux stations au stade initial (2009)

La flore

Calcul de l'indice de Jaccard (rapport entre le nombre d'espèces communes et le nombre total d'espèces inventoriées dans les deux relevés) d'après les relevés floristiques effectués en 2009 dans les stations :

Rive droite/Rive gauche 2009 : $I_j = 31 / ((41+69)-31) = 31/79 = 0,39$ soit 31 espèces communes sur 79 espèces inventoriées au total dans les deux stations.

La forte diversité floristique de la station en rive gauche (69 espèces) par rapport à celle de la rive droite (41 espèces) accentue la dissemblance entre les deux stations.

Les espèces dominantes et leur recouvrement

	Rive droite	Rec.	Rive gauche	Rec.
1 ^{ère} espèce	Fétuque cendrée	5%	Fétuque cendrée	13%
2 ^e espèce	Koelérie pyramidale	4%	Lavande	5%
3 ^e espèce	Épine-vinette	2%	Germandrée petit-chêne	5%
4 ^e espèce	Globulaire	2%	Aubépine	4%

Recouvrements (Rec.) très faibles des espèces dominantes (on considérera comme négligeable l'impact du pâturage qui débute dès la mi-mai dans la station située en rive droite).



Station Rive droite – 11 juin 2009 (A-L M)



Station Rive gauche – 11 juin 2009 (A-L M)

La végétation et les éléments du sol

	Rive droite	Rive gauche	différence	Sign.
Recouvrement de la végétation	20%	49%	29%	s.99
Recouvrement du sol nu	4%	1%	3%	n.s.
Recouvrement des cailloux	3%	10%	7%	n.s.
Recouvrement de la litière	8%	25%	17%	s.99
Recouvrement des débris ligneux	85%	64%	21%	s.99
Recouvrement des espèces herbacées	13%	37%	24%	s.99
Recouvrement des espèces sous-ligneuses	3%	3%	0	-
Recouvrement des espèces ligneuses basses	1%	2%	1%	n.s.
Recouvrement des espèces ligneuses hautes	0	15%	15%	s.95
Emprise des ligneux	4,9%	13,1%	8,2%	-
Hauteur moyenne des ligneux	11,9 cm	21,5 cm	9,6 cm	-

Sign. : signification de la différence ; n.s. : signification non significative ; s.95 : variation significative au coefficient de sécurité de 95% ; s.99 : variation significative au coefficient de sécurité de 99%

Comme on peut le constater sur les photos ci-dessus, les recouvrements de la végétation, de la litière (éléments végétaux fins), des espèces herbacées et des espèces ligneuses hautes sont significativement plus élevés dans la station en rive gauche que dans celle en rive droite ; dans cette dernière station, le recouvrement des débris ligneux (copeaux de bois) est très élevé (85%), plus élevé que dans la station de la rive gauche (64%).

L'emprise des ligneux, comme la hauteur moyenne de ceux-ci, sont plus importantes en rive gauche.

Il nous est difficile d'affirmer que ces stations sont représentatives de chacune des zones débroussaillées ; une étude plus approfondie aurait été nécessaire pour l'affirmer.

Station en rive droite

Évolution de la végétation et des éléments du sol

	2009	2014	Variation 2014/09	Sign.
Recouvrement de la végétation	20%	46%	+16%	s.99
Recouvrement du sol nu	4%	1%	-3%	n.s.
Recouvrement des cailloux	3%	6%	+3%	n.s.
Recouvrement de la litière	8%	26%	+18%	s.99
Recouvrement des débris ligneux	85%	67%	-18%	s.99
Recouvrement des espèces herbacées	13%	23%	+10	n.s.
Recouvrement des espèces sous-ligneuses	3%	5%	+2%	n.s.
Recouvrement des espèces ligneuses basses	1%	4%	+3%	n.s.
Recouvrement des espèces ligneuses hautes	0	2%	+2%	n.s.

Sign. : signification de la variation ; n.s. : variation non significative ; s.99 : variation significative au coefficient de sécurité de 99%

Le recouvrement de la végétation (herbacée et ligneuse) augmente de façon significative entre 2009 et 2014 ; on gagne 5% en moyenne par an.

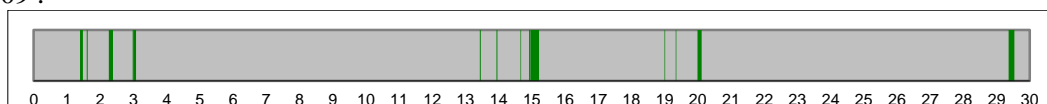
Le recouvrement des débris ligneux (copeaux de bois) a diminué de façon significative (mais reste encore à un niveau élevé), au profit de la litière (débris herbacés ou ligneux très fins).

Le recouvrement de la végétation herbacée reste très faible (le passage du troupeau aux printemps a pu le faire baisser très légèrement) et ne fournit qu'une faible ressource pastorale (faciès à fétuque cendrée et brachypode penné, espèces de plus peu appétentes).

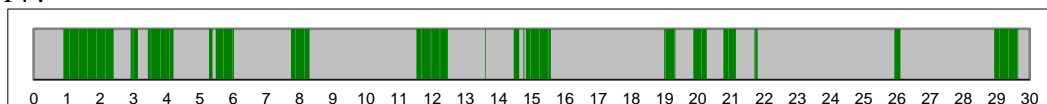
Évolution de l'emprise des ligneux sur la ligne

On présente une vue « aérienne » en transformant la ligne de 30 m à une dimension en une « bande » à deux dimensions pour une meilleure lisibilité.

En 2009 :



En 2014 :



	2009	2014
Emprise des ligneux sur la ligne	4,9%	25,7%

Entre 2009 et 2014, l'emprise des ligneux a plus que quintuplé ; les $\frac{3}{4}$ de la surface sont toutefois exemptes de ligneux.



Prise de vue du 11 juin 2009 (A-L M)

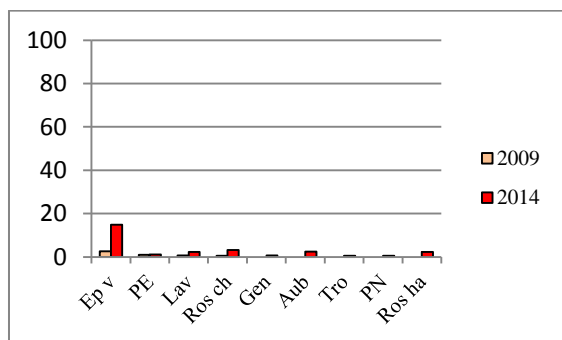


Prise de vue du 13 juin 2014

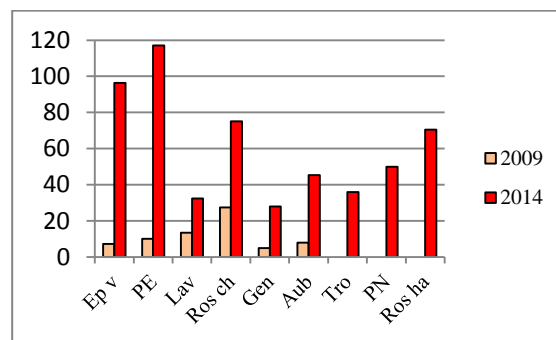
Faciès à fétuque cendrée, keulérie pyramidale et Épine-vinette en 2009, faciès à fétuque cendrée, Épine-vinette et brachypode penné en 2014.

Emprise par espèce et hauteur moyenne des ligneux sur la ligne

Espèces	code	Emprise (en %)		Hauteur (en cm)	
		2009	2014	2009	2014
Épine-vinette	Ep v	2,7%	14,9%	7,2	96,3
Peuplier noir	PE	1,0%	1,2%	10,0	117,0
Lavande	Lav	0,7%	2,3%	13,5	32,4
Rosier des chiens	Ros ch	0,5%	3,2%	27,5	75,0
Genévrier commun	Gen	ε	0,7%	5,0	28,0
Aubépine monogyne	Aub	ε	2,5%	8,0	45,4
Troène	Tro	0	0,6%	-	36,0
Pin noir d'Autriche	PN	0	0,5%	-	50,0
Rosier des haies	Ros ha	0	2,4%	-	70,5



Emprise des ligneux sur la ligne (en %)



Hauteur moyenne (en cm)

Si l'emprise des ligneux progresse sur le terrain (en particulier celle de l'Épine-vinette), ces ligneux ont tendance à fortement croître en hauteur, comme le Peuplier noir (PE), l'Épine-vinette (Ep v) et les Églantiers (Rosier des chiens et Rosier des haies).

Station en rive gauche

Évolution de la végétation et des éléments du sol

	2009	2014	Variation 2014/09	Sign.
Recouvrement de la végétation	46%	49%	+3%	n.s.
Recouvrement du sol nu	0	1%	+1%	n.s.
Recouvrement des cailloux	2%	10%	+8%	n.s.
Recouvrement de la litière	22%	25%	+3%	n.s.
Recouvrement des débris ligneux	76%	64%	-12%	n.s.
Recouvrement des espèces herbacées	31%	37%	+6%	n.s.
Recouvrement des espèces sous-ligneuses	1%	3%	+2%	n.s.
Recouvrement des espèces ligneuses très basses	5%	2%	-3%	n.s.
Recouvrement des espèces ligneuses basses	13%	15%	+2%	n.s.
Recouvrement des espèces ligneuses hautes	0	0	-	-

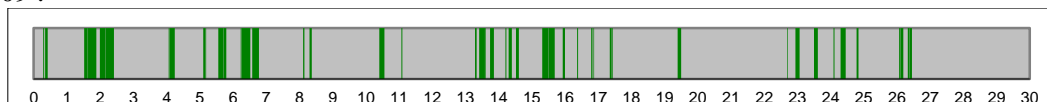
Sign. : signification de la variation ; n.s. : variation non significative

Pas de variations significatives de ces paramètres liés à la végétation de la station ; légère diminution du recouvrement des débris ligneux.

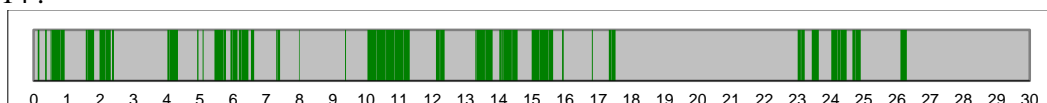
Évolution de l'emprise des ligneux sur la ligne

On présente une vue « aérienne » en transformant la ligne de 30 m à une dimension en une « bande » à deux dimensions.

En 2009 :



En 2014 :



	2009	2014
Emprise des ligneux sur la ligne	13,1%	21,3%

Entre 2009 et 2014, l'emprise des ligneux a un peu moins que doublé.



Prise de vue du 11 juin 2009 (A-L M)

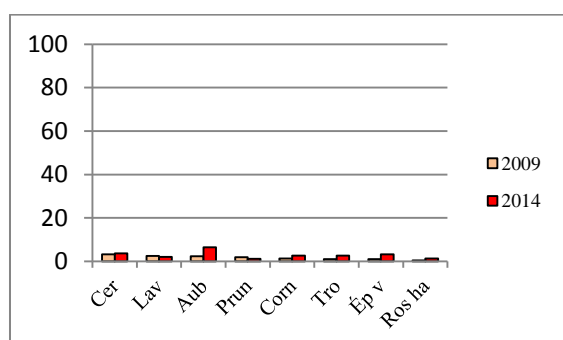


Prise de vue du 13 juin 2014

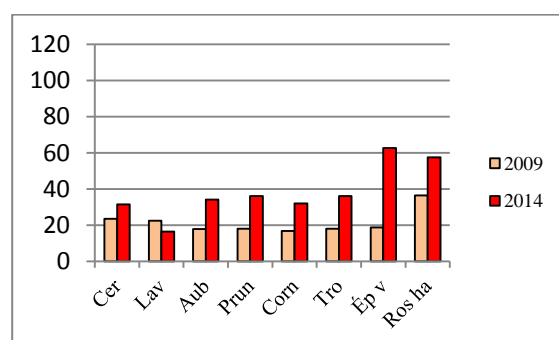
Faciès à fétuque cendrée, germandrée petit-chêne et Aubépine en 2009 et en 2014.

Emprise par espèce et hauteur moyenne des ligneux sur la ligne

espèces	code	Emprise (en %)		Hauteur (en cm)	
		2009	2014	2009	2014
Cerisier de Sainte-Lucie	Cer	3,2%	3,7%	23,5	31,4
Lavande	Lav	2,5%	2,1%	22,4	16,4
Aubépine monogyne	Aub	2,3%	6,5%	17,8	34,1
Prunellier	Prun	1,9%	1,2%	18,0	36,0
Cornouiller sanguin	Corn	1,3%	2,6%	16,8	32,0
Troène	Tro	1,1%	2,7%	18,0	36,0
Épine-vinette	Ep v	1,0%	3,2%	18,8	62,6
Rosier des haies	Ros ha	0,4%	1,4%	36,5	57,5



Emprise des ligneux sur la ligne (en %)



Hauteur moyenne (en cm)

L'emprise des ligneux augmente faiblement, elle est plus notable pour l'Aubépine (Aub) et pour l'Épine-vinette (Ep v) ; les plus fortes croissances en hauteur concernent l'Épine-vinette et le Rosier des haies (hauteur déjà notable pour cet Églantier au stade initial, en 2009).

Les constats

Station en rive droite : le développement limité des ligneux ne s'est pas produit ; l'éleveur (comm. person.) n'a pu réaliser le deuxième broyage avant la date de nos mesures. Les ligneux n'occupent que le quart de la surface (hauteur moyenne 70,4 cm), et la végétation herbacée reste à un niveau de recouvrement faible.

Station en rive gauche : la dynamique y apparaît plus faible que dans la station précédente (à l'inverse de ce à quoi on s'attendait) ; on peut considérer que le faciès de végétation est un peu différent de celui de la station précédente. Les ligneux occupent un peu plus du cinquième de la surface (avec une hauteur moyenne de 35,5 cm), le recouvrement de la végétation herbacée reste à un niveau faible.

Le développement des broussailles, dans ces pelouses sèches, est la trajectoire naturelle d'évolution ; le pâturage de ces pelouses à ressource pastorale très faible, ne peut avoir qu'un effet très limité sur les ligneux ; les copeaux de bois encore abondants après cinq ans pourraient représenter un obstacle au développement des espèces herbacées.

Des débroussaillages mécaniques apparaissent indispensables pour maintenir ces milieux ouverts.

Prises de vue par drone

Un essai de prises de vue aériennes en basse altitude au moyen d'un drone a été mené sur les deux stations suivies sur le site du Merdanel le 16 juin 2014 ; nous avons au préalable placé des repères rouges aux extrémités des lignes permanentes de 30 m.

Ces photos en haute définition sont fournies en format numérique (taille de 40 à 50 Mo).

Station en rive droite



Cliché OWL-Rémi Rostan du 16 juin 2014

Station en rive gauche



Cliché OWL-Rémi Rostan du 16 juin 2014

Des comparaisons de ce type de clichés, avec un pas de temps de quelques années, permettraient d'analyser plus globalement la dynamique des ligneux dans ces milieux.

Alpage de Céüse

« L'alpage de Céüse est situé au sud de Gap, dans la zone centre-ouest du département, sur les communes de Manteyer et Châteauneuf-d'Oze. Grand cirque peu pentu, sa superficie pastorale est de 831 hectares. Une partie de l'alpage fait partie du site Natura 2000 de Céüse ainsi que de la ZNIEFF Montagne et corniche de Céüse. »

« Sur Céüse est présent le Genêt à rameaux rayonnants (*Genista radiata*), espèce endémique dont seules quatre stations sont connues en France. Ainsi, cet alpage abrite une véritable richesse patrimoniale et pour cela, le Genêt radié doit être protégé. Cependant, il s'agit de limiter la prolifération des genêts et autres ligneux car la dynamique d'embroussaillage est forte ce qui tend à faire diminuer la ressource fourragère. Afin de concilier les attentes des éleveurs d'une part et celles des environnementalistes d'autre part, une MAET a été signée sur une surface de 82 hectares. Les objectifs tels qu'ils sont formulés dans le plan de gestion élaboré par le Cerpam en 2008 sont "d'éviter la fermeture de ces milieux avec l'apparition de ligneux et d'éviter la trop grande prolifération des genêts sans les détruire". A ce titre, trois secteurs sont concernés par la mesure de gardiennage serré associée à des objectifs de raclage de 3 ou 4 après pâturage.

Deux stations, toutes deux situées sur le quartier des Auberges, ont été retenues dans le cadre du suivi des MAET. »

Station haute : « La station est située sur le secteur des Auberges – La Loute, à l'extrémité sud-est de la zone MAET du même nom dont la surface est de 64 ha. L'altitude est de 1840 mètres. »

Station basse : « La deuxième station est située dans le même secteur MAET, au nord. »

Ce que l'on attendait de ces mesures après cinq années : « Les deux zones étudiées présentent des caractéristiques différentes. Le taux de recouvrement de la première est estimé bien inférieur à celui de la deuxième (respectivement 40 contre 70%) ce que confirme l'étude le long du transect.

Au terme des 5 années du suivi, nous pourrions comparer les évolutions des deux stations. Nous pouvons supposer que dans les zones déjà beaucoup embroussaillées, le phénomène s'amplifiera davantage que dans les zones encore pénétrables par les animaux. »

Il s'agit donc de limiter le développement du Genêt radié, sans l'éradiquer, et d'empêcher le développement d'autres espèces ligneuses (Pin sylvestre, Nerprun des Alpes, Sorbier des oiseleurs, ...) qui envahissent, en certains endroits, la lande à genêts au risque de faire disparaître celle-ci (Simon Vieux, Cerpam, comm. person.).

Comparaison des deux stations

La flore

Calcul de l'indice de Jaccard (rapport entre le nombre d'espèces communes et le nombre total d'espèces inventoriées dans les deux relevés) d'après les relevés floristiques effectués en 2009 dans les stations :

Station haute/Station basse 2009 : $I_j = 30 / ((48+50)-30) = 30/68 = 0,44$ soit 30 espèces communes sur 68 espèces inventoriées au total.

On constate une certaine dissemblance entre ces deux stations, sachant que l'on est en présence dans les deux cas d'une lande à Genêt radié.



Station haute – 8 juillet 2009 (A-L M)



Station basse – 8 juillet 2009 (A-L M)

La végétation

	station haute	station basse	différence
Emprise des genêts sur la ligne	34%	68%	+44%
Hauteur moyenne des touffes de genêts sur la ligne	48 cm	71 cm	+23 cm
Emprise des genêts sur la surface des 30 m ²	40%	64%	+34%

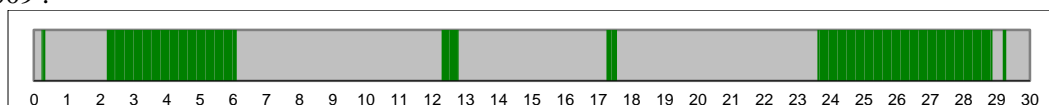
Les deux mesures d'emprise des genêts (sur la ligne et dans la surface de 30 m²) indiquent un recouvrement des genêts plus important dans la station basse ; la hauteur des genêts est plus élevée dans cette dernière station.

Station haute

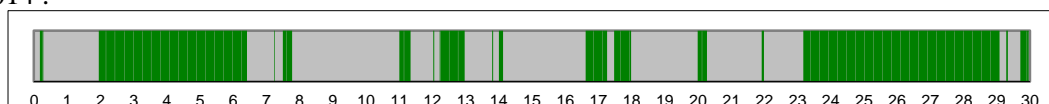
Évolution de l'emprise des genêts sur la ligne

On présente une vue « aérienne » en transformant la ligne de 30 m à une dimension en une « bande » à deux dimensions pour une meilleure lisibilité.

En 2009 :



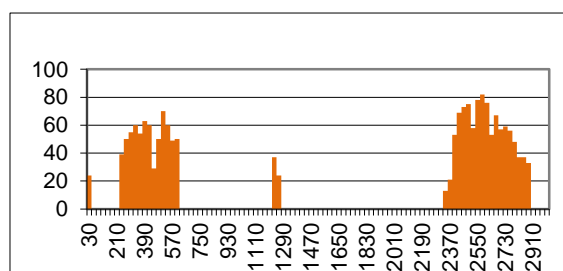
En 2014 :



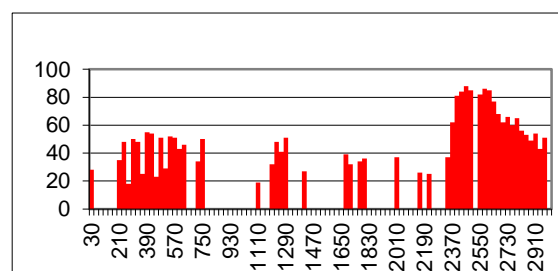
	2009	2014	variation
Emprise des genêts sur la ligne	34,2%	46,3%	+12,1%

L'emprise des genêts, sur la ligne, augmente de 12% environ (soit 35% d'augmentation par rapport à l'emprise de 2009) ; les deux grosses masses de touffes de Genêt s'étoffent, de nouvelles touffes traversent la ligne en 2014.

Évolution de la hauteur des genêts aux points le long du transect



En 2009

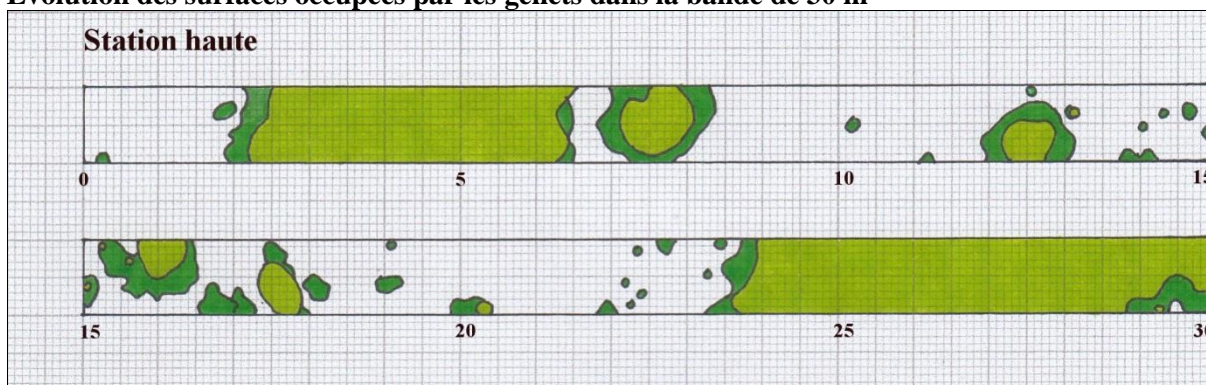


En 2014

	2009	2014	variation
Hauteur moyenne des genêts sur la ligne	52,0 cm	49,6 cm	-2,4 cm
Ecart type	± 17,4	± 19,1	

Pas de changements notables de la hauteur moyenne des touffes aux points (légère diminution due en partie aux nouvelles touffes apparues sur la ligne et à l'évolution de la première masse de genêts).

Évolution des surfaces occupées par les genêts dans la bande de 30 m²



En vert moyen : emprise des touffes en 2009 et en 2014 – En vert foncé : surface gagnée par les genêts en 2014

	2009	2014	variation
Emprise des genêts dans la bande des 30 m ²	40,1%	50,9%	+10,8%

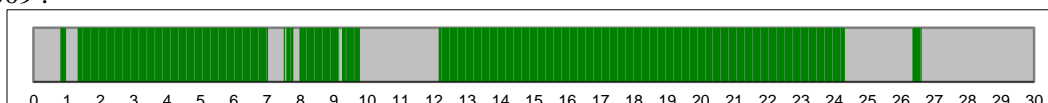
L'emprise des genêts, dans la bande des 30 m², augmente de 11% (soit 28% d'augmentation par rapport à l'emprise de 2009) ; on constate nettement que les deux grandes masses de touffes de Genêt s'étoffent sur leurs marges et que de nouvelles touffes (en vert foncé) apparaissent dans les vides. Pas d'apparition d'autres espèces ligneuses.

Station basse

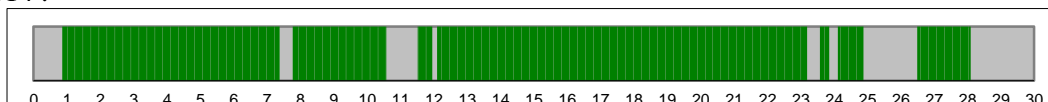
Évolution de l'emprise des genêts sur la ligne

On présente une vue « aérienne » en transformant la ligne de 30 m à une dimension en une « bande » à deux dimensions.

En 2009 :



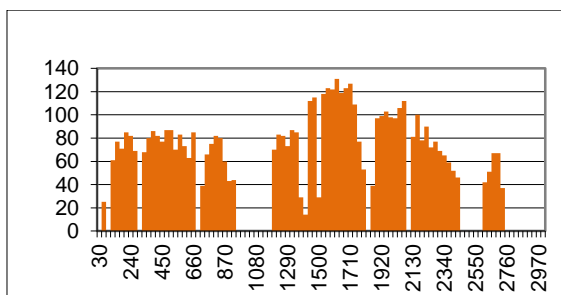
En 2014 :



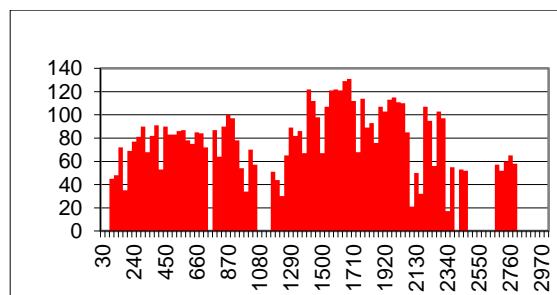
	2009	2014	variation
Emprise des genêts sur la ligne	67,8%	78,4%	+10,6%

L'emprise des genêts, sur la ligne, augmente de 11% environ (soit près de 16% d'augmentation par rapport à l'emprise de 2009) ; toutes les touffes de genêts ont tendance à s'étoffer.

Évolution de la hauteur des genêts aux points le long du transect



En 2009

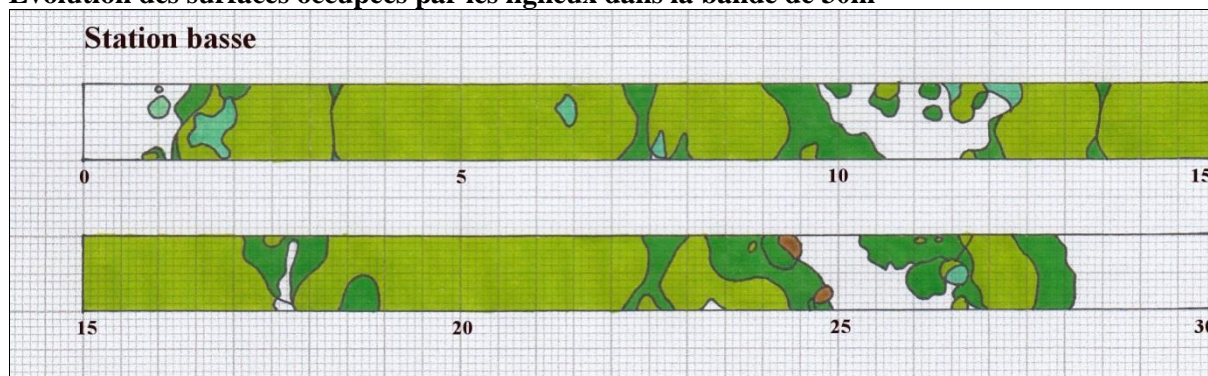


En 2014

	2009	2014	variation
Hauteur moyenne des genêts sur la ligne	77,6 cm	78,8 cm	+1,2 cm
Ecart type	± 26,2	± 26,5	

Quasiment pas de changements de la hauteur moyenne des touffes aux points.

Évolution des surfaces occupées par les ligneux dans la bande de 30m²



En vert moyen : emprise des touffes en 2009 et en 2014 – En vert foncé : surface gagnée par les genêts en 2014
 En vert clair : apparition de vides dans les touffes, ou touffes disparues – En marron : touffes de Genévrier commun

	2009	2014	variation
Emprise des genêts dans la bande des 30 m ²	64,0%	78,4%	+14,4%
Emprise des genévriers dans la bande	0,8%	0,4%	-0,4%

L'emprise des genêts, dans la bande des 30 m², augmente de plus de 14% (soit plus de 22% d'augmentation par rapport à l'emprise de 2009) ; on constate que les grosses masses de touffes de Genêt s'étoffent sur leurs marges pour souvent se rejoindre mais que peu de nouvelles touffes (petites taches en vert foncé) apparaissent dans les vides.

Pas de colonisation par d'autres espèces ligneuses.

Les constats

Le suivi mis en place ne peut répondre à toutes les questions qui se posent sur ce secteur d'alpage, formé de landes à Genêt radié, susceptibles d'être envahies par d'autres espèces ligneuses.

Nous avons fait l'hypothèse en 2009 que le phénomène d'embroussaillage s'amplifierait davantage dans la station 2 (station basse), déjà fortement embroussaillée.

Ce n'est pas ce que l'on observe : la dynamique est plus forte dans la station où le recouvrement était moyen, par l'apparition de petits individus de Genêt dans les vides exemptes de ligneux, en plus de la progression des marges des touffes déjà formées ; elle se ralentit dans la station où le recouvrement était déjà fort, où l'on observe uniquement la progression des marges des touffes beaucoup plus massives.

Le gardiennage serré, avec un troupeau de brebis, dans les deux stations suivies, ne permet pas de contenir les touffes déjà formées et de limiter le développement des jeunes individus de Genêt.

Un suivi plus global (au moyen de prises de vue par drone par exemple) permettrait de savoir si d'autres espèces ligneuses (en particulier des ligneux hauts) colonisent la lande à Genêt radié à d'autres endroits, question à laquelle on n'a pas répondu avec ce suivi, ou bien si la dynamique des genêts est notable dans des zones enherbées exemptes de ligneux.

Bilan sur les milieux embroussaillés

Il sera difficile de faire jouer à un troupeau de brebis le rôle de débroussailleur, dans une pelouse sèche débroussaillée très ouverte à forte dynamique ligneuse ou dans une lande de Genêt radié déjà bien formée.

Le débroussaillage manuel apparaît nécessaire dans les pelouses sèches aux potentialités pastorales faibles.

Dans les deux stations suivies dans la lande à Genêt radié, un gardiennage serré ne permet pas de contenir la progression des touffes de genêts, ni d'empêcher les jeunes individus de se développer dans les vides.

Pelouses d'alpage subalpines

Ce sont des pelouses localisées dans les quartiers bas des alpages (quartiers de juillet et quartiers de septembre), souvent issues d'anciens prés à forte ressource pastorale, où la dynamique ligneuse peut se faire sentir.

Alpage de Lèche (La Cluse)

« L'alpage de Lèche bénéficie de MAET qui portent sur deux types de milieu : des pelouses et des anciens prés de fauche. Les objectifs respectifs sont la protection des zones de nichée de Tétrasyre sensibles au passage du troupeau et la consommation correcte de la végétation grossière pour favoriser la diversité de la flore. Ainsi, le Cerpam a préconisé un report de pâturage dans le premier cas et un gardiennage serré dans le second. Consécutivement à l'instauration de MAET, la bergère doit adapter ses pratiques au plan de gestion. La contrainte majeure est celle liée au report de pâturage car l'enjeu Tétrasyre va à l'encontre d'une utilisation optimale des ressources pastorales. Afin d'évaluer l'efficacité des deux mesures citées, deux stations sont suivies : une station concernée par le gardiennage serré, une autre par le report de pâturage. »

Ainsi, deux objectifs pour les MAET dont bénéficie cet alpage : maintien ou augmentation de la diversité floristique par un gardiennage serré sur la végétation grossière d'un queyrellin (station Parc) et protection des nichées dans une zone à Tétrasyre par un report de pâturage (station Report).

Station Parc

« La première station suivie se situe sur le replat du secteur 2, vers les rochers de la Beaume. L'altitude moyenne est de 1650 mètres. En 2008 et 2009, conformément au cahier des charges, il s'y est pratiqué un gardiennage serré. Cependant, depuis août 2009, un parc de fin d'après-midi a été installé dans le cadre d'une expérimentation pastorale. Ainsi, l'analyse des résultats floristiques dans cinq ans mesurera l'effet non plus du gardiennage serré mais celui du parc de fin d'après-midi. »

Ce que l'on attendait de ces mesures après cinq années : « Avec la mise en place d'un parc de fin d'après-midi, il est probable que les pourcentages relatifs de nard raide et de fétuque paniculée diminuent au profit de très bonnes graminées comme la fétuque rouge ou l'agrostide commune. Cette évolution traduirait la réussite de la MAET. En effet, contraint de consommer des espèces peu appétentes, le troupeau devrait permettre une diminution de la végétation grossière et par là-même une augmentation de la diversité floristique. »

Évolution de la végétation et des éléments du sol

	2009	2014	Variation 2014/09	Sign.
Recouvrement de la végétation	100%	99%	-1%	n.s.
Recouvrement du sol nu	0	3%	+3%	n.s.
Recouvrement des cailloux	0	0	-	-
Recouvrement de la litière de queyrel	13%	5%	-8%	n.s.
Recouvrement de la litière des autres espèces	87%	92%	+5%	n.s.
Recouvrement des espèces herbacées	100%	99%	-1%	n.s.
Recouvrement des espèces sous-ligneuses	9%	8%	-1%	n.s.
Recouvrement des espèces ligneuses	1%	1%	0	-
Phyto-volume total	379	362	-17	-

Sign. : signification de la variation ; n.s. : variation non significative

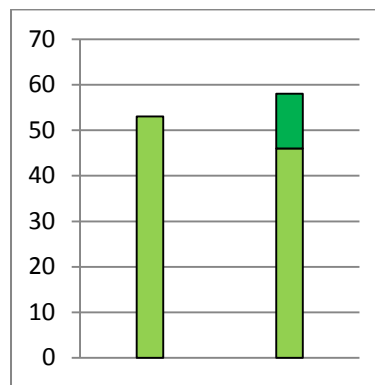
Pas de variations significatives de ces paramètres ; légère diminution du recouvrement de la litière de queyrel.

Évolution de la diversité floristique

Elle est mesurée dans les 25 m² contigus à la ligne permanente.

	2009	2014	n 09/14	%
MAEt	53	55	42	79%

Nombre d'espèces dans les 25 m² en 2009 et en 2014 - n 09/14 : nombre d'espèces présentes en 2009 et en 2014 et % de 2009



2009 MAEt 2014

Légère augmentation du nombre d'espèces dans la surface de 25 m², les « nouvelles » espèces (en vert foncé sur l'histogramme) étant des espèces caractéristiques de ces pelouses.

Calcul de l'indice de Jaccard (rapport des espèces communes sur le nombre total d'espèces inventoriées dans les deux relevés) :

MAEt 2009/2014 : $I_j = 42 / ((53+55)-42) = 42/66 = 0,64$ soit 42 espèces communes sur les 66 inventoriées au total.

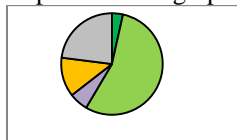
Légère différence des relevés floristiques de 2009 et de 2014.

Évolution de la composition fourragère

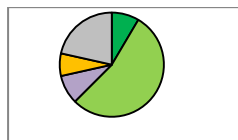
	2009	2014	Variation 2014/09	Sign.
Recouvrement des espèces fourragères	94%	90%	-4%	n.s.
Recouvrement des espèces non fourragères	48%	41%	-7%	n.s.
Bonnes et très bonnes graminées fourragères	3,5%	8,5%	+5%	n.s.
Graminées fourragères médiocres	55%	54%	-1%	n.s.
Légumineuses	6%	9%	+3%	n.s.
Diverses fourragères	12,5%	7%	-5,5%	n.s.
Non fourragères	23%	21,5%	-2,5%	n.s.
Valeur pastorale de l'herbage	29	33	+4	-

Sign. : signification de la variation ; n.s. : variation non significative

Représentation graphique :



Parc 2009



Parc 2014

vert foncé : bonnes et très bonnes graminées fourragères – vert clair : graminées fourragères médiocres
violet clair : légumineuses - jaune : espèces diverses fourragères – gris clair : espèces non fourragères

Pas de changements significatifs dans la composition fourragère ; légère progression des bonnes graminées fourragères et de l'indice de valeur pastorale.



Station Parc : 7 juillet 2009 (A-L M)



1^{er} juillet 2014

Évolution des espèces dominantes

	2009	2014
1 ^{ère} espèce	Fétuque rouge	Fétuque rouge
2 ^e espèce	Fétuque paniculée	Fétuque paniculée
3 ^e espèce	Nard raide	Nard raide
4 ^e espèce	Brachypode penné	Agrostide commune
5 ^e espèce	Brize intermédiaire	Brachypode pennée

Si les trois premières espèces dominantes restent inchangées, l'agrostide commune gagne quelques places (elle était en 7^e position en 2009).

Évolution des présences et du phyto-volume des espèces

Présences des espèces aux points :

	2009	2014	Variation 2014/09	Sign.
Fétuque rouge	52%	55%	+3%	n.s.
Fétuque paniculée	38%	22%	-16%	s.95
Nard raide	26%	19%	-7%	n.s.
Brachypode penné	18%	12%	-6%	n.s.
Brize intermédiaire	16%	10%	-6%	n.s.
Fenouil des Alpes	15%	9%	-6%	n.s.
Agrostide commune	10%	16%	+6%	n.s.

Sign. : signification de la variation ; n.s. : variation non significative ; s.95 : variation significative au coefficient de sécurité de 95%

Pas de variations significatives du recouvrement des espèces entre 2009 et 2014, si ce n'est celui de la fétuque paniculée qui diminue légèrement ; très légère progression de l'agrostide commune, très légère régression des espèces peu ou non fourragères comme le nard raide ou le brachypode penné.

Phyto-volume des espèces (en nombre de contacts) :

	2009	2014	Variation 2014/09	% var. 2014/09
Fétuque rouge	103	125	+22	+21%
Fétuque paniculée	65	39	-26	-40%
Nard raide	56	40	-16	-29%
Brachypode penné	24	14	10	-
Brize intermédiaire	17	14	-3	-
Fenouil des Alpes	18	10	-8	-
Agrostide commune	12	25	+13	+108%

Le phyto-volume de la fétuque paniculée et celui du nard raide baisse sensiblement ; progression du nombre de contacts de l'agrostide commune et de la fétuque rouge.

Les constats

La ligne de lecture de la végétation s'est trouvée englobée dans un parc de fin d'après-midi mis en place en août 2009, mais cette ligne permanente se situe en bordure de ce parc, ce qui peut entraîner une moindre exploitation de la ressource pastorale par le troupeau.

Malgré cela, l'objectif est atteint concernant la diversité floristique, de même pour la diminution de l'emprise de la fétuque paniculée et, dans une moindre mesure, de celle du nard raide ; la fétuque rouge et l'agrostide commune progressent dans cet herbage.

Station Report

«La deuxième station suivie est localisée sur le secteur 3 à une altitude d'environ 1680 mètres. Il s'agit d'une pelouse dont la pente est faible, entourée de bosquets de pins et de hêtres. Nous notons un fort abrutissement par les cervidés sur les petits feuillus. D'après le plan de gestion du diagnostic MAE, le report de pâturage doit normalement s'effectuer en septembre afin de ne pas perturber les nichées de Tétrasyre. »

Ce que l'on attendait de ces mesures après cinq années : « La mise en place d'un report de pâturage met en évidence l'antagonisme suivant : un pâturage tardif pour protéger les nichées de Tétrasyre ne risque-t-il pas de se faire au détriment de la qualité fourragère et de la diversité floristique ? La réponse est très probablement positive, d'autant plus que d'après nos relevés, l'espèce dominante est la fétuque paniculée. Cette dernière devient très peu appétente dès le début du mois de juillet et sa

colonisation par de puissantes touffes engendre inéluctablement une diminution de la biodiversité. Quoi qu'il en soit, ces préoccupations pastorales ne sont pas prioritaires sur ce secteur où l'objectif est explicitement la protection d'un oiseau emblématique. En effet, à court terme, l'espèce est sensible au pâturage précoce car le passage d'un troupeau au moment de la nidification peut déranger la couvée ou priver les jeunes de nourriture. Dans une optique de protection, nous devons donc raisonner en terme d'habitat favorable au Tétrás et non en terme de qualité fourragère. En l'occurrence, les pelouses à fétuque paniculée constituent d'excellentes zones de nidification. Leur potentiel est d'autant plus élevé que les queyrellins sont denses et hauts.

Théoriquement, la présence d'une sous-strate à airelles bleutées et myrtilles nous indique que le milieu pourrait, à long terme, évoluer vers une lande d'autant plus si le pâturage se fait en septembre. Cette évolution naturelle n'est cependant pas certaine car le secteur a toujours été pâturé en août sans que les ligneux bas deviennent dominants.

Concernant la MAET en elle-même, reporter le pâturage au mois de septembre peut paraître excessif. Il ne s'agit pas non plus de provoquer un développement excessif des ligneux bas ou de la fétuque paniculée car la fermeture des milieux menace les populations de tétras. Dans de récents travaux, le PNE préconise d'alterner un pâturage tardif pendant cinq ans avec un pâturage précoce les cinq années suivantes pour ne pas tendre vers la fermeture des milieux. Cette logique doit s'appliquer sur différentes zones d'un alpage donné afin de créer des mosaïques de milieux tantôt favorables à la reproduction des Tétrás-lyre, tantôt au pâturage. Un report à la mi-août serait déjà satisfaisant. »

Concernant cette mesure, nous ne concluons pas sur son efficacité (en lien avec la protection des nichés du Tétrás-lyre), mais nous étudierons l'impact de cette mesure sur le milieu végétal, en particulier sur la ressource fourragères et la dynamique des ligneux bas.

Évolution de la végétation et des éléments du sol

	2009	2014	Variation 2014/09	Sign.
Recouvrement de la végétation	99%	100%	+1%	n.s.
Recouvrement du sol nu	0	0	-	-
Recouvrement des cailloux	0	0	-	-
Recouvrement de la litière de queyrel	39%	42%	+3%	n.s.
Recouvrement de la litière des autres espèces	61%	58%	-3%	n.s.
Recouvrement des espèces herbacées	90%	100%		n.s.
Recouvrement des espèces sous-ligneuses	11%	9%	-2%	n.s.
Recouvrement des espèces ligneuses	32%	36%	+4%	n.s.
Phyto-volume total	254	386	+132	-

Sign. : signification de la variation ; n.s. : variation non significative

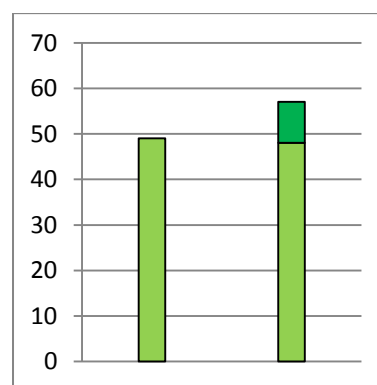
Pas de variations significatives de ces paramètres ; le phyto-volume total est notablement plus élevé en 2014 qu'en 2009.

Évolution de la diversité floristique

Elle est mesurée dans les 25 m² contigus à la ligne permanente.

	2009	2014	n 09/14	%
MAEt	49	57	40	82%

Nombre d'espèces dans les 25 m² en 2009 et en 2014 - n 09/14 : nombre d'espèces présentes en 2009 et en 2014 et % de 2009



2009 MAEt 2014

Augmentation du nombre d'espèces dans la surface de 25 m² ; les 9 « nouvelles » espèces (en vert foncé sur l'histogramme) sont des espèces caractéristiques des queyrellins.

Calcul de l'indice de Jaccard (rapport des espèces communes sur le nombre total d'espèces inventoriées dans les deux relevés) :

MAEt 2009/2014 : $I_j = 48 / ((49+57)-48) = 48/58 = 0,83$ soit 48 espèces communes sur les 58 inventoriées au total.

Forte ressemblance entre les relevés de ces deux années.

Évolution de la composition fourragère

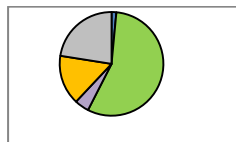
	2009	2014	Variation 2014/09	Sign.
Recouvrement des espèces fourragères	87%	100%	+13%	s.95
Recouvrement des espèces non fourragères	51%	55%	+4%	n.s.
Bonnes et très bonnes graminées fourragères	0	1,5%	+1,5%	n.s.
Graminées fourragères médiocres	51,5%	56%	+4,5%	n.s.
Légumineuses	3%	4,5%	+1,5%	n.s.
Diverses fourragères	16,5%	15,5%	-1%	n.s.
Non fourragères	29%	22,5%	-6,5%	n.s.
Valeur pastorale de l'herbage	24	24	0	-

Sign. : signification de la variation ; n.s. : variation non significative ; s.95 : variation significative au coefficient de sécurité de 95%

Représentation graphique :



Report 2009



Report 2014

vert foncé : bonnes et très bonnes graminées fourragères – vert clair : graminées fourragères médiocres
violet clair : légumineuses – jaune : espèces diverses fourragères – gris clair : espèces non fourragères

Peu de changements significatifs, si ce n'est le recouvrement des espèces fourragères qui augmente pour atteindre les 100% ; pas de variation de l'indice de valeur pastorale.

Évolution des espèces dominantes

	2009	2014
1 ^{ère} espèce	Fétuque paniculée	Fétuque paniculée
2 ^e espèce	Brachypode penné	Brachypode penné
3 ^e espèce	Myrtille	Myrtille
4 ^e espèce	Fenouil des Alpes	Fenouil des Alpes
5 ^e espèce	Airelle bleutée	Canche flexueuse

Pas de changement dans le classement des quatre premières espèces dominantes ; apparition de la canche flexueuse au 5^e rang, espèce acidiphile qui n'était en 2009 qu'en 22^e position.

Évolution des présences et du phyto-volume des espèces

Présences des espèces aux points :

	2009	2014	Variation 2014/09	Sign.
Fétuque paniculée	53%	77%	+24%	s.99
Brachypode penné	26%	31%	+5%	n.s.
Myrtille	21%	24%	+3%	n.s.
Fenouil des Alpes	17%	19%	+2%	n.s.
Airelle bleutée	11%	16%	+5%	n.s.
Fétuque rouge	7%	2%	-5%	n.s.
Agrostide commune	<1%	6%	+6%	n.s.
Canche flexueuse	1%	17%	+16%	s.95

Sign. : signification de la variation ; n.s. : variation non significative ; s.99 : variation significative au coefficient de sécurité de 99% ; s.95 : variation significative au coefficient de sécurité de 95%

Variations des espèces non significatives sauf pour la fétuque paniculée dont le recouvrement augmente sensiblement, et pour la canche flexueuse qui progresse dans la pelouse.

Les espèces ligneuses basses, Myrtille et Airelle bleutée, se maintiennent dans la pelouse, voire progressent (variations positives non significatives).



Station Report : 31 juillet 2009 (A-L M)



1^{er} août 2014

Phyto-volume des espèces (en nombre de contacts) :

	2009	2014	Variation 2014/09	% var. 2014/09
Fétuque paniculée	85	148	+63	+74%
Brachypode penné	30	39	+9	-
Myrtille	25	29	+4	-
Fenouil des Alpes	20	33	+13	+65%
Airelle bleutée	16	24	+8	-
Fétuque rouge	7	2	-5	-
Agrostide commune	0	6	+6	-
Canche flexueuse	1	20	+19	-

Forte augmentation du phyto-volume de la fétuque paniculée ; même chose pour la canche flexueuse, espèce acidiphile et pour le fenouil des Alpes, espèce des sols acides mais relativement riches en matières nutritives.

Présences des espèces dans les segments :

	2009	2014	Variation 2014/09	Sign.
Fétuque paniculée	98%	98%	0	-
Myrtille	85%	97%	+12%	s.95
Airelle bleutée	39%	40%	+1	n.s.

Sign. : signification de la variation ; n.s. : variation non significative ; s.95 : variation significative au coefficient de sécurité de 95%

La queyrel (fétuque paniculée) est toujours fortement présentes (dans 98 des 100 segments) ; la Myrtille tend à étendre son emprise dans l'herbage, l'airelle bleutée est stable.

Les constats

Ce queyrellin a été globalement, assez peu pâturé au cours de ces cinq années : indices de raclage de 1 (passage rapide) ou de 2 (tri) sur une échelle de 5 (Éric Hustache, comm. person.)

Il est possible que la situation de la station, entourée de bosquets boisés, soit un obstacle à l'exploitation correcte de la ressource pastorale, dans la mesure où le troupeau ne dispose pas de suffisamment de place pour se déployer et pâturer en toute tranquillité. Cette station n'est probablement pas représentative de l'ensemble des queyrellins de ce secteur.

Il est intéressant de noter que la diversité augmente sensiblement dans ce queyrellin ; on peut seulement craindre qu'elle ne baisse dans les années à venir si le recouvrement de la fétuque paniculée et celui des espèces ligneuses continuent leur progression, ce qui pourrait représenter un frein au développement du cortège floristique de ces queyrellins.

Alpage du Tourond (Champoléon)

« L'alpage du Tourond, d'une superficie pastorale de 500 hectares, est situé dans la vallée de Champoléon. Il est pâturé par 1100 brebis-mères et 100 tardons. Le dispositif MAET mis en place en 2008 sur l'alpage fait écho au constat de pelouses d'altitude très dégradées dues à un surpâturage ovin. En effet, les bêtes n'étant pas gardées, les quartiers hauts étaient pâturés précocement et de façon intensive, au détriment de la qualité fourragère et de la diversité biologique. Des efforts ont alors été consentis par les éleveurs qui se sont engagés dans la démarche agro-environnementale dont le plus grand changement a été l'emploi d'une bergère. Les pratiques pastorales ont ainsi évolué, conformément au plan de gestion établi par le Cerpam. Sept secteurs sont concernés par les MAET qui ont quatre objectifs : augmenter la biodiversité, protéger un captage d'eau potable (pour la bergère), protéger le géranium argenté et protéger les pelouses fragiles. Pour cela, il est préconisé un gardiennage serré, une mise en défens ainsi qu'un report de pâturage au 15 juillet. Dans le cadre de notre suivi, nous avons sélectionné deux stations : une station concernée par le gardiennage serré dans l'objectif d'augmenter la biodiversité et une station où les pelouses dégradées font l'objet d'un report de pâturage. »

Les résultats de la première station (située dans l'étage subalpin) sont présentés ci-après ; les résultats concernant les pelouses dégradées sont présentées avec les pelouses d'alpage alpines.

Station du Clot la Selle

« La première station est située au-dessus du refuge du Tourond sur un replat herbeux à gauche du sentier menant au Vieux Chaillol (Clot la Selle). L'altitude y est d'environ 1900 mètres. Le milieu est composé principalement d'asphodèles, plantes vivaces formant une longue tige aux fleurs blanches. Le secteur est pâturé selon un gardiennage serré vers le 10 juillet. »

Ce que l'on attendait de ces mesures après cinq années : « Par rapport à l'objectif poursuivi sur cette station, il paraît difficile voire impossible d'augmenter la biodiversité. En effet, la diversité floristique est déjà très importante et au mieux, elle restera stable. D'un point de vue de la valeur pastorale par contre, même si ce n'est pas le but premier, il est fort probable qu'un gardiennage serré permette de l'améliorer en contraignant le développement des asphodèles (espèce non fourragère et à l'indice de qualité spécifique nul) au profit par exemple du trèfle des montagnes, de la brize intermédiaire ou de la fétuque rouge. »

Cet ancien pré à asphodèles est établi sur un replat herbeux : cette situation topographique favorable a amené les bergers à utiliser cette station comme place de chôme où les brebis pouvaient être parquées. Ce fut le cas fin juin, lors de notre passage, où le berger avait parqué le troupeau au moment de l'héliportage.

La première moitié de la ligne était incluse dans ce parc ; nous avons donc réalisé les observations sur la deuxième moitié de la ligne (graduations 12m50 à 25m), non impactée par les brebis. La comparaison entre 2009 et 2014 se fera donc sur les derniers 50 points de la ligne ; le relevé floristique n'a pu être effectué dans la surface des 25 m².

Évolution de la végétation et des éléments du sol

	2009	2014	Variation 2014/09	Sign.
Recouvrement de la végétation	96%	100%	+4%	n.s.
Recouvrement du sol nu	0	0	-	-
Recouvrement des cailloux	0	0	-	-
Recouvrement des rochers	4%	4%	0	-
Recouvrement de la litière	94%	96%	+2%	n.s.
Recouvrement des espèces herbacées	96%	100%	+4%	n.s.
Recouvrement des espèces sous-ligneuses	24%	18%	-6%	n.s.
Recouvrement des espèces ligneuses	0	0	-	-
Phyto-volume total	193	273	+80	-

Sign. : signification de la variation ; n.s. : variation non significative

Pas de variations significatives de ces paramètres ; le phyto-volume est nettement plus important en 2014 qu'en 2009.



Station Clot la Selle : 1^{er} juillet 2009 (A-L M)



30 juin 2014 – partie basse non pâturée

Évolution de la diversité floristique

Très forte diversité floristique au stade initial (2009) : 79 espèces sur les 25 m² contigus à la ligne permanente ; les mesures n'ayant pu être effectuées en 2014, on a seulement considéré le nombre d'espèces présentant 1 ou plusieurs contacts sur la deuxième moitié de la ligne (en 2009 comme en 2014).

	2009	2014	variation
n espèces	32	28	-4
espèces des prairies grasses	4	7	+3
autres espèces	28	21	-7

n espèces : espèces à recouvrement $\geq 1\%$ sur les 50 derniers points de la ligne

Diminution du nombre d'espèces entre 2009 et 2014 ; sept espèces caractéristiques des prairies grasses sont présentes en 2014 dont trois espèces apparues sur la ligne entre 2009 et 2014 : la fléole des prés, le pâturin des prés et la véronique petit-chêne.

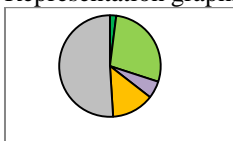
Sur les 28 espèces non caractéristiques des prairies grasses, présentes en 2009 aux points de la deuxième moitié de la ligne, il n'en reste que 21 en 2014.

Évolution de la composition fourragère

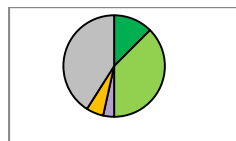
	2009	2014	Variation 2014/09	Sign.
Recouvrement des espèces fourragères	78%	96%	+18%	s.99
Recouvrement des espèces non fourragères	72%	82%	+10%	n.s.
Bonnes et très bonnes graminées fourragères	2%	12,5%	+10,5%	s.99
Graminées fourragères médiocres	28,5%	37,5%	+9%	s.95
Légumineuses	5,5%	3,5%	-2%	n.s.
Diverses fourragères	13,5%	5,5%	-8%	s.99
Non fourragères	50,5%	41%	-9,5%	n.s.
Valeur pastorale de l'herbage	16	28	+12	

Sign. : signification de la variation ; n.s. : variation non significative ; s.95 : variation significative au coefficient de sécurité de 95% ; s.99 : variation significative au coefficient de sécurité de 99%

Représentation graphique :



MAEt 2009



MAEt 2014

vert foncé : bonnes et très bonnes graminées fourragères – vert clair : graminées fourragères médiocres
violet clair : légumineuses - jaune : espèces diverses fourragères – gris clair : espèces non fourragères

Le recouvrement des espèces fourragères augmente fortement avec la progression de la contribution des graminées ; l'indice de valeur pastorale progresse essentiellement grâce au développement des bonnes et très bonnes graminées.

Évolution des espèces dominantes

	2009	2014
1 ^{ère} espèce	Asphodèle blanc	Fétuque rouge
2 ^e espèce	Laïche toujours verte	Asphodèle blanc
3 ^e espèce	Fétuque rouge	Gaillet mollugine
4 ^e espèce	Thym pouliot	Dactyle aggloméré
5 ^e espèce	Trèfle des montagnes	Laïche toujours verte

Changement profond des espèces dominantes : la fétuque rouge se place en 1^{ère} position, l'asphodèle blanc, la laïche toujours verte et le thym pouliot régressent ; le gaillet mollugine et le dactyle, espèces qui étaient présentes dans la station en 2009, mais dont le recouvrement était inférieur à 1%, arrivent respectivement en 3^e et 4^e position.

Évolution des présences et du phyto-volume des espèces

Présences des espèces aux points :

	2009	2014	Variation 2014/09	Sign.
Asphodèle blanc	17%	18%	+1%	n.s.
Laïche toujours verte	15%	9%	-6%	n.s.
Fétuque rouge	12%	33%	+21%	s.99
Thym pouliot	12%	9%	-3%	n.s.
Trèfle des montagnes	7%	4%	-3%	n.s.
Gaillet mollugine	<1%	14%	+14%	s.95
Dactyle aggloméré	<1%	13%	+13%	s.95
Trisète jaunâtre	<1%	7%	+7%	n.s.
Brize intermédiaire	5%	2%	-3%	n.s.

Sign. : signification de la variation ; n.s. : variation non significative ; s.95 : variation significative au coefficient de sécurité de 95% ; s.99 : variation significative au coefficient de sécurité de 99%

Forte augmentation du recouvrement de la fétuque rouge, et de ceux du gaillet mollugine et du dactyle, deux espèces des sols riches en bases et en éléments nutritifs.

Phyto-volume des espèces (en nombre de contacts) :

	2009	2014	Variation 2014/09	% var. 2014/09
Asphodèle blanc	35	35	0	-
Laïche toujours verte	26	15	-11	-42%
Fétuque rouge	28	89	+61	+218%
Thym pouliot	20	11	-9	-
Trèfle des montagnes	8	4	-4	-
Gaillet mollugine	0	30	+30	-
Dactyle aggloméré	0	18	+18	-
Trisète jaunâtre	0	7	+7	-
Brize intermédiaire	5	2	-3	-

Forte progression du phyto-volume de la fétuque rouge, du gaillet mollugine et du dactyle ; régression de la laïche toujours verte, espèce des sols maigres.

Les constats

Sur cette station des parcs de chôme ont été mis en place, manifestement depuis plusieurs années. Cette pratique a entraîné une perte de diversité floristique, un développement d'espèces banales des pelouses grasses, favorisées par l'apport de déjections animales et une augmentation sensible de la valeur pastorale.

Le trèfle des montagnes et la brize intermédiaire, espèces des sols maigres, subissent la concurrence des meilleures graminées.

Alpage du Col Vieux (Ristolas)

« L'alpage de Col Vieux est situé à l'extrême nord-est du département haut-alpin, sur la commune de Ristolas. La surface pastorale de 516 hectares découpés en 13 secteurs s'étale sur 6 km de long. L'alpage fait partie du Parc naturel régional du Queyras et adhère au réseau Natura 2000 (Site « Haut-Guil Mont Viso Valpreveyre »). De plus, il fait l'objet depuis 2008 de MAET contractualisées sur une centaine d'hectares. »

« Le diagnostic pastoral réalisé en février 2008 par le Cerpam ayant mis en évidence un problème de surpâturage, une proposition de contrat agri-environnemental a été faite aux deux éleveurs du groupement. C'est ainsi que la durée d'estive a été diminuée d'un mois (22 juin – 20 septembre au lieu de 13 juin – 10 octobre). De même, le troupeau a subi une réduction d'effectif (840 bêtes au lieu de 1000). Ces changements, contraignants, doivent permettre d'intégrer la gestion pastorale à la protection des milieux notamment sur les quartiers hauts. Il s'agit également de concilier les usages agricole et touristique compte tenu de la très forte fréquentation du site. Pour ce faire, différentes pratiques sont mises en œuvre : gardiennage serré, parcs de nuit tournants, report de pâturage, etc. Deux stations ont été retenues dans le cadre du suivi des MAET : une pelouse à fétuque paniculée dans le quartier de la Médille (secteur 1 : 32 ha), une pelouse rase d'altitude au niveau du Col Vieux (secteur 8 : 75 ha). »

Les résultats de la première station sont présentés ci-après ; les résultats concernant la pelouse d'altitude mise en défens sont présentés avec les pelouses d'alpage alpines.

Station de la Médille

Pelouse à fétuque paniculée.

« La station suivie est située sur le secteur du chalet de la Médille, à proximité du GR 58 et d'un mélézin. La pente est faible et l'altitude est de 1950 mètres. »

« La MAET souscrite consiste en un gardiennage serré afin de maintenir ou restaurer la biodiversité. Le gardiennage serré est une pratique adaptée à la gestion des queyrellins dans la mesure où il contraint les animaux à le manger sans tri possible. La zone est pâturée une première fois début juillet puis un second passage est préconisé fin septembre. Le pâturage doit être suffisamment précoce pour que la fétuque paniculée ait conservé son appétence. Cela permet de contenir son avancée. En revanche, une arrivée prématurée sur le quartier pourrait compromettre l'équilibre écologique général du milieu. »

Ce que l'on attendait de ces mesures après cinq années : « Avec 65 espèces sur 25 m², la diversité floristique du queyrellin suivi est élevée ce qui est à rapprocher du faible recouvrement de la litière de queyrel. De même, la valeur pastorale de 25 reflète une bonne valeur d'usage et de ce fait, des modes de gestion actuels satisfaisants. La réduction du troupeau ainsi qu'un estivage plus tardif risquent de favoriser le développement de la fétuque paniculée au détriment des meilleures espèces pastorales (fléole des Alpes, avoine dorée ...). C'est pourquoi la pratique du gardiennage serré est indispensable dans l'optique de maintenir ou d'accroître la biodiversité : exercer une pression pastorale ponctuelle et forte limitera la litière de fétuque. Si l'augmentation de la diversité floristique sur la station paraît sur cette station difficile à atteindre, son maintien quant à lui est ainsi garanti. »

Évolution de la végétation et des éléments du sol

	2009	2014	Variation 2014/09	Sign.
Recouvrement de la végétation	99%	100%	+1%	n.s.
Recouvrement du sol nu	2%	2%	0	-
Recouvrement des cailloux	0%	0	0	-
Recouvrement de la litière	92%	92%	0	-
Recouvrement de la litière de queyrel	6%	6%	0	-
Recouvrement des espèces herbacées	97%	99%	+2%	n.s.
Recouvrement des espèces sous-ligneuses	29%	30%	+1%	n.s.
Recouvrement des espèces ligneuses	0	0	0	-
Phyto-volume total	309	337	+28	-

Sign. : signification de la variation ; n.s. : variation non significative

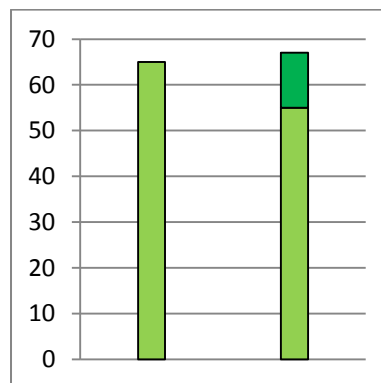
Pas de variations significatives des paramètres liés à la végétation ; le recouvrement de la litière de queyrel semble stabilisé à un niveau faible.

Évolution de la diversité floristique

Elle est mesurée dans les 25 m² contigus à la ligne permanente.

	2009	2014	n 09/14	%
MAEt	65	67	55	85%

Nombre d'espèces dans les 25 m² en 2009 et en 2014 - n 09/14 : nombre d'espèces présentes en 2009 et en 2014 et % de 2009



2009 MAEt 2014

Stabilisation du nombre d'espèces entre 2009 et 2014 ; quelques espèces « nouvelles » (en vert foncé sur l'histogramme) inventoriées en 2014, toutes caractéristiques des pelouses à fétuque paniculée.

Calcul de l'indice de Jaccard (rapport entre le nombre d'espèces communes et le nombre total d'espèces inventoriées dans les deux relevés) :

$$\text{MAEt 2009/2014 : } I_j = 55 / ((65+67)-55) = 55/77 = 0,84 \text{ soit } 55 \text{ espèces communes sur les } 77 \text{ inventoriées au total.}$$

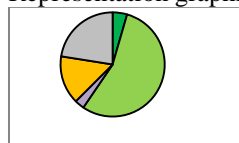
Très forte ressemblance entre les relevés de 2009 et de 2014.

Évolution de la composition fourragère

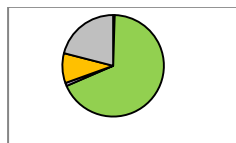
	2009	2014	Variation 2014/09	Sign.
Recouvrement des espèces fourragères	94%	95%	+1%	n.s.
Recouvrement des espèces non fourragères	46%	45%	-1%	n.s.
Bonnes et très bonnes graminées fourragères	4,5%	0,5%	-4%	n.s.
Graminées fourragères médiocres	55%	68%	+13%	s.99
Légumineuses	3%	1%	-2%	n.s.
Diverses fourragères	15%	9,5%	-5,5%	n.s.
Non fourragères	22,5%	21%	-1,5%	n.s.
Valeur pastorale de l'herbage	26	28	+2	-
Valeur pastorale corrigée par le recouvrement	25	28	+3	-

Sign. : signification de la variation ; n.s. : variation non significative ; s.99 : variation significative au coefficient de sécurité de 99%

Représentation graphique :



MAEt 2009



MAEt 2014

vert foncé : bonnes et très bonnes graminées fourragères – vert clair : graminées fourragères médiocres
violet clair : légumineuses - jaune : espèces diverses fourragères – gris clair : espèces non fourragères

Augmentation significative de la part des graminées fourragères médiocres.

Évolution des espèces dominantes

	2009	2014
1 ^{ère} espèce	Fétuque ovine	Fétuque rouge
2 ^e espèce	Fétuque rouge	Fétuque paniculée
3 ^e espèce	Laïche toujours verte	Laïche toujours verte
4 ^e espèce	Fétuque paniculée	Hélianthème commun
5 ^e espèce	Hélianthème commun	Fétuque ovine

La fétuque ovine régresse de la 1^{ère} à la cinquième position ; la fétuque rouge et la fétuque paniculée (graminées de qualité médiocre) dominent l'herbage en 2014.

Évolution des présences et du phyto-volume des espèces

Présences des espèces aux points :

	2009	2014	Variation 2014/09	Sign.
Fétuque ovine	39%	17%	-22%	s.99
Fétuque rouge	37%	51%	+14%	s.95
Laïche toujours verte	30%	25%	-5%	n.s.
Fétuque paniculée	22%	42%	+20%	s.99
Hélianthème commun	19%	17%	-2%	n.s.
Fléole des Alpes	10%	<1%	-10%	n.s.
Thym pouliot	9%	14%	+5%	n.s.
Pâturin des Alpes	8%	14%	+6%	n.s.
Trisetè jaunâtre	1%	<1%	-1%	n.s.

Sign. : signification de la variation ; n.s. : variation non significative ; s.95 : variation significative au coefficient de sécurité de 95% ; s.99 : variation significative au coefficient de sécurité de 99%

Augmentation significative du recouvrement de la fétuque paniculée et de celui de la fétuque rouge, et diminution significative du recouvrement de la fétuque ovine.



Station de la Médille : 30 juin 2009 (A-L M)



27 juin 2014

Présences de la fétuque paniculée dans les segments :

	2009	2014	Variation 2014/09	Sign.
Fétuque paniculée	78%	93%	+25%	s.99

Sign. : signification de la variation ; s.99 : variation significative au coefficient de sécurité de 99%

La fétuque paniculée augmente son emprise dans les segments de la ligne.

Phyto-volume des espèces (en nombre de contacts) :

	2009	2014	Variation 2014/09	% var. 2014/09
Fétuque ovine	62	26	-36	-58%
Fétuque rouge	69	109	+40	+58%
Laïche toujours verte	41	29	-12	-29%
Fétuque paniculée	29	71	+42	+145%
Hélianthème commun	27	27	0	-
Fléole des Alpes	12	0	-12	-100%
Thym pouliot	10	16	+6	-
Pâturin des Alpes	9	20	+11	+122%
Trisetè jaunâtre	1	0	-1	-

Diminutions notables du phyto-volume de la fétuque ovine, de la laïche toujours verte et de la fléole des Alpes, augmentation significative des phyto-volumes de la fétuque paniculée, de la fétuque rouge et du pâturin des Alpes (graminées médiocres).

Les constats

La forte diversité floristique se maintient avec ce gardiennage serré en début d'estive.

Il semble que la pression de pâturage dans cette station soit plus faible qu'aux alentours (Anne Goussot, comm. person.) : cela peut expliquer l'augmentation du recouvrement de la queyrel (ce à

quoi on s'attendait) qui reste encore à un niveau acceptable, permettant de préserver la diversité floristique à un bon niveau.

Les graminées fourragères médiocres progressent sensiblement avec le développement de la fétuque rouge et de la fétuque paniculée, au détriment des autres catégories fourragères. Les bonnes graminées (fléole des Alpes et trisetè jaunâtre –ou avoine dorée-) régressent.

Très légère augmentation de l'indice de valeur pastorale.

Bilan sur les pelouses d'alpage subalpines

Dans les queyrellins : maintien de la diversité floristique là où un gardiennage serré est préconisé, avec parfois une augmentation du recouvrement de la fétuque paniculée. Un report de pâturage entraîne une augmentation du recouvrement de la queyrel et des espèces ligneuses basses, en préservant toutefois la diversité floristique.

Dans les anciens prés à forte diversité floristique : la mise en place de parcs de chôme dans ces pelouses entraîne une baisse de la diversité floristique et un développement d'espèces banales des pelouses grasses.



Alpage du Tourond (A-L M)



Alpage du Venton (A-L M)

Pelouses d'alpage alpines

Ce sont des pelouses localisées dans les quartiers d'août des alpages ; les pelouses rases de mode nival, établies sur des replats ou sur des bas de versant à pente faible, sont particulièrement appréciées des ovins et fortement fréquentées par les bovins.

Alpage du Tourond (Champoléon)

(cf. p. 35)

Station de la Muande

« La deuxième station [suivie] est située à 2500 m d'altitude, sur une langue enherbée d'une pente rocailleuse (La Muande). La végétation est rase et certaines zones sont dégradées par le passage des animaux. Le secteur est pâturé dès le 15 juillet par un troupeau d'environ 400 brebis que la bergère redescend tous les trois jours à la cabane pour donner du sel. »

Ce que l'on attendait de ces mesures après cinq années : « L'objectif étant de protéger cette pelouse, nous devrions observer dans cinq ans le maintien, voire l'augmentation, du recouvrement herbacé. En effet, en retardant le pâturage et donc en évitant le passage des animaux sur un milieu fraîchement déneigé, le processus de dégradation devrait s'atténuer. Par ailleurs, la valeur pastorale devrait s'améliorer notamment par l'augmentation des espèces fourragères telles que le vulpin des Alpes, le trèfle de Thal, la fétuque violette et l'agrostide des rochers. Nos observations de terrain nous mènent cependant à penser que les pratiques pastorales telles qu'elles sont actuellement préconisées ne sont peut-être pas les plus adaptées à la situation. En effet, dans l'optique de protéger des pelouses fragiles, nous pouvons nous interroger sur l'impact des va-et-vient du troupeau trois fois par semaine. Par ailleurs, un report de pâturage au 15 juillet semble encore prématuré dans la mesure où plus bas, la ressource fourragère reste importante. Ainsi, pour accroître l'efficacité de la mesure, un héliportage de sel et un report de pâturage davantage tardif sembleraient être les meilleures solutions. Ces adaptations pourront être proposées en fonction des résultats des futurs inventaires. »

Évolution de la végétation e des éléments du sol

	2009	2014	Variation 2014/09	Sign.
Recouvrement de la végétation	49%	67%	+18%	s.95
Recouvrement total du sol nu	45%	50%	+5%	n.s.
Recouvrement du sol nu hors couvert végétal	40%	25%	-15%	s.95
Recouvrement des cailloux	10%	13%	+3%	n.s.
Recouvrement de la litière	35%	32%	-3%	n.s.
Recouvrement des souches de vulpin	1%	5%	+4%	n.s.
Recouvrement des espèces herbacées	49%	67%	+18%	s.95
Phyto-volume total	72	124	+52	-

Sign. : signification de la variation ; n.s. : variation non significative ; s.95 : variation significative au coefficient de sécurité de 95%

Le recouvrement de la végétation, celle-ci composée exclusivement d'espèces herbacées, augmente d'une façon significative ; le recouvrement du sol nu, hors couvert végétal, diminue significativement.

Évolution de la diversité floristique

	2009	2014	Variation 2014/09
Nombre d'espèces à recouvrement \geq 1%	16	15	-1
Nombre total d'espèces présentes sur la ligne	29	26	-3

Quasiment pas de variation du nombre des espèces sur la ligne.

Nombre d'espèces présentes en 2009 et en 2014	26	90%
Nombre d'espèces absentes en 2014, présentes en 2009	3	10%
Nombre d'espèces présentes en 2014, absentes en 2009	0	-
dont espèces du groupement	0	-
dont espèces "banales"	0	-

Espèces observées sur la ligne – Pourcentage exprimé en fonction du nombre total d'espèces présentes sur la ligne en 2009

Pas d'espèces « nouvelles » en 2014 par rapport à 2009 ; trois espèces présentes sur la ligne en 2009 n'étaient pas observées en 2014, mais étaient toujours présentes dans la station.

Calcul de l'indice de Jaccard (rapport du nombre d'espèces communes sur le nombre total des espèces inventoriées dans les deux relevés) :

MAEt 2009/2014 : $I_j = 26 / ((29+26)-26) = 26/29 = 0,90$ soit 26 espèces communes sur 29 espèces inventoriées au total.

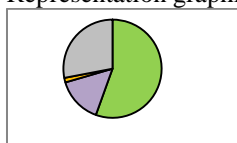
Très forte ressemblance entre les relevés de 2009 et 2014.

Évolution de la composition fourragère

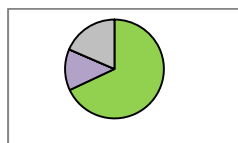
	2009	2014	Variation 2014/09	Sign.
Recouvrement des espèces fourragères	40%	55%	+15%	s.95
Recouvrement des espèces non fourragères	17%	18%	+1%	n.s.
Bonnes et très bonnes graminées fourragères	0	0	-	-
Graminées fourragères médiocres	55,5%	68%	+12,5%	n.s.
Légumineuses	15%	13,5%	-1,5%	n.s.
Diverses fourragères	1,5%	0	-1,5%	n.s.
Non fourragères	28%	18,5%	9,5%	n.s.
Valeur pastorale de l'herbage	28	32	+4	-
Valeur pastorale corrigée par le recouvrement	14	22	+8	-

Sign. : signification de la variation ; n.s. : variation non significative ; s.95 : variation significative au coefficient de sécurité de 95%

Représentation graphique :



MAEt 2009



MAEt 2014

vert clair : graminées fourragères médiocres – violet clair : légumineuses
jaune : espèces diverses fourragères – gris clair : espèces non fourragères

Augmentation significative du recouvrement des espèces fourragères ; les variations des contributions des catégories fourragères ne sont pas significatives. Forte augmentation de l'indice de valeur pastorale due à l'augmentation des graminées médiocres et à l'augmentation du recouvrement de la végétation.



21 juillet 2009 (A-L M)



25 juillet 2014

On remarque sur les photos une draille de brebis traversant la zone : très visible en 2009, elle semble bien régresser en 2014 ; à voir si cette draille pourrait s'enherber entièrement.

En 2009, une petite troupe de brebis était présente dans ce secteur, elle a pu avoir un léger impact sur la végétation.

Évolution des espèces dominantes

	2009	2014
1 ^{ère} espèce	Vulpin des Alpes	Vulpin des Alpes
2 ^e espèce	Trèfle de Thal	Pâturin des Alpes
3 ^e espèce	Fétuque violette	Fétuque violette
4 ^e espèce	Alchémille en éventail	Fétuque rouge
5 ^e espèce	Pâturin des Alpes	Lotier des Alpes

Les meilleures espèces pastorales gagnent des places : le pâturin des Alpes, la fétuque rouge, le lotier des Alpes, au détriment du trèfle de Thal qui régresse en 8^e position en 2014.

Évolution des présences et du phyto-volume des espèces

Présences des espèces aux points :

	2009	2014	Variation 2014/09	Sign.
Vulpin des Alpes	17%	21%	+4%	n.s.
Trèfle de Thal	7%	5%	-2%	n.s.
Fétuque violette	6%	9%	+3%	n.s.
Alchémille en éventail	5%	6%	+1%	n.s.
Pâturin des Alpes	5%	14%	+9%	n.s.
Fétuque rouge	5%	7%	+2%	n.s.
Lotier des Alpes	3%	7%	+	n.s.
Céraiste raide	2%	7%	+5%	n.s.
Agrostide des rochers	1%	2%	+1%	n.s.

Sign. : signification de la variation ; n.s. : variation non significative

Hausses minimales du recouvrement de ces espèces (excepté celui du trèfle de Thal qui diminue légèrement), mais aucune de ces variations n'est significative.

Phyto-volume des espèces (en nombre de contacts) :

	2009	2014	Variation 2014/09	% var. 2014/09
Vulpin des Alpes	17	26	+9	-
Trèfle de Thal	8	7	-1	-
Fétuque violette	10	25	+15	+150%
Alchémille en éventail	7	8	+1	-
Pâturin des Alpes	6	17	+11	+183%
Fétuque rouge	6	13	+7	-
Lotier des Alpes	3	10	+7	-
Céraiste raide	2	8	+6	-

Les plus fortes augmentations du phyto-volume concernent la fétuque violette et le pâturin des Alpes, graminées d'intérêt pastoral.

Présences des espèces dans les segments :

	2009	2014	Variation 2014/09	Sign.
Vulpin des Alpes	69%	62%	-7%	n.s.
Trèfle de Thal	33%	29%	-4%	n.s.
Fétuque violette	19%	32%	+13%	s.95
Alchémille en éventail	17%	15%	-2%	n.s.
Pâturin des Alpes	33%	61%	+28%	s.99
Fétuque rouge	35%	31%	+6%	n.s.
Lotier des Alpes	18%	27%	+9%	n.s.
Céraiste raide	25%	40%	+15%	s.95
Agrostide des rochers	7%	10%	+3%	n.s.

Sign. : signification de la variation ; n.s. : variation non significative ; s.95 : variation significative au coefficient de sécurité de 95% ; s.99 : variation significative au coefficient de sécurité de 99%

C'est le pâturin des Alpes qui augmente le plus son emprise dans la pelouse ; le céraiste raide, espèce non fourragère, gagne 15 segments entre 2009 et 2014, la fétuque violette 13 segments.

Les constats

L'objectif est atteint, à savoir faire progresser le recouvrement herbacé et augmenter la valeur pastorale de ces pelouses dégradées, ceci étant dû principalement au développement des graminées fourragères (vulpin des Alpes, fétuque violette et pâturin des Alpes)

Alpage du Venton (Cervières)

« L'alpage du Venton est pâturé par une cinquantaine de bovins. Sa partie haute étant sensible au piétinement et au pâturage précoce, une clôture a été positionnée. Elle devrait permettre de résoudre les différents problèmes de cohabitation inter-alpages mentionnés par les éleveurs et de préserver la pelouse grâce à un retard de pâturage. Le pâturage bovin sur les secteurs concernés par la MAET est en effet retardé au 30 juillet.

Le quartier haut de cet alpage a été un certain temps visité et fortement pâturé par des brebis provenant des unités pastorales voisines.

Station du Clot des Thures

« La station suivie est située dans la partie haute de l'alpage, sur une zone plane enherbée. Les signes de dégradation sont peu nombreux. Il s'agit d'une pelouse de mode nival à végétation peu dense et rase. »

Ce que l'on attendait de ces mesures après cinq années : « Par rapport aux contraintes climatiques (et notamment la durée d'enneigement), l'impact des pratiques pastorales sur l'évolution de la pelouse est faible. Néanmoins, dans cinq ans, le recouvrement de la végétation devrait s'être maintenu grâce à une gestion pastorale adaptée. Il est par contre peu probable qu'il augmente considérablement et que les zones dégradées disparaissent complètement. Les pourcentages de trèfle alpin et de plantain nous serviront d'indicateurs. En effet, ces deux espèces étant très appréciées des ovins, nous devrions observer leur croissance, signe que la MAET est efficace. »

Évolution de la végétation et des éléments du sol

	2009	2014	Variation 2014/09	Sign.
Recouvrement de la végétation	81%	95%	+14%	s.95
Recouvrement du sol nu	23%	12%	-11%	s.95
Recouvrement des cailloux	0	1%	+1%	n.s.
Recouvrement de la litière	77%	87%	+10%	n.s.
Recouvrement des souches de vulpin	0	0	-	-
Recouvrement des espèces herbacées	81%	95%	+14%	s.95
Recouvrement des espèces sous-ligneuses	0	0	-	-
Phyto-volume total	148	211	+63	-

Sign. : signification de la variation ; n.s. : variation non significative ; s.95 : variation significative au coefficient de sécurité de 95%

Progression significative du recouvrement de la végétation (uniquement composée d'espèces herbacées) ; augmentation de plus de 40% du phyto-volume total (la pelouse s'est densifiée). Le recouvrement du sol nu diminue significativement.



29 juillet 2009 (A-L M)



30 juillet 2014

Évolution de la diversité floristique

	2009	2014	Variation 2014/09
Nombre d'espèces à recouvrement $\geq 1\%$	17	19	+2
Nombre total d'espèces présentes sur la ligne	26	27	+1

Très légère augmentation du nombre d'espèces, que ce soit aux points ou dans les segments.

Nombre d'espèces présentes en 2009 et en 2014	24	92%
Nombre d'espèces absentes en 2014, présentes en 2009	2	8%
Nombre d'espèces présentes en 2014, absentes en 2009	3	11%
dont espèces du groupement	3	3/3
dont espèces "banales"	0	0/3

Espèces observées sur la ligne – Pourcentage exprimé en fonction du nombre total d'espèces présentes sur la ligne en 2009

Peu de variations des espèces entre 2009 et 2014 ; 92% des espèces de 2009 sont toujours présentes en 2014.

Calcul de l'indice de Jaccard (rapport du nombre d'espèces communes sur le nombre total d'espèces inventoriées dans deux relevés) :

MAEt 2009/2014 : $I_j = 24 / ((26+27)-24) = 24/29 = 0,83$ soit 24 espèces communes sur 29 espèces inventoriées au total.

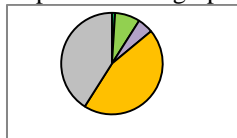
Très forte ressemblance des relevés de 2009 et 2014.

Évolution de la composition fourragère

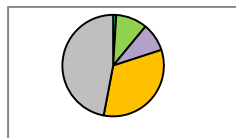
	2009	2014	Variation 2014/09	Sign.
Recouvrement des espèces fourragères	53%	62%	+9%	n.s.
Recouvrement des espèces non fourragères	42%	62%	+20%	s.99
Bonnes et très bonnes graminées fourragères	1%	1%	0	-
Graminées fourragères médiocres	8%	10%	+2%	n.s.
Légumineuses	5%	9%	+4%	n.s.
Diverses fourragères	45%	33%	-12%	s.95
Non fourragères	41%	47%	+6%	n.s.
Valeur pastorale de l'herbage	16	16	0	-
Valeur pastorale corrigée par le recouvrement	13	15	+2	-

Sign. : signification de la variation ; n.s. : variation non significative ; s.95 : variation significative au coefficient de sécurité de 95% ; s.99 : variation significative au coefficient de sécurité de 99%

Représentation graphique :



MAEt 2009



MAEt 2014

vert foncé : bonnes et très bonnes graminées fourragères – vert clair : graminées fourragères médiocres
violet clair : légumineuses - jaune : espèces diverses fourragères – gris clair : espèces non fourragères

Augmentation significative du recouvrement des espèces non fourragères et diminution de la contribution des espèces diverses fourragères.

Évolution des espèces dominantes

	2009	2014
1 ^{ère} espèce	Plantain des Alpes	Benoîte des montagnes
2 ^e espèce	Benoîte des montagnes	Plantain des Alpes
3 ^e espèce	Laîche toujours verte	Liondent helvétique
4 ^e espèce	Nard raide	Trèfle alpin
5 ^e espèce	Trèfle alpin	Véronique d'Allioni

La laîche toujours verte (espèce diverse fourragère) et le nard raide (graminée non fourragère) régressent dans l'ordre des espèces dominantes ; le liondent helvétique (espèce diverse fourragère) passe de la 7^e à la 3^e position, la Véronique d'Allioni (non fourragère) passe de la 6^e à la 5^e position.

Évolution des présences et du phyto-volume des espèces

Présences des espèces aux points :

	2009	2014	Variation 2014/09	Sign.
Plantain des Alpes	26%	35%	+9%	n.s.
Benoîte des montagnes	23%	36%	+13%	s.95
Laîche toujours verte	15%	8%	-7%	n.s.
Nard raide	10%	8%	-2%	n.s.
Trèfle alpin	5%	11%	+6%	n.s.
Véronique d'Allioni	5%	11%	+6%	n.s.
Liondent helvétique	5%	13%	+8%	n.s.
Renoncule de Kuepfer	2%	7%	+5%	n.s.
Flouve des Alpes	<1%	3%	+3%	n.s.

Sign. : signification de la variation ; n.s. : variation non significative ; s.95 : variation significative au coefficient de sécurité de 95%

Augmentation significative du recouvrement de la benoîte des montagnes, espèce des sols maigres à acidité moyenne.

Phyto-volume des espèces (en nombre de contacts) :

	2009	2014	Variation 2014/09	% var. 2014/09
Plantain des Alpes	34	48	+14	+41%
Benoîte des montagnes	34	50	+16	+47%
Laîche toujours verte	28	9	-19	-67%
Nard raide	15	14	-1	-
Trèfle alpin	7	19	+12	+171%
Véronique d'Allioni	5	14	+9	-
Liondent helvétique	5	13	+8	-
Renoncule de Kuepfer	2	8	+6	-
Flouve des Alpes	0	3	+3	-

Augmentations des phyto-volumes de la benoîte des montagnes, du plantain des Alpes et du trèfle alpin ; diminution sensible du phyto-volume de la laîche toujours verte.

Présences des espèces dans les segments :

	2009	2014	Variation 2014/09	Sign.
Plantain des Alpes	76%	74%	-2%	n.s.
Benoîte des montagnes	73%	84%	+11%	n.s.
Laîche toujours verte	49%	41%	-8%	n.s.
Nard raide	24%	26%	+2%	n.s.
Trèfle alpin	21%	25%	+4%	n.s.
Véronique d'Allioni	47%	52%	+5%	n.s.
Liondent helvétique	42%	53%	+11%	n.s.
Renoncule de Kuepfer	65%	93%	+28%	s.99
Flouve des Alpes	6%	25%	+19%	s.95

Sign. : signification de la variation ; n.s. : variation non significative ; s.95 : variation significative au coefficient de sécurité de 95% ; s.99 : variation significative au coefficient de sécurité de 99%

Quasiment toutes les espèces voient leur présence dans les segments augmenter, plus ou moins fortement (sauf le plantain des Alpes et la laîche toujours verte dont les présences diminuent légèrement dans les segments) ; les plus fortes augmentations, significatives, concernent la renoncule de Kuepfer (espèce non fourragère des combes à neige) et la flouve des Alpes (graminée des sols peu acides).

Les constats

L'objectif est atteint au-delà de ce que l'on attendait : le recouvrement de la strate herbacée a fortement augmenté, même si cela s'est fait en partie avec le développement d'espèces non fourragères comme la benoîte des montagnes ou la renoncule de Kuepfer, ce qui explique que l'indice de valeur pastorale reste stable.

Le plantain des Alpes se maintient, le trèfle alpin progresse légèrement.

Alpage du Col Vieux (Ristolas)

(cf. p. 38)

Station en défens

« La ligne de lecture permanente est positionnée sur le secteur 8 à l'Est du sentier. La pente est douce et l'altitude y est de 2818 m d'où une durée d'enneigement de plus de 8 mois. Il s'agit d'une pelouse alpine à végétation peu dense et très rase caractérisée par le saule herbacé, espèce à port rampant. Elle présente un faciès cryoturbé ou de thufurs (succession de creux tapissés par une végétation denses et de bosses colonisées généralement par le saule herbacé), conséquence de phénomènes périglaciaires. La zone apparaît dégradée avec un sol souvent nu et des racines de vulpin apparentes. »

« Afin de favoriser la cicatrization des espèces végétales rares présentes, le secteur 8 a fait l'objet d'une mise en défens dans le cadre de la MAET. La diminution de la ressource pastorale est estimée à 5300 Journées-brebis-pâturage. A terme, cette interdiction de passage devrait engendrer la restauration du milieu en permettant à chaque espèce de réaliser son cycle végétatif complet sans être soumise au piétinement. »

Ce que l'on attendait de ces mesures après cinq années : « Les différents paramètres mesurés mettent en évidence un état de dégradation avancé pour cette pelouse ayant subi du surpâturage. Les légumineuses sont inexistantes alors que les racines visibles sont nombreuses (notamment de vulpin des Alpes). L'action du pâturage est aggravée par les conditions naturelles (sécheresse, gel, attaques de chenilles ...) qui par ailleurs conditionnent énormément la nature de la végétation. Un sol mis à nu est d'autant plus sensible à l'érosion. En interdisant ce secteur, le recouvrement de la végétation devrait augmenter et celui des racines de vulpin diminuer ce qui nous renseignera dans cinq ans sur l'efficacité de la mesure. De manière générale, il est très probable que les fourragères se développent (vulpin des Alpes, pâturin des Alpes, agrostide des rochers). Par contre, le retour des légumineuses (trèfle alpin ...) est incertain. Dans tous les cas, nous devrions observer une augmentation de la valeur pastorale. »

Évolution de la végétation et des éléments du sol

	2009	2014	Variation 2014/09	Sign.
Recouvrement de la végétation	37%	52%	+15%	s.95
Recouvrement du sol nu	30%	10%	-20%	s.99
Recouvrement des cailloux	2%	1%	-1%	n.s.
Recouvrement de la litière	37%	41%	+4%	n.s.
Recouvrement des souches de vulpin	13%	4%	-9%	n.s.
Recouvrement des lichens et mousses	18%	44%	+26%	s.99
Recouvrement des espèces herbacées	35%	52%	+17%	s.95
Recouvrement des espèces sous-ligneuses	2%	0	-2%	n.s.
Phyto-volume total	52	83	+31	-

Sign. : signification de la variation ; n.s. : variation non significative ; s.95 : variation significative au coefficient de sécurité de 95% ; s.99 : variation significative au coefficient de sécurité de 99%

Augmentations significatives du recouvrement de la végétation et de celui des espèces herbacées ; diminution significative du sol nu, essentiellement au profit des mousses et des lichens.



6 août 2009 (A-L M)



6 août 2014

Évolution de la diversité floristique

	2009	2014	Variation 2014/09
Nombre d'espèces à recouvrement $\geq 1\%$	11	10	-1
Nombre total d'espèces présentes sur la ligne	18	18	0

Très peu ou pas de variations du nombre d'espèces, aux points et dans les segments.

Nombre d'espèces présentes en 2009 et en 2014	17	94%
Nombre d'espèces absentes en 2014, présentes en 2009	1	6%
Nombre d'espèces présentes en 2014, absentes en 2009	1	6%
dont espèces du groupement	1	1/1
dont espèces "banales"	0	0

Espèces observées sur la ligne – Pourcentage exprimé en fonction du nombre total d'espèces présentes sur la ligne en 2009

Peu de variations des espèces entre 2009 et 2014 ; 94% des espèces de 2009 sont toujours présentes en 2014.

Calcul de l'indice de Jaccard (rapport entre le nombre d'espèces communes et le nombre total de deux relevés) :

$$MAEt\ 2009/2014 : I_j = 17 / ((18+18)-17) = 17/19 = 0,89$$

Très forte ressemblance entre les relevés de 2009 et de 2014, 17 espèces communes sur un total de 19 espèces inventoriées.

Évolution de la composition fourragère

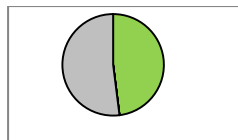
	2009	2014	Variation 2014/09	Sign.
Recouvrement des espèces fourragères	13%	27%	+14%	s.95
Recouvrement des espèces non fourragères	26%	36%	+10%	n.s.
Bonnes et très bonnes graminées fourragères	0	0	-	-
Graminées fourragères médiocres	32,5%	48%	+15,5%	n.s.
Légumineuses	0	0	-	-
Diverses fourragères	0	0	-	-
Non fourragères	67,5%	52%	-15,5%	n.s.
Valeur pastorale de l'herbage	13	19	+6	-
Valeur pastorale corrigée par le recouvrement	5	10	+5	-

Sign. : signification de la variation ; n.s. : variation non significative ; s.95 : variation significative au coefficient de sécurité de 95%

Représentation graphique :



MAEt 2009



MAEt 2014

vert clair : graminées fourragères médiocres

gris clair : espèces non fourragères

L'augmentation du recouvrement des espèces fourragères est significative ; la contribution des graminées fourragères augmente notablement, celle des non fourragères diminue.

Évolution des espèces dominantes

	2009	2014
1 ^{ère} espèce	Vulpin des Alpes	Vulpin des Alpes
2 ^e espèce	Gnaphale couché	Laîche fétide
3 ^e espèce	Laîche fétide	Pâturin des Alpes
4 ^e espèce	Pâturin des Alpes	Gnaphale couché
5 ^e espèce	Minuartie du printemps	Minuartie du printemps

Les cinq premières espèces dominantes sont les mêmes en 2009 et en 2014, dans un ordre un peu différent.

Évolution des présences et du phyto-volume des espèces

Présences des espèces aux points :

	2009	2014	Variation 2014/09	Sign.
Vulpin des Alpes	11%	20%	+9%	n.s.
Gnaphale couché	10%	6%	-4%	n.s.
Laïche fétide	5%	15%	+10%	n.s.
Pâturin des Alpes	4%	8%	+4%	n.s.
Minuartie du printemps	2%	5%	+3%	n.s.
Véronique des Alpes	2%	5%	+3%	n.s.

Sign. : signification de la variation ; n.s. : variation non significative ; s.95 : variation significative au coefficient de sécurité de 95%

Pas de variations significatives du recouvrement des espèces ; augmentation notable du recouvrement de la laïche fétide et du vulpin des Alpes.

Phyto-volume des espèces (en nombre de contacts) :

	2009	2014	Variation 2014/09	% var. 2014/09
Vulpin des Alpes	12	31	+19	+158%
Gnaphale couché	15	6	-9	-
Laïche fétide	6	18	+12	+200%
Pâturin des Alpes	5	9	+4	-
Minuartie du printemps	4	5	+1	-
Véronique des Alpes	2	5	+3	-

Augmentation sensible du phyto-volume du vulpin des Alpes (graminée fourragère) et de la laïche fétide (espèce non fourragère).

Présences des espèces dans les segments :

	2009	2014	Variation 2014/09	Sign.
Vulpin des Alpes	69%	70%	+1%	n.s.
Gnaphale couché	75%	62%	-13%	n.s.
Laïche fétide	35%	43%	+8%	n.s.
Pâturin des Alpes	35%	40%	+5%	n.s.
Minuartie du printemps	29%	26%	-3%	n.s.
Véronique des Alpes	10%	25%	+15%	n.s.

Sign. : signification de la variation ; n.s. : variation non significative

Pas de variations significatives des présences des espèces dans les segments.

Les constats

L'objectif est atteint : le recouvrement de la végétation herbacée augmente, en grande partie dû au développement des graminées fourragères (vulpin des Alpes et pâturin des Alpes) ; le recouvrement de l'agrostide des rochers, espèce des sols maigres, reste inférieur à 1%.

Les souches déchaussées de vulpin régressent. L'indice de valeur pastorale progresse

Dans cette formation typique de mode nival, il est peu probable que le trèfle alpin puisse se développer ; le trèfle de Thal pourrait y apparaître.

Bilan sur les pelouses d'alpage alpines

On constate qu'un report de pâturage dans ces pelouses dégradées de mode nival, avec une éventuelle baisse de l'effectif des troupeaux, ou qu'une mise en défens, permettent dans un laps de temps relativement court, une reconquête des espèces herbacées au détriment du sol nu, espèces le plus souvent d'intérêt pastoral.

Bilan et conclusions

On s'est trouvé parfois confronté à la question de la représentativité des stations sélectionnées vis-à-vis des milieux à expertiser.

En particulier, dans les milieux embroussaillés, une étude préliminaire plus globale concernant la structuration horizontale des ligneux aurait été indispensable, en amont de la mise en place d'un suivi, pour choisir au mieux des stations représentatives. Dans ces milieux, cet état initial pourrait se faire à partir de photos aériennes ou de prises de vue par drone.

Il a été difficile de trouver des parcelles témoins de prairies fauchées proches des parcelles en MAEt : il aurait fallu disposer de plusieurs parcelles, y faire un inventaire sur chacune d'elles pour sélectionner la parcelle la plus proche de la prairie en MAEt.

Travailler en conditions réelles, appréciable pour être en contact direct avec les acteurs de terrain, n'est pas sans risques : un pâturage bovin intempestif, des dégâts occasionnés par les campagnols, un piétinement excessif d'origine anthropique, ont perturbé les résultats de notre suivi.

Plusieurs méthodes ont été utilisées pour adapter la méthode de suivi à la structure végétale des milieux étudiés, que nous avons distingués de la façon suivante : prairies de fauche, pelouses naturelles fauchées, milieux embroussaillés pâturés, pelouses d'alpage subalpines, pelouses d'alpage alpines.

Ces méthodes ont permis dans l'ensemble de répondre aux questions que l'on se posait quant à la réussite (ou l'insuccès) des mesures mises en place relativement aux impacts sur la flore et la végétation ; une amélioration des protocoles semble entre autres nécessaire dans certains milieux embroussaillés.

Tous les repères fixés au sol pour le repérage des lignes permanentes (dans les pelouses naturelles fauchées, les milieux embroussaillés pâturés et les pelouses d'alpage) étaient en place et ont été assez facilement retrouvés ; il a été possible ainsi d'effectuer les mesures strictement aux mêmes emplacements en 2009 et en 2014.

On constate qu'en général il est assez facile, dans les prairies comme dans les pelouses d'alpage, de maintenir la diversité floristique avec une pratique de fauche ou une conduite pastorale adaptée, qu'il est très facile de faire baisser cette diversité floristique (en mettant en place un parc de chôme par exemple) et qu'il est beaucoup plus difficile, sur une période de cinq ans, de relever notablement le niveau de la diversité floristique.

La maîtrise des ligneux est compliquée avec les ovins : dans une pelouse à faible recouvrement herbacé, où la ressource pastorale est faible, impliquant un temps de présence du troupeau court, il sera très difficile de contenir la repousse des espèces ligneuses après un débroussaillage.

L'impact semble quasi nul pour contrer le développement des touffes dans une lande à Genêt radié.

L'impact du pâturage ovin sur la fétuque paniculée dans les queyrellins moyennement denses apparaît très sensible : le recouvrement de la queyrel peut assez facilement diminuer ou augmenter selon que la pression de pâturage sera plus ou moins forte.

Un des enseignements forts de cette étude aura été de constater, sur des pelouses de mode nival en quartiers d'août, qu'une pratique pastorale adaptée, voire une mise en défens, permet une reconquête remarquable de la végétation herbacée au détriment du sol nu, sur une période de cinq ans, sans occulter le fait que les changements climatiques puissent également favoriser la progression des graminées à ces altitudes.