



**Suivi des mesures agri-environnementales en alpages**  
**Évolution de la végétation sur des lignes permanentes**  
**de 1995-1997-2009 à 2020**  
**Alpages de Val Haute, de Laurichard, de l'Aup,**  
**du Tourond et du Vallon**

**Rapport final**



Ligne 211 (La Verzilla) - Alpage de Laurichard (Villar-d'Arêne) - 20 juin 2020

**Olivier SENN**  
**Ecologue consultant**

**Novembre 2020**





# SOMMAIRE

<b>Introduction et méthodologie</b>	p. 3
<b>1 Trajectoires d'évolution des milieux favorables au Tétrasyre</b>	p. 7
11 Les mégaphorbiaies à queyrel	p. 7
12 Les queyrellins à aïrelles	p.10
13 Les pelouses à nard et aïrelles	p.15
<b>2 Trajectoires d'évolution des pâturages selon les pratiques pastorales</b>	p.19
21 Les prairies montagnardes	p.19
22 Les prairies subalpines à queyrel	p.27
23 Les queyrellins denses	p.30
24 Les pelouses subalpines communes	p.38
25 Les pelouses de mode nival	p.42
<b>Bilan de l'évolution de la valeur pastorale et de la diversité floristique</b>	p.47
<b>Annexes</b>	



En 1995 et en 1997, dans le cadre d'un suivi des mesures agri-environnementales, le Parc national des Écrins a choisi un certain nombre de sites pour y installer des lignes de lecture de la végétation dans le but d'évaluer l'effet des mesures préconisées sur la végétation et sur la flore.

A chaque site correspond une station -étendue de terrain, homogène dans ses conditions physiques et biologiques (mésoclimat, topographie, composition floristique et structure de la végétation)- où une ligne permanente a été mise en place.

L'objectif de ces mesures peut être d'ordre patrimonial : on préserve une espèce animale ou végétale en présence du pâturage, ou bien d'ordre pastoral : on souhaite maintenir ou accroître la valeur pastorale des herbages, en préservant ou augmentant la diversité floristique.

### **Le suivi de la saison 2020**

Ce suivi concerne six des lignes mises en place en 1995 et deux des lignes mises en place en 1997.

Deux lignes ont été installés par nous-mêmes en 2009 sur l'alpage du Tourond (Champoléon) dans le cadre d'un suivi des MAEt dans le département des Hautes-Alpes (« Contribuer à l'évaluation de l'efficacité des MAET dans les Hautes-Alpes : Élaboration et test de protocoles de suivi de la végétation » par Anne-Lise Mourre, Enita de Clermont-Ferrand, 2009 et « 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 » par Olivier Senn, DDT des Hautes-Alpes et Natura 2000, 2014).

Les lignes sont classées selon leur numéro dans le tableau suivant : le premier chiffre correspond à la numérotation des secteurs du Parc (au nombre de 7 à l'époque du début des mesures), le deuxième chiffre au numéro d'ordre de l'alpage dans le secteur (alpages où ont été installées des lignes de lecture) et le troisième chiffre au numéro d'ordre de la ligne dans l'alpage.

Secteurs PNE	Alpages	Troupeau	n° de la ligne	Milieux/espèces
Vallouise	Val Haute	ovin	131	Queyrellin dense
			132	Queyrellin dense
Briançonnais	Laurichard	ovin	211	Tétras-lyre
			212	Tétras-lyre
Valgaudemar	L'Aup	ovin	511	Pelouse subalpine commune
Champsaur	Tourond	ovin	641	Prairie subalpine à queyrel
			642	Pelouse alpine de mode nival
Embrunais	Vallon	ovin	721	Prairie montagnarde
			722	Prairie montagnarde
			723	Tétras-lyre

Tous ces alpages sont utilisés par des troupeaux ovins.

Les mesures sont toujours réalisées avant l'arrivée des troupeaux sur l'alpage, au plus près du pic de végétation.

Deux objectifs principaux accompagnent les mesures agri-environnementales appliquées sur les sites suivis cette saison :

- protection d'une espèce animale, le Tétras-lyre ;
- maintien ou augmentation de la valeur pastorale de milieux pâturés, tout en conservant ou augmentant la diversité floristique.

### **Protection d'une espèce animale**

L'objectif est la préservation des zones de nidification du Tétras-lyre et d'élevage des jeunes, avec une interdiction de pâturage avant la mi-août ; le suivi a pour objectif de vérifier la conservation de la pelouse en l'état, favorable au Tétras-lyre, tout en maintenant l'intérêt pastoral.

Milieux concernés	Alpages	n° de la ligne	Etat initial	Pratiques pastorales
Mégaphorbiaies à queyrel	Laurichard	212	1997	Report de pâturage en août
Queyrellins à airelles		211	1997	Report de pâturage en août
Pelouses à nard raide et airelles	Le Vallon	723	1995	Report de pâturage en septembre

### Milieux pâturés et pratiques pastorales préconisées

L'objectif est d'ordre pastoral, on souhaite maintenir ou améliorer la valeur pastorale de l'herbage, tout en conservant ou augmentant la diversité floristique de l'habitat ; le suivi doit révéler la pertinence des pratiques pastorales préconisées.

Les pratiques pastorales appliquées sur les milieux suivis cette saison :

- le gardiennage serré : forte pression de pâturage sous la conduite du berger, en début d'estive ;
- le gardiennage serré associé à la mise en place de parcs de chôme ou de parcs de nuit ;
- le pâturage raisonné : il correspond à une utilisation en adéquation avec le développement de la végétation, pour chacun des quartiers de l'alpage, sans pression excessive du pâturage ;
- le report de pâturage en fin d'estive dans des milieux situés dans les quartiers bas.

Milieux	Alpages	n° de la ligne	Etat initial	Pratiques pastorales
Prairies montagnardes	Vallon	721	1995	Gardiennage serré/parcage
		722	1995	Parcage/ gardiennage serré
Prairies subalpines à queyrel	Tourond	641	2009	Gardiennage serré/parcage
Queyrellins denses	Val Haute	131	1995	Gardiennage serré
		132	1995	Report de pâturage en septembre
Pelouses subalpines communes	L'Aup	511	1995	Pâturage raisonné puis gardiennage lâche
Pelouses alpines de mode nival	Tourond	642	2009	Pâturage raisonné

Le gardiennage lâche n'est pas une mesure préconisée dans le cadre des mesures agri-environnementales ; celui-ci fait suite à un pâturage raisonné sur l'alpage de l'Aup.

### Rappel de la méthode d'analyse de la végétation :

La ligne d'observations floristiques ou ligne de lecture de la végétation a pour objectif de caractériser la végétation de formations herbacées ni trop hautes ni trop denses et de formations ligneuses très basses (landines) ; on la qualifie de permanente dans la mesure où les deux extrémités de la ligne sont matérialisées sur le terrain par des repères fixes (bornes de géomètre ou plaques de PVC de 10 cm sur 10 fixées en terre par des pointes) permettant de réaliser les observations strictement au même emplacement d'une année à l'autre.

Ces lignes ont une longueur de 25 m dans les étages montagnard et subalpin (voire alpin pour les pelouses de mode thermique), de 20 m dans les pelouses rases de l'étage alpin. La ligne est matérialisée par un ruban gradué (double ou triple décimètre) tendu à quelques centimètres au-dessus de la végétation entre deux piquets installés à chaque mesure ; la lecture se fait au moyen de deux aiguilles fines que l'on déplace verticalement de 25 en 25 cm (montagnard et subalpin) ou de 20 en 20 cm (alpin de mode nival) le long du ruban.

On définit ainsi, pour chaque ligne, 100 points (à la verticale des aiguilles) et 100 segments (portion de la ligne située entre les 2 aiguilles disposées en deux points contigus) ; on appelle « présence » d'une espèce, son observation dans une unité d'échantillonnage (point ou segment) et « contact », l'intersection d'un organe aérien avec une génératrice de l'aiguille.

Trois types d'observations sont réalisés :

- l'observation des points : pour chacun des 100 points, on note les espèces dont les organes aériens sont interceptés à la verticale du point, verticale matérialisée par une génératrice de

l'aiguille située face à l'observateur ; on note également l'état du sol, c'est-à-dire le point de contact de l'aiguille avec le sol : sol nu, cailloux, litière (y compris la partie basale des végétaux), litière de queyrel, mousses et lichens, pour estimer les recouvrements de ces éléments à la surface du sol.

- l'observation des contacts : en chaque verticale matérialisée par la génératrice de l'aiguille, on note le nombre de contacts de chaque espèce présente au point considéré. Chacun des contacts est enregistré dans une des strates de hauteur prédéfinies :
  - strate 1 : 0 – 5 cm
  - strate 2 : 5 – 12,5 cm
  - strate 3 : 12,5 – 25 cm
  - strate 4 : 25 – 50 cm
  - strate 5 : > 50 cm
- l'observation des segments : on note la présence des espèces interceptées par la portion du plan vertical passant par chaque segment et limité par les 2 aiguilles disposées au point p et au point p+1 (le segment intègre les espèces contactées au point p mais ne prend pas en compte les espèces présentes au point p+1).

L'intérêt de cette méthode est de fournir des estimations probabilistes :

- du recouvrement des espèces (présences aux points) ;
- du phyto-volume (contacts aux points), indice lié à la phytomasse ;
- de l'hétérogénéité de la végétation et de la diversité floristique (présences dans les segments).

En appliquant à chaque espèce un indice de qualité fourragère (de 0 à 5) et en considérant sa contribution au phyto-volume total, on calcule l'indice de valeur pastorale de la ressource : il correspond à la somme des produits de la contribution spécifique des espèces par leur indice de qualité, multipliée par 0,2 pour exprimer cet indice sur 100 (cf. mode de calcul en annexe).

Les évolutions de quelques caractéristiques des pelouses sont présentées pour chaque ligne (observations sur les points et sur les segments) :

- caractéristiques liées à la végétation et aux éléments du sol :
  - le recouvrement de la végétation ;
  - le recouvrement des éléments du sol : sol nu, cailloux, litière, ... ;
  - le recouvrement des espèces herbacées, sous-ligneuses et ligneuses ;
  - le phyto-volume total ;
  - le nombre moyen de contacts par point, lié à la densité de la végétation ;
  - la hauteur moyenne de la végétation.
- caractéristiques liées à la ressource pastorale :
  - le recouvrement des espèces fourragères et celui des espèces non fourragères ;
  - la contribution des catégories fourragères au phyto-volume total ;
  - la valeur pastorale de la ressource ;
  - la valeur pastorale de l'herbage (valeur de la ressource corrigée par le recouvrement de la végétation).
- caractéristiques liées à la diversité floristique :
  - le nombre d'espèces à recouvrement supérieur ou égal à 1% (n) ; ce sont les espèces qui présentent au moins 1 contact avec l'aiguille sur l'ensemble de la ligne ;
  - le nombre total d'espèces présentes sur la ligne (N) ; il prend en compte, en plus des n espèces, celles qui ne présentent pas de contacts mais sont présentes dans au moins un segment de la ligne ;
  - l'indice de Shannon, qui dépend à la fois des fréquences relatives des espèces et du nombre de celles-ci (cf. mode de calcul en annexe) ; l'indice est maximal si toutes les espèces ont la même fréquence ;
  - la diversité maximale : elle correspond ainsi à la diversité d'un peuplement où les N espèces présentes auraient la même fréquence relative ;

- l'équitabilité : la diversité dépendant à la fois des fréquences relatives des espèces et du nombre de celles-ci (qui varie d'un relevé à l'autre), les comparaisons se font par l'intermédiaire de l'équitabilité qui est définie comme le rapport de la diversité réelle (indice de Shannon) à la diversité maximale ; une équitabilité supérieure à 0,80 est considérée comme l'indice d'un peuplement équilibré ;
- le nombre d'espèces présentes au stade initial et en 2020, celui des espèces présentes au stade initial mais absentes en 2020 et les nouvelles espèces traversant la ligne les années suivant l'état initial ;

On a cherché à savoir si les variations des présences aux points et dans les segments, exprimées en % (100 points ou 100 segments échantillonnés), des contributions des espèces (nombre de contacts de l'espèce sur le nombre total de contacts enregistrés sur la ligne) et des contributions des catégories fourragères (nombre de contacts des catégories d'espèces sur le nombre total de contacts) sont significatives et, si oui, avec quel coefficient de sécurité.

En considérant la distribution des différences des pourcentages observés équivalente à une distribution normale de moyenne égale à 0, on pourra dire qu'une différence est significative avec un coefficient de sécurité de 99% si la différence des pourcentages est supérieure à 2,6 fois l'écart standard de cette distribution ; si la différence des pourcentages est supérieure à 2 fois l'écart standard mais inférieure à 2,6 fois l'écart standard, elle sera significative avec un coefficient de sécurité de 95%.

Ce raisonnement n'est valable que si les échantillons ont un effectif au moins égal à 100 et si les pourcentages observés ne sont pas voisins de 1 ou de 0.

Pour les présences au point, comme pour les présences dans les segments, lorsque les pourcentages sont voisins de 1 ou de 0, on a utilisé des tables d'intervalle de confiance d'un pourcentage au seuil de sécurité de 95%.

Pour d'autres descripteurs, un tiret indique l'absence de traitement statistique.

On appelle coefficient multiplicateur le nombre tel que, multipliant la valeur d'un descripteur de l'état initial, il permet d'obtenir la valeur de 2020.

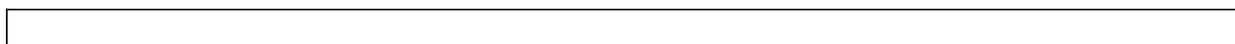
On pointera, arbitrairement, les variations de plus d'un tiers (coefficient multiplicateur inférieur à 0,67 ou supérieur à 1,33) pour le nombre de contacts (en mettant de côté les variations de moins de 10 contacts), la hauteur de la végétation, l'indice de valeur pastorale, le nombre d'espèces ou l'indice de Shannon.



Centaurée uniflore – 25 juin 2020  
Alpage de Val Haute – Ligne 131



Guêpe maçonne – 9 juillet 2020  
Ligne 132



## 1 Les trajectoires d'évolution des milieux favorables au Tétrasyre

Trois habitats sont concernés par un report de pâturage dans l'objectif de préserver les nichées de tétras-lyres des alpages de Laurichard et du Vallon :

- les mégaphorbiaies à queyrel ;
- les queyrellins à airelles ;
- les pelouses à nard raide et à airelles.

### 11 Les mégaphorbiaies à queyrel

Ce sont des formations à végétation haute et dense, disposées en mosaïque avec des formations à Aulne vert. Cette mégaphorbiaie froide (prairie fraîche naturelle) est caractérisée par l'ail victorial, la gesse jaune ; la fétuque paniculée y occupe une place non négligeable.

Habitat	Alpage	n° de la station	Etat initial	Pratique pastorale
Mégaphorbiaies à queyrel	Laurichard	212	1997	Report de pâturage en août

Dans le contrat initial, il était préconisé un report de pâturage sur une zone de nidification du Tétrasyre, ce secteur ne pouvant être pâturé avant le 1<sup>er</sup> août.

Après 2002, époque de la fin du contrat, l'éleveur a poursuivi la mise en œuvre de ces mesures sans rémunération (pour la protection du Tétrasyre et le report d'herbe sur pied) ; c'est en effet une ressource estivale intéressante qu'apporte cette mégaphorbiaie localisée en ubac, dans cet alpage dépourvu d'un quartier d'août de qualité.

Les campagnols terrestres ont sévi dans cet alpage entre 2005 et 2010 (sol remué ou accumulation de litière) ; pas d'indices de présence relevés lors des mesures réalisées en juillet 2015 et en juin 2020.

La période des mesures a été avancée en 2020, une nouvelle gestion prévoyant une utilisation plus précoce de cette mégaphorbiaie. La plaque inférieure n'était plus en place lors de notre passage, probablement déterrée par les sangliers ; sa position a pu être déterminée à quelques cm près (seules les mesures sur les points ont été réalisées).

### Ligne 212 (Gatipel)

#### Les espèces dominantes

	16 juillet 1997	15 juillet 2000	17 juillet 2010	8 juillet 2015	26 juin 2020
1 <sup>re</sup> esp.	Fétuque noirâtre	Fétuque noirâtre	Fétuque noirâtre	Fétuque noirâtre	Flouve des Alpes
2 <sup>e</sup> esp.	Fétuque paniculée	Fétuque paniculée	Fenouil des Alpes	Fenouil des Alpes	Fétuque noirâtre
3 <sup>e</sup> esp.	Flouve des Alpes	Flouve des Alpes	Gesse jaune	Gesse jaune	Fenouil des Alpes

La fétuque noirâtre (ou fétuque rouge cespiteuse) reste la première espèce dominante de cette mégaphorbiaie entre 1997 et 2015 ; son recouvrement est très proche de celui de la flouve des Alpes en 2020. La fétuque paniculée disparaît des trois premiers rangs entre 2000 et 2010.



Station 212 (Gatipel) – Vue vers l'aval – 26 juin 2020

## La végétation et les éléments du sol

	1997	2000	2010	2015	2020	Variation 1997/2020	Sign. ou coeff. m.
Recouvrement de la végétation	100%	100%	96%	100%	100%	0	-
Recouvrement du sol nu	0	0	36%	0	9%	+9%	n.s.
Recouvrement des cailloux	0	0	0	0	0	0	-
Recouvrement de la litière	100%	100%	61%	100%	91%	-9%	n.s.
Recouvrement des espèces herbacées	100%	100%	96%	100%	100%	0	-
Recouvrement des espèces sous-ligneuses	0	0	0	0	1%	+1%	n.s.
Recouvrement des espèces ligneuses	7%	5%	6%	8%	9%	+2%	n.s.
Phyto-volume total (en nombre de contacts)	514	544	484	741	806	+292	1,57
Nombre moyen de contacts par point	5,1	5,4	5,0	7,4	8,1	+3,0	1,59
Hauteur moyenne de la végétation (cm)	15,8	19,8	18,6	23,3	18,9	+3,1	1,20

Sign. : signification de la variation ; n.s. : variation non significative - coeff. m. : coefficient multiplicateur

Pas de variations significatives de la végétation et des éléments du sol si ce n'est un phyto-volume particulièrement élevé en 2020, et plus de 8 contacts des espèces par point en moyenne.

Les 36% de sol nu observés en 2010 sont la conséquence de l'impact des campagnols.

## Présences des espèces aux points

	1997	2000	2010	2015	2020	Variation 1997/2020	Sign.
<i>Festuca nigrescens</i>	84%	80%	47%	55%	51%	-33%	s.99
<i>Festuca paniculata</i>	24%	38%	13%	13%	9%	-15%	s.95
<i>Anthoxanthum alpinum</i>	24%	35%	9%	22%	55%	+31%	s.99
<i>Meum athamanticum</i>	23%	26%	38%	45%	34%	+11%	n.s.
<i>Lathyrus occidentalis</i>	15%	13%	35%	32%	33%	+18%	s.99
<i>Laserpitium latifolium</i>	8%	12%	26%	31%	34%	+26%	s.95
<i>Phleum alpinum rhaeticum</i>	5%	17%	1%	28%	23%	+18%	s.95
<i>Trisetum flavescens</i>	2%	6%	11%	30%	21%	+19%	s.95
<i>Lilium martagon</i>	1%	4%	8%	10%	14%	+13%	s.95
<i>Veratrum lobelianum</i>	1%	3%	2%	6%	11%	+10%	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 flouve des Alpes (avec de fortes variations interannuelles), du laser à larges feuilles (aux variations plus régulières), du triseté jaunâtre, de la gesse jaune, de la fléole rhétique et du lis martagon.

Diminution significative du recouvrement de la fétuque noirâtre et de la fétuque paniculée entre 1997 et 2020.

## Phyto-volume des espèces (nombre de contacts)

	1997	2000	2010	2015	2020	Variation 1997/2020	Coeff. mult.
<i>Festuca nigrescens</i>	265	204	112	162	158	-107	0,60
<i>Festuca paniculata</i>	41	65	14	32	21	-20	0,51
<i>Anthoxanthum alpinum</i>	33	51	14	29	82	+49	2,48
<i>Meum athamanticum</i>	30	42	79	82	67	+37	2,23
<i>Lathyrus occidentalis</i>	19	22	72	86	68	+49	3,58
<i>Laserpitium latifolium</i>	10	14	36	51	60	+50	6,00
<i>Phleum alpinum rhaet.</i>	8	18	2	47	39	+31	4,88
<i>Trisetum flavescens</i>	3	7	13	53	41	+38	13,67
<i>Lilium martagon</i>	1	8	19	16	37	+36	37,00
<i>Veratrum album</i>	1	5	2	14	18	+17	18,00

Coeff. mult. : coefficient multiplicateur

Le phyto-volume de la fétuque noirâtre est moindre en 2020 par rapport à 1997, mais stable par rapport à 2015 ; baisse du nombre de contacts de la fétuque paniculée, avec un très faible phyto-volume en 2010, conséquence de l'impact des campagnols.

Forte augmentation du phyto-volume du laser à larges feuilles, de celui de la flouve des Alpes et de celui de la gesse jaune ; augmentation du lis martagon, du vétrate blanc, du triseté jaunâtre, du fenouil des Alpes et de la fléole rhétique entre 1997 et 2020.

## Contribution des espèces au phyto-volume

	1997	2000	2010	2015	2020	Variation 1997/2020	Sign.
<i>Festuca nigrescens</i>	52%	37%	23%	22%	20%	-32%	s.99
<i>Festuca paniculata</i>	8%	12%	4%	4%	3%	-5%	-
<i>Anthoxanthum alpinum</i>	6%	9%	3%	4%	10%	+4%	-
<i>Meum athamanticum</i>	6%	8%	16%	11%	8%	+2%	-
<i>Lathyrus occidentalis</i>	4%	4%	15%	12%	8%	+4%	-
<i>Laserpitium latifolium</i>	2%	3%	7%	7%	7%	+5%	-
<i>Phleum alpinum rhaet.</i>	2%	3%	<1%	6%	5%	+3%	-
<i>Trisetum flavescens</i>	1%	1%	3%	7%	5%	+4%	-
<i>Lilium martagon</i>	<1%	2%	4%	2%	5%	+5%	-
<i>Veratrum album</i>	<1%	1%	<1%	2%	2%	+2%	-

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

Seule la contribution de la fétuque noirâtre diminue significativement ; la baisse de la contribution de la fétuque paniculée n'est pas significative.

Les variations, toutes positives, des contributions des autres espèces ne sont pas significatives : l'augmentation du phyto-volume total profite à toutes ces espèces, sans favoriser l'une ou l'autre.

## La fétuque paniculée

	1997	2000	2010	2015	2020	Variation 1997/2020	Sign. ou coeff. m.
Recouvrement de la fétuque paniculée	24%	38%	13%	13%	9%	-15%	s.95
Phyto-volume	41	65	14	32	21	-20	0,51
Contribution au phyto-volume total	8%	12%	3%	4%	3%	-5%	-
Hauteur moyenne du phyto-volume (cm)	29,1	31,4	22,9	33,6	18,3	-10,8	0,63
Présences dans les segments	71%	-	35%	25%	-	-	-
Recouvrement de la litière de fétuque	11%	7%	1%	0	0	-11%	s.95
Nombre moyen de contacts par point	1,71	1,71	1,08	2,46	2,33	+0,62	1,36

Sign. : signification de la variation ; s.95 : variation significative au coefficient de sécurité de 95% - coeff. m. : coefficient multiplicateur

Le recouvrement de la fétuque paniculée régresse dans cette mégaphorbiaie, comme son phyto-volume, entre 1997 et 2020, avec un pic en 2000 ; on rappelle que les campagnols ont sévi dans cet alpage entre 2005 et 2010.

C'est en 2020 que la hauteur moyenne du phyto-volume de la fétuque est la plus faible, mais c'est cette même année que les mesures ont été les plus précoces ; les touffes sont plus denses en 2015 et en 2020 en comparaison avec l'état initial

## Bilan des espèces dominantes

Plusieurs espèces des mégaphorbiaies se maintiennent dans cette formation, comme le laser à larges feuilles, le lis martagon, le vétrate.

La fétuque paniculée tend à régresser, conséquence possible de l'impact des campagnols ; le triseté jaunâtre, espèce prairiale, a pu profiter d'un pâturage tardif.

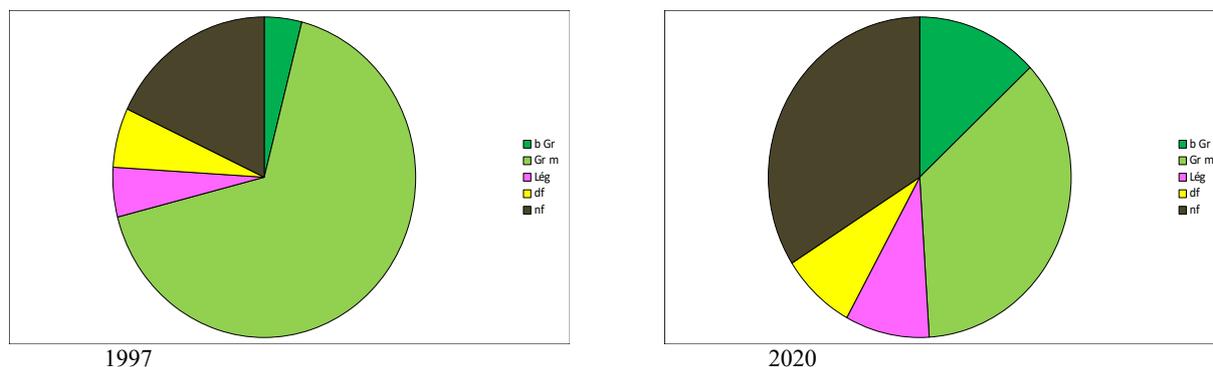
## La ressource pastorale

	1997	2000	2010	2015	2020	Variation 1997/2020	Sign. ou coeff. m.
Recouvrement des espèces fourragères	100%	98%	85%	98%	98%	-2%	n.s.
Recouvrement des espèces non fourragères	57%	63%	63%	78%	88%	+31%	s.99
Bonnes et très bonnes graminées fourragères (b Gr)	4%	6%	5%	14%	13%	+9%	s.99
Graminées four. moyennes et médiocres (Gr m)	67%	60%	31%	37%	36%	-31%	s.99
Légumineuses (Lég)	5%	5%	16%	11%	9%	+4%	-
Diverses fourragères (df)	6%	8%	17%	11%	8%	+2%	-
Non fourragères (nf)	18%	21%	31%	27%	34%	+16%	s.99
Valeur pastorale de la ressource	30,4	28,5	21,6	26,6	23,4	-7,0	0,77
Valeur pastorale de l'herbage	30,4	28,5	20,8	26,6	23,4	-7,0	0,77

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

Le recouvrement des espèces fourragères est toujours très élevé, celui des espèces non fourragères augmente significativement, avec le développement du laser à larges feuilles, du lis martagon et du vératre.

Baisse de la valeur pastorale.



Augmentation de la contribution des bonnes graminées avec le développement du triseté jaunâtre et de la fléole rhétique, ainsi que celle des espèces non fourragères qui reste relativement stable depuis 2010, proche de 30%.

Diminution des graminées fourragères moyennes du fait de la forte diminution de la contribution de la fétuque noirâtre par rapport à l'état initial, quelque peu compensée par la hausse de la flouve des Alpes ; on constate que cette contribution des graminées fourragères se maintient autour de 35% depuis 2010.

### La diversité floristique

	1997 (0)	2000	2010 (13)	2015 (18)	2020 (23)	Variation 1997/2020	Coeff mult.
Nombre d'espèces à recouvrement $\geq$ 1%	41	43	34	41	44	+3	1,07
Nombre total d'espèces sur la ligne	63	-	56	70	-	-	-
Indice de Shannon	5,10	-	4,90	5,14	-	-	-
Diversité maximale	5,98	-	5,78	6,13	-	-	-
Équitabilité	0,85	-	0,85	0,84	-	-	-

Coeff. mult. : coefficient multiplicateur

Pas d'observation de la diversité dans les segments en 2020 (celle-ci élevée en 2015) ; le nombre d'espèces en contacts est relativement stable, autour de 40 espèces (sauf en 2010, conséquence probable de l'impact des campagnols).

## 12 Les queyrellins à aïrelles

Habitat	Alpage	n° de la station	Etat initial	Pratique pastorale
Queyrellins à aïrelles	Laurichard	211	1997	Report de pâturage en août

C'est en vue de la préservation des habitats fréquentés par le Tétrasyre que cette station ne pouvait être pâturée qu'à partir du début du mois d'août ; après l'arrêt des mesures agri-environnementales contractualisées, l'éleveur a poursuivi ce report de pâturage (cf. station précédente, située dans le même secteur de pâturage).

### Ligne 211 (La Verzilla)

Les campagnols terrestres ont également sévi dans cette station entre 2005 et 2010 (on en retrouve des indices de présence dans plus des deux tiers des segments de végétation de la ligne en cette année 2010).

La période des mesures a été également avancée dans cette station cette année (arrivée plus précoce du troupeau dans ce secteur de pâturage).

## Les espèces dominantes

	9 juillet 1997	15 juillet 2000	15 juillet 2005	3 juillet 2010	1 <sup>er</sup> juillet 2015	20 juin 2020
1 <sup>ère</sup> esp.	Fétuque noirâtre	Fétuque noirâtre	Fétuque noirâtre	Fétuque panicul.	Fétuque noirâtre	Fétuque noirâtre
2 <sup>e</sup> esp.	Fétuque panicul.	Fétuque panicul.	Fétuque panicul.	Fétuque noirâtre	Fétuque violet-n	Fenouil
3 <sup>e</sup> esp.	Fétuque violette	Airelle bleutée	Airelle bleutée	Fétuque violette	Fétuque panicul.	Fétuque panicul.

La fétuque noirâtre ou fétuque rouge cespiteuse (*Festuca nigrescens*) se maintient quasiment chaque année des mesures au premier rang ; les fétuques paniculée (*F. paniculata*) et violet-noirâtre (*F. nigricans*) se retrouvent fréquemment en 2<sup>e</sup> ou 3<sup>e</sup> position.



Station 211 (Verzilla) – Vue vers l'amont



Vue vers l'aval 20 juin 2020

## La végétation et les éléments du sol

	1997	2000	2005	2010	2015	2020	Variation 1997/2020	Sign. ou coeff. m.
Recouvrement de la végétation	98%	100%	100%	94%	100%	99%	+1%	n.s.
Recouvrement du sol nu	1%	0	1%	11%	1%	0	-1%	n.s.
Recouvrement des cailloux	0	0	0	1	0	0	0	-
Recouvrement de la litière	99%	100%	99%	88%	99%	100%	+1%	n.s.
Recouvrement des espèces herbacées	93%	96%	100%	89%	100%	97%	+4%	n.s.
Recouvrement des espèces sous-ligneuses	5%	5%	5%	2%	3%	4%	-1%	n.s.
Recouvrement des espèces ligneuses	19%	28%	30%	17%	22%	24%	+5%	n.s.
Phyto-volume total (en nombre de contacts)	324	392	495	300	485	453	+129	1,40
Nombre moyen de contacts par point	3,3	3,9	5,0	3,0	4,9	4,6	+1,3	1,39
Hauteur moyenne de la végétation (cm)	12,9	14,7	15,3	13,3	14,6	11,7	-1,2	0,91

Sign. : signification de la variation ; n.s. : variation non significative - coeff. m. : coefficient multiplicateur

Grande stabilité de cette pelouse, du point de vue de la végétation et des éléments du sol.

Phyto-volume plus élevé en 2020 qu'au stade initial, comme la densité de la végétation (nombre moyen de contacts par point), avec des valeurs comparables aux années 2005 et 2015 (et des mesures plus précoces cette année).

## Présences des espèces dans les segments

	1997	2000	2005	2010	2015	2020	Variation 1997/2020	Sign.
<i>Festuca nigrescens</i>	99%	-	99%	67%	82%	94%	-5%	n.s.
<i>Festuca paniculata</i>	84%	90%	95%	74%	72%	74%	-10%	n.s.
<i>Festuca nigricans</i>	40%	-	43%	56%	67%	35%	-5%	n.s.
<i>Meum athamanticum</i>	79%	-	86%	86%	87%	87%	+8%	n.s.
<i>Arnica montana</i>	50%	-	46%	37%	43%	27%	-23%	s.99
<i>Vaccinium uliginosum</i>	36%	43%	43%	43%	38%	27%	-9%	n.s.
<i>Vaccinium myrtillus</i>	36%	52%	51%	42%	50%	53%	+17%	s.95
<i>Ranunculus villarsii</i>	48%	-	66%	45%	70%	66%	+18%	s.95
<i>Anthoxanthum alpinum</i>	53%	-	71%	57%	66%	64%	+11%	n.s.
<i>Phleum alpinum rhaeticum</i>	13%	-	27%	22%	42%	28%	+15%	s.99

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 présence de la fêtuque noirâtre et du fenouil des Alpes dans les segments.

Augmentation significative des présences dans les segments de la renoncule de Villars et de la Myrtille en 2020 par rapport à l'état initial, mais peu de variations par rapport à l'année 2015 ; augmentation des présences de la fléole rhétique mais baisse par rapport à 2015.

L'arnica, espèce héliophile, est en régression régulière depuis 1997.

### Présences des espèces aux points

	1997	2000	2005	2010	2015	2020	Variation 1997/2020	Sign.
<i>Festuca nigrescens</i>	59%	54%	57%	28%	42%	53%	-6%	n.s.
<i>Festuca paniculata</i>	27%	48%	45%	29%	33%	23%	-4%	n.s.
<i>Festuca nigricans</i>	19%	16%	19%	24%	40%	14%	-5%	n.s.
<i>Meum athamanticum</i>	12%	18%	26%	21%	29%	29%	+17%	s.95
<i>Arnica montana</i>	11%	12%	8%	3%	10%	8%	-3%	n.s.
<i>Vaccinium uliginosum</i>	10%	19%	11%	13%	11%	10%	0	-
<i>Vaccinium myrtillus</i>	8%	14%	15%	7%	12%	16%	+8%	n.s.
<i>Ranunculus villarsii</i>	3%	8%	15%	9%	16%	18%	+15%	s.95
<i>Anthoxanthum alpinum</i>	1%	9%	11%	10%	22%	20%	+19%	s.95
<i>Phleum alpinum rhaeticum</i>	<1%	4%	2%	2%	12%	6%	+6%	n.s.

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

Le recouvrement de trois espèces augmente significativement entre 1997 et 2020, la floue des Alpes, le fenouil des Alpes et la renoncule de Villars ; le recouvrement de ces espèces est stable entre 2015 et 2020.

Le recouvrement des trois fêtuques diminue légèrement (variations non significatives) en comparaison avec l'état initial ; celui de la fêtuque violet-noirâtre régresse fortement entre 2015 et 2020.

### Phyto-volume des espèces (nombre de contacts)

	1997	2000	2005	2010	2015	2020	Variation 1997/2020	Coeff. mult.
<i>Festuca nigrescens</i>	133	97	157	48	82	120	-13	0,90
<i>Festuca paniculata</i>	41	72	101	66	49	42	+1	-
<i>Festuca nigricans</i>	54	50	62	73	120	50	-4	-
<i>Meum athamanticum</i>	14	26	38	27	46	51	+37	3,64
<i>Arnica montana</i>	11	13	9	4	12	10	-1	-
<i>Vaccinium uliginosum</i>	15	38	24	26	15	24	+9	-
<i>Vaccinium myrtillus</i>	12	21	26	9	19	29	+17	2,42
<i>Ranunculus villarsii</i>	3	9	16	10	20	22	+19	7,33
<i>Anthoxanthum alpinum</i>	1	10	16	11	29	22	+21	22,00
<i>Phleum alpinum rhaeticum</i>	0	4	3	3	18	8	+8	-

Coeff. mult. : coefficient multiplicateur

Les phyto-volumes du fenouil des Alpes, de la floue des Alpes et de la renoncule de Villars augmentent de plus d'un tiers entre 1997 et 2020, mais sont peu différents de 2015 à 2020 ; le phyto-volume de la Myrtille est plus fluctuant d'une année sur l'autre, plus élevé en 2020 qu'en 1997.

### Contribution des espèces au phyto-volume

	1997	2000	2005	2010	2015	2020	Variation 1997/2020	Sign.
<i>Festuca nigrescens</i>	41%	25%	32%	16%	17%	27%	-14%	s.99
<i>Festuca paniculata</i>	13%	18%	20%	22%	10%	9%	-4%	n.s.
<i>Festuca nigricans</i>	17%	13%	12%	24%	25%	11%	-6%	s.95
<i>Meum athamanticum</i>	4%	7%	8%	9%	3%	11%	+7%	-
<i>Arnica montana</i>	3%	3%	2%	1%	2%	2%	-1%	-
<i>Vaccinium uliginosum</i>	5%	10%	5%	9%	3%	5%	0	-
<i>Vaccinium myrtillus</i>	4%	5%	5%	3%	4%	6%	+2%	-
<i>Ranunculus villarsii</i>	1%	2%	3%	3%	4%	5%	+4%	-
<i>Anthoxanthum alpinum</i>	<1%	3%	3%	4%	6%	5%	+5%	-
<i>Phleum alpinum rhaeticum</i>	<1%	1%	1%	1%	4%	2%	+2%	-

Sign. % : signification de la variation du % ; 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%

Diminutions significatives de la contribution au phyto-volume de la fétuque noirâtre et de la fétuque violet-noirâtre, avec une hausse pour la première entre 2015 et 2020, et une baisse pour la seconde.

### La fétuque paniculée

	1997	2000	2005	2010	2015	2020	Variation 1997/2020	Sign. ou coeff. m.
Recouvrement de la fétuque paniculée	27%	48%	45%	29%	33%	23%	-4%	n.s.
Phyto-volume	41	72	101	66	49	42	+1	-
Contribution au phyto-volume total	13%	18%	20%	22%	10%	9%	-4%	n.s.
Hauteur moyenne du phyto-volume (cm)	23,0	30,1	27,3	21,3	29,6	22,5	-0,5	0,98
Présences dans les segments	84%	-	95%	74%	72%	74%	-10%	n.s.
Emprise des touffes au sol	1,8%	1,3%	0,4%	1,0%	0,6%	1,7%	-0,1	n.s.
Nombre moyen de contacts par point	1,52	1,50	2,24	2,28	1,48	1,83	+0,31	1,20
Recouvrement de la litière de fétuque	16%	15%	10%	20%	4%	1%	-15%	s.95

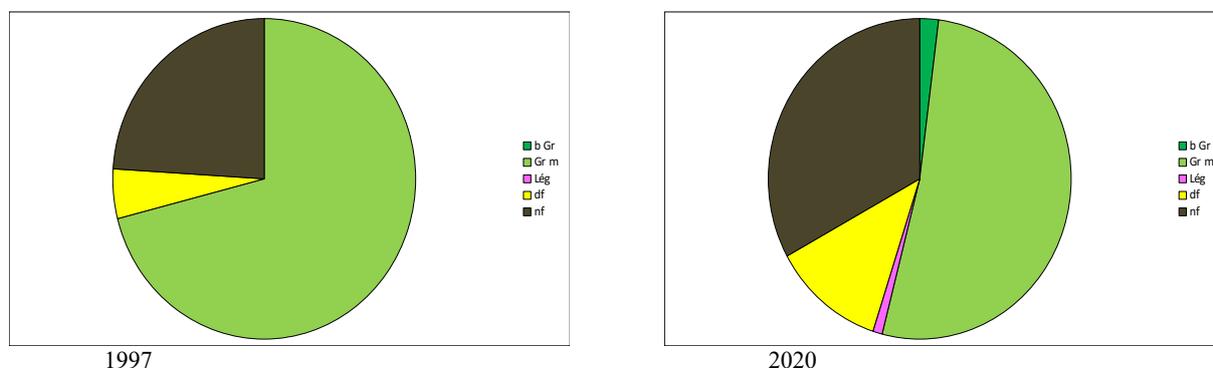
  

	1997	2000	2005	2010	2015	2020	Variation 1997/2020	Sign. ou coeff. m.
Recouvrement des espèces fourragères	78%	88%	94%	86%	97%	86%	+8%	n.s.
Recouvrement des espèces non fourragères	56%	66%	60%	42%	66%	66%	+10%	n.s.
Bonnes et très b. gr. fourragères (b Gr)	0	1%	1%	1%	4%	2%	+2%	-
Gr. fourragères moy. et médiocres (Gr m)	71%	59%	69%	66%	58%	52%	-19%	s.99
Légumineuses (Lég)	0	1%	0	0	0	1%	+1%	n.s.
Diverses fourragères (df)	5%	7%	8%	9%	10%	12%	+7%	s.99
Non fourragères (nf)	24%	32%	22%	24%	28%	33%	+9%	s.99
Valeur pastorale de la ressource	29,2	25,5	28,9	28,3	21,5	24,2	-5,0	0,82
Valeur pastorale de l'herbage	28,6	25,5	28,9	26,6	21,5	24,0	-4,6	0,82

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

Légère augmentation du recouvrement des espèces fourragères et de celui des espèces non fourragères.

Faible diminution de la valeur pastorale entre 1997 et 2020.



Baisse significative de la contribution des graminées moyennes (régression des fétuques en partie compensée par le développement de la flouve des Alpes) au profit des diverses fourragères (fenouil des Alpes essentiellement) et des non fourragères (renoncule, Myrtille, Airelle bleutée, ...).

### La diversité floristique

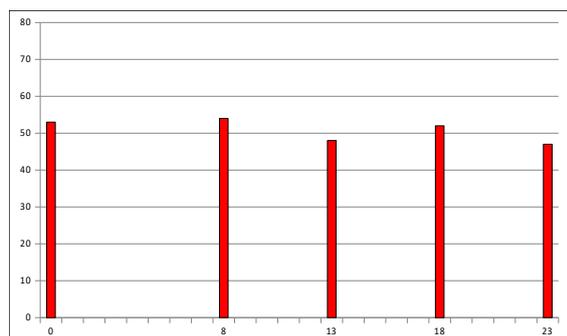
	1997 (0)	2000	2005 (8)	2010 (13)	2015 (18)	2020 (23)	Variation 1997/2020	Coeff. mult.
Nombre d'espèces à recouvrement ≥ 1%	26	32	30	23	32	37	+9	1,42
Nombre total d'espèces présentes sur la ligne	53	-	54	48	52	47	-5	0,89
Indice de Shannon	4,77	-	4,67	4,56	4,76	4,67	-0,10	0,98
Diversité maximale	5,73	-	5,76	5,59	5,70	5,55	-0,18	0,97
Équitabilité	0,83	-	0,81	0,82	0,84	0,84	+0,01	1,01

Coeff. mult. : coefficient multiplicateur

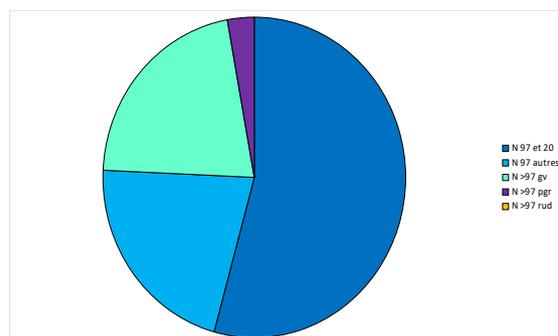
Progression du nombre d'espèces aux points ; un nombre toujours plus élevé d'espèces s'implante durablement dans l'herbage, avec un minimum en 2010, après l'impact des campagnols.

Légère baisse de la diversité sur la ligne, qui reste toutefois assez élevée.

L'indice de Shannon et la diversité maximale diminuent faiblement, du fait de la baisse du nombre d'espèces sur la ligne ; l'équitabilité subit peu de variations, la distribution des fréquences des espèces dans la pelouse reste stable au fil des années.



Nombre d'espèces observées sur la ligne selon les années



70 espèces observées sur la ligne de 1997 à 2020  
Les couleurs bleues correspondent au nombre d'espèces recensées en 1997, les bleu-vert et violette aux espèces "nouvelles" observées après 1997.

Les espèces, figurées en bleu moyen, que l'on a observées sur la ligne au stade initial mais pas en 2020, n'ont pas forcément disparu de la station.

On appelle espèces "nouvelles", les espèces non observées au stade initial (1997), apparues sur la ligne après ce stade initial.

38 espèces, observées en 1997, sont toujours présentes sur la ligne en 2020 (soit 54% de toutes des espèces enregistrées sur la ligne au cours des années).

Nombre d'espèces présentes en 1997 et en 2020	38	54%	N 97 et 20
Nombre d'espèces présentes en 1997, absentes en 2020	15	22%	N 97 autres
Nombre d'espèces "nouvelles" observées après 1997	17	24%	
dont espèces du groupement végétal	15	21%	N >97 gv
dont espèces des prairies grasses	2	3%	N >97 pgr
dont espèces rudérales	0	0	N >97 rud
<b>Nombre total d'espèces observées sur la ligne de 1997 à 2020</b>	<b>70</b>		

Espèces observées sur la ligne – Pourcentages exprimés en fonction du nombre total d'espèces recensées sur la ligne de 1997 à 2020 (en rouge)

53 espèces recensées en 1997, 17 espèces recensées après 1997, dont 15 du groupement végétal, 2 des prairies grasses (trèfle rampant et triseté jaunâtre) ; une majorité d'espèces appartiennent au groupement végétal (68 sur 70).

### 13 Les pelouses à nard raide et aireselles

Habitat	Alpage	n° de la station	Etat initial	Pratique pastorale
Pelouses à nard raide et aireselles	Le Vallon	723	1995	Report de pâturage en septembre

La ligne a été placée dans un secteur où un report de pâturage était préconisé après le 15 août pour protéger une zone de nidification du Tétralyre (pelouse d'ubac en lisière de mélèzes).

Entre 2015 et 2020, une piste carrossable a été aménagée pour accéder à la cabane d'estive ; elle a coupé la ligne de lecture entre les points 0,75 et 5,25.

Les résultats suivants concernent 79 points, entre les graduations 5,50 et 25,0 m.

#### Ligne 723 (L'Envers)

##### Les espèces dominantes

	7 juillet 1995	8 juillet 2000	15 juillet 2010	17 juillet 2015	18 juillet 2020
1 <sup>ère</sup> esp.	Nard raide	Fétuque noirâtre	Nard raide	Fétuque noirâtre	Fétuque noirâtre
2 <sup>e</sup> esp.	Myrtille	Nard raide	Fétuque noirâtre	Nard raide	Agrostide commune
3 <sup>e</sup> esp.	Airelle bleutée	Myrtille	Myrtille	Agrostide commune	Myrtille

La fétuque noirâtre (ou fétuque rouge cespiteuse) partage la première place avec le nard raide de 2000 à 2015 ; la Myrtille et l'Airelle bleutée sont co-dominantes dans cette pelouse. L'agrostide commune apparaît dès 2015 dans les trois premières espèces dominantes.



Station 723 (L'Envers) – nouvelle piste



Vue vers l'aval 18 juillet 2020

##### La végétation et les éléments du sol

	1995	2000	2010	2015	2020	Variation 1995/2020	Sign. ou coeff. m.
Recouvrement de la végétation	96%	100%	100%	99%	100%	+4%	n.s.
Recouvrement du sol nu	1%	0	0	0	0	-1%	n.s.
Recouvrement des cailloux	0	3%	0	4%	1%	+1%	n.s.
Recouvrement de la litière	99%	97%	100%	96%	99%	0	-
Recouvrement des espèces herbacées	84%	92%	92%	92%	96%	+12%	n.s.
Recouvrement des espèces sous-ligneuses	16%	4%	8%	0	1%	-15%	s.95
Recouvrement des espèces ligneuses	28%	24%	39%	38%	46%	+18%	s.99
Phyto-volume total (en nombre de contacts)	240	229	387	446	426	+186	1,78
Nombre moyen de contacts par point	2,50	2,29	3,87	4,51	4,26	+1,76	1,70
Hauteur moyenne de la végétation (cm)	6,9	9,5	12,5	20,5	14,1	+7,2	2,04

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% - coeff. m. : coefficient multiplicateur

Dans les ¾ inférieurs de la ligne mise en place en 1995, le recouvrement des espèces sous-ligneuses a diminué, alors que celui des espèces ligneuses a augmenté.

Progression plus ou moins régulière du phyto-volume avec un maximum en 2015 ; la hauteur moyenne de la végétation augmente régulièrement jusqu'en 2015.

### Présences des espèces aux points (exprimées en pourcentage)

	1995	2000	2010	2015	2020	Variation 1995/2020	Sign.
<i>Nardus stricta</i>	29%	22%	39%	28%	22%	-7%	n.s.
<i>Vaccinium myrtillus</i>	16%	14%	23%	23%	27%	+11%	n.s.
<i>Vaccinium uliginosum</i>	15%	9%	18%	19%	18%	+3%	n.s.
<i>Helianthemum nummularium</i>	15%	3%	8%	<1%	1%	-14%	s.95
<i>Carex montana</i>	13%	11%	11%	13%	8%	-5%	n.s.
<i>Festuca nigrescens</i>	11%	35%	37%	61%	49%	+38%	s.99
<i>Luzula nutans</i>	5%	4%	14%	6%	15%	+10%	n.s.
<i>Agrostis capillaris</i>	4%	11%	6%	23%	35%	+31%	s.99
<i>Phleum alpinum rhaeticum</i>	<1%	5%	1%	10%	14%	+14%	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%

Le recouvrement de trois graminées, la fétuque noirâtre, l'agrostide commune et la fléole rhétique augmente significativement entre 1995 et 2020, plus ou moins régulièrement pour les deux dernières ; avec un pic en 2015 pour la fétuque noirâtre dont les variations interannuelles sont irrégulières.

Diminution significative de l'hélianthème, espèce sous-ligneuse ; augmentations non significatives de la Myrtille et de l'Airelle bleutée.

### Phyto-volume des espèces (nombre de contacts)

	1995	2000	2010	2015	2020	Variation 1995/2020	Coeff. mult.
<i>Nardus stricta</i>	49	33	86	53	36	-13	0,73
<i>Vaccinium myrtillus</i>	19	14	25	29	29	+10	1,53
<i>Vaccinium uliginosum</i>	32	15	44	41	46	+14	1,44
<i>Helianthemum nummularium</i>	13	2	8	0	1	-12	-
<i>Carex montana</i>	13	13	17	14	13	0	-
<i>Festuca nigrescens</i>	17	57	61	129	68	+51	4,00
<i>Luzula nutans</i>	6	3	16	6	19	+13	3,17
<i>Agrostis capillaris</i>	4	13	6	44	51	+47	12,75
<i>Phleum alpinum rhaeticum</i>	0	5	1	12	17	+17	-

Coeff. mult. : coefficient multiplicateur

L'augmentation du phyto-volume des airelles est voisine de 50% en 2020 par rapport à l'état initial.

Le phyto-volume de trois graminées (fétuque noirâtre, agrostide commune et fléole rhétique) progresse, comme celui de la luzule penchée, entre 1995 et 2020.

Forte variations interannuelles du phyto-volume de la fétuque noirâtre, qui atteint un maximum en 2015 ; forte variations également constatées pour le nard raide avec un pic observé en 2010.

### Contribution des espèces au phyto-volume

	1995	2000	2010	2015	2020	Variation 1995/2020	Sign.
<i>Nardus stricta</i>	20%	14%	22%	12%	9%	-11%	s.99
<i>Vaccinium myrtillus</i>	8%	6%	7%	7%	7%	-1%	-
<i>Vaccinium uliginosum</i>	13%	7%	11%	9%	11%	-2%	n.s.
<i>Helianthemum nummularium</i>	5%	1%	2%	0	<1%	-5%	-
<i>Carex montana</i>	5%	6%	4%	3%	3%	-2%	-
<i>Festuca nigrescens</i>	7%	25%	16%	29%	16%	+9%	s.99
<i>Luzula nutans</i>	3%	1%	4%	1%	5%	+2%	-
<i>Agrostis capillaris</i>	2%	6%	2%	10%	12%	+10%	s.99
<i>Phleum alpinum rhaeticum</i>	0	2%	<1%	3%	4%	+4%	-

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

Seules les contributions de la fétuque noirâtre et de l'agrostide commune augmentent significativement.

La contribution du nard raide dans l'herbage diminue d'une façon significative.

## Le nard raide

	1995	2000	2010	2015	2020	Variation 1995/2020	Sign. ou coeff. m.
Recouvrement du nard raide	29%	22%	39%	28%	22%	-7%	n.s.
Contribution du nard raide	20%	14%	22%	12%	9%	-11%	s.99
Phyto-volume	49	33	86	53	36	-13	0,73
Hauteur moyenne du phyto-volume	8,9	11,9	12,1	15,6	12,6	+3,7	1,42
Nombre moyen de contacts par point	1,69	1,50	2,21	1,89	1,64	-0,05	0,97

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

Le recouvrement du nard diminue légèrement, comme son phyto-volume, entre 1995 et 2020, après le pic observé en 2010.

Légère augmentation de la hauteur moyenne des touffes de nard en 2020 par rapport à 1995 (progression régulière de 1995 à 2015) ; leur densité (nombre moyen de contacts par point) en 2020 est comparable à celle de l'état initial.

## Bilan des espèces dominantes

Forte implantation de trois graminées, la fétuque noirâtre, l'agrostide commune et la fléole rhétique, au détriment du nard raide, toutefois toujours présent dans cette pelouse.

Les espèces ligneuses (airelles, rhododendron) gagnent un peu de terrain, mais leur contribution au phyto-volume total varie peu.

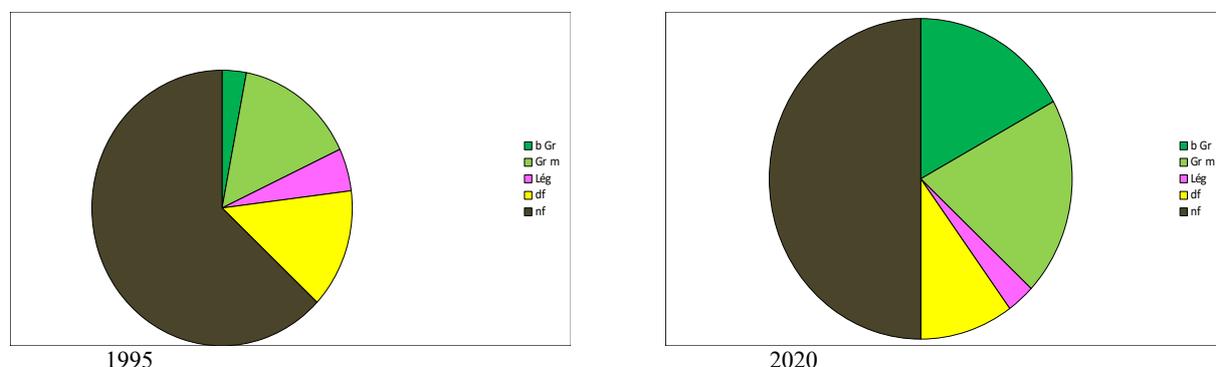
## La ressource pastorale

	1995	2000	2010	2015	2020	Variation 1995/2020	Sign. ou coeff. m.
Recouvrement des espèces fourragères	61%	78%	67%	87%	87%	+26%	s.99
Recouvrement des espèces non fourragères	58%	63%	94%	82%	89%	+31%	s.99
Bonnes et très b. gram. fourragères (b Gr)	3%	8%	2%	13%	17%	+14%	s.99
Gram. fourr. moyennes et médiocres (Gr m)	15%	39%	18%	35%	20%	+5%	n.s.
Légumineuses (Lég)	5%	4%	2%	2%	3%	-2%	-
Diverses fourragères (df)	14%	10%	12%	6%	10%	-4%	n.s.
Non fourragères (nf)	63%	39%	66%	44%	50%	-13%	s.99
Valeur pastorale de la ressource	14,4	24,5	12,6	23,9	23,7	+9,3	1,71
Valeur pastorale de l'herbage	13,8	24,5	12,6	23,6	23,7	+9,9	1,71

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

Le recouvrement des espèces fourragères, comme celui des espèces non fourragères, augmentent significativement avec l'augmentation du phyto-volume et atteignent des niveaux élevés dès 2010 pour les espèces non fourragères, dès 2015 pour les espèces fourragères.

La valeur pastorale augmente sensiblement avec la progression des graminées fourragères, fétuque noirâtre, agrostide commune et fléole rhétique ; une valeur de 24 points est considérée comme assez bonne pour une pelouse d'altitude.



Variation positive des bonnes graminées (agrostide et fléole), peu de variation de la contribution des graminées moyennes (dont la fétuque noirâtre), des légumineuses et des diverses fourragères ; diminution significative des espèces non fourragères (dont l'hélianthème et le nard raide).

## La diversité floristique

	1995 (0)	2000 (5)	2010 (15)	2015 (20)	2020 (25)	Variation 1995/2020	Coeff. mult.
Nombre d'espèces à recouvrement $\geq$ 1%	40	32	44	39	41	+1	1,02

Coeff. m. : coefficient multiplicateur

Le nombre d'espèces contactées sur la ligne varie peu au cours des années (légère baisse en 2000).



Fourmilière à proximité de la ligne 723

Les caractéristiques de ces formations où le report de pâturage est pratiqué, se maintiennent au fil des ans ; petites variations des hauteurs moyennes, mais une tendance à l'augmentation du phytovolume et de la densité de la végétation.

Le recouvrement des espèces ligneuses se maintient à un niveau assez faible dans la mégaphorbiaie et le queyrellin ; ce recouvrement augmente plus fortement dans la pelouse d'ubac à nard et à Airelles.

Les Airelles sont quasiment absentes de la mégaphorbiaie ; la Myrtille progresse dans le queyrellin et la pelouse à nard.

La valeur pastorale a tendance à diminuer dans la mégaphorbiaie et le queyrellin ; elle augmente dans la pelouse à nard et à Airelles.

La diversité floristique (souvent élevée) semble se maintenir.

## 2 Les trajectoires d'évolution des pâturages selon les pratiques pastorales

Les milieux pâturés suivants sont étudiés dans ce chapitre :

- les prairies montagnardes
- les prairies subalpines à queyrel
- les queyrellins denses
- les pelouses subalpines communes
- les pelouses de mode nival

### 21 Les prairies montagnardes

Elles sont typiques de l'étage montagnard d'adret ; le brome dressé y est toujours présent, et souvent dominant.

Habitat	Alpage	n° de la station	Etat initial	Pratiques pastorales
Prairies montagnardes	Le Vallon	721	1995	Gardiennage serré/parcage
		722	1995	Parcage/ gardiennage serré

L'objectif, dans le contrat initial, est « la fertilisation et l'amélioration de ces zones d'anciens prés en maintenant une bonne richesse floristique et fourragère ».

La pression a été manifestement plus forte dans la station 722 que dans la station 721 (apport plus important de fertilisation animale) sans que nous puissions connaître précisément l'emplacement et la fréquentation des parcs.

#### Ligne 721 (Cébières aval)

(gardiennage serré/parcs)

#### Les espèces dominantes

	19 juin 1995	23 juin 1998	12 juin 2010	15 juin 2015	8 juin 2020
1 <sup>ère</sup> espèce	Brachypode penné	Brome dressé	Brome dressé	Fétuque rouge	Brome dressé
2 <sup>e</sup> espèce	Laïche des montagnes	Brachypode penné	Brachypode penné	Brachypode penné	Fétuque rouge
3 <sup>e</sup> espèce	Brome dressé	Fétuque ovine	Fétuque ovine	Brome dressé	Brachypode penné

La fétuque rouge traçante progresse dans la pelouse entre 2010 et 2015.

Le brome dressé, comme le brachypode penné, se maintiennent dans les trois premiers rangs au fil des ans.



Station 721 (Cébières aval) - Vue vers l'aval



Vue vers l'amont 8 juin 2020

## La végétation et les éléments du sol

	1995	1998	2010	2015	2020	Variation 1995/2020	Sign. ou coeff. m.
Recouvrement de la végétation	91%	100%	98%	100%	100%	+9%	n.s.
Recouvrement du sol nu	6%	0	0	0	0	-6%	n.s.
Recouvrement des cailloux	0	0	0	0	0	0	-
Recouvrement de la litière	94%	100%	100%	100%	100%	+6%	n.s.
Recouvrement des espèces herbacées	90%	100%	98%	100%	100%	+10%	n.s.
Recouvrement des espèces sous-ligneuses	4%	2%	1%	2%	2%	-2%	n.s.
Recouvrement des espèces ligneuses	0	0	0	0	0	0	-
Phyto-volume total (en nombre de contacts)	285	431	278	600	485	+200	1,70
Nombre moyen de contacts par point	3,1	4,3	2,8	6,0	4,8	+1,7	1,55
Hauteur moyenne de la végétation (cm)	14,3	18,3	12,4	20,2	15,2	+0,9	1,06

Sign. : signification de la variation ; n.s. : variation non significative - Coeff. m. : coefficient multiplicateur

Le phyto-volume total et la densité de la végétation (nombre de contacts par point) sont plus élevés en 2020 qu'en 1995, avec un maximum observé en 2015.

## Présences des espèces dans les segments

	1995	1998	2010	2015	2020	Variation 1995/2020	Sign.
<i>Brachypodium rupestre</i>	96%	-	96%	100%	58%	-38%	s.99
<i>Carex montana</i>	64%	-	38%	35%	29%	-35%	s.99
<i>Bromus erectus</i>	68%	-	99%	97%	99%	+31%	s.99
<i>Festuca laevigata</i>	51%	-	87%	11%	1%	-50%	s.99
<i>Asphodelus albus</i>	44%	-	11%	31%	4%	-40%	s.99
<i>Luzula nutans</i>	31%	-	4%	6%	6%	-25%	s.99
<i>Gentiana lutea</i>	14%	-	2%	0	1%	-13%	s.95
<i>Dactylis glomerata</i>	13%	-	34%	30%	51%	+38%	s.99
<i>Festuca rubra</i>	2%	-	23%	100%	74%	+72%	s.99

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

La fétuque rouge s'est fortement développée dans cette pelouse, comme le dactyle aggloméré ; le brome dressé, présent dans plus des deux tiers des segments en 1995, a conquis quasiment tous les segments et ceci dès 2010.

La colonisation de ces deux graminées s'est faite au détriment de la fétuque lisse, de l'asphodèle blanc, de la luzule penchée et de la gentiane jaune, espèces présentes dans moins de 7 segments en 2020 ; les présences du brachypode et de la laïche des montagnes diminuent assez fortement, mais ces deux espèces sont encore présentes dans la pelouse, respectivement dans 58 et 29 segments.

## Présences des espèces aux points

	1995	1998	2010	2015	2020	Variation 1995/2020	Sign.
<i>Brachypodium rupestre</i>	44%	48%	41%	67%	24%	-20%	s.99
<i>Carex montana</i>	23%	18%	13%	12%	10%	-13%	s.95
<i>Bromus erectus</i>	22%	50%	52%	65%	90%	+68%	s.99
<i>Festuca laevigata</i>	10%	24%	29%	2%	0	-10%	n.s.
<i>Asphodelus albus</i>	9%	15%	1%	11%	0	-9%	n.s.
<i>Luzula nutans</i>	6%	1%	0	1%	2%	-4%	n.s.
<i>Gentiana lutea</i>	6%	3%	0	0	0	-6%	n.s.
<i>Dactylis glomerata</i>	4%	16%	8%	4%	19%	+15%	s.95
<i>Festuca rubra</i>	< 1%	< 1%	3%	81%	25%	+25%	s.95

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

Les recouvrements du brome dressé, de la fétuque rouge (avec un pic en 2015) et du dactyle ont augmenté d'une façon significative entre 1995 et 2020.

Diminution significative du recouvrement du brachypode penné (avec un pic en 2015) et de celui de la laïche des montagnes, espèce des sols maigres, régressant régulièrement au fil des ans.

## Phyto-volume des espèces (nombre de contacts)

	1995	1998	2010	2015	2020	Variation 1995/2020	Coeff. mult.
<i>Brachypodium rupestre</i>	84	76	57	137	36	-48	0,43
<i>Carex montana</i>	57	28	20	21	17	-40	0,30
<i>Bromus erectus</i>	28	126	91	138	298	+270	10,64
<i>Festuca laevigata</i>	17	47	67	3	0	-17	-
<i>Asphodelus albus</i>	14	17	1	15	0	-14	-
<i>Luzula nutans</i>	13	1	0	1	6	-7	-
<i>Gentiana lutea</i>	9	4	0	0	0	-9	-
<i>Dactylis glomerata</i>	6	33	11	4	26	+20	4,33
<i>Festuca rubra</i>	0	0	9	237	32	+32	-

Coeff. mult. : coefficient multiplicateur

Très forte progression du phyto-volume du brome dressé (plus de 10 fois plus élevé en 2020 qu'en 1995), augmentation de celui de la fétuque rouge et de celui du dactyle ; maxima atteints en 2015 pour la fétuque rouge et le brachypode penné, en 2020 pour le brome dressé.

Le phyto-volume du brachypode et celui de la laîche diminuent nettement en 2020 par rapport à 1995.

## Contribution des espèces au phyto-volume

	1995	1998	2010	2015	2020	Variation 1995/2020	Sign.
<i>Brachypodium rupestre</i>	29%	18%	20%	23%	7%	-22%	s.99
<i>Carex montana</i>	20%	6%	7%	3%	4%	-16%	s.99
<i>Bromus erectus</i>	10%	29%	33%	23%	61%	+51%	s.99
<i>Festuca laevigata</i>	6%	11%	24%	<1%	0	-6%	-
<i>Asphodelus albus</i>	5%	4%	<1%	2%	0	-5%	-
<i>Luzula nutans</i>	5%	<1%	<1%	<1%	1%	-4%	-
<i>Gentiana lutea</i>	3%	1%	<1%	0	0	-3%	-
<i>Dactylis glomerata</i>	2%	8%	4%	1%	5%	+3%	-
<i>Festuca rubra</i>	<1%	<1%	3%	39%	7%	+7%	n.s.

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

Augmentation significative de la contribution du brome dressé.

La contribution de la fétuque rouge augmente légèrement entre 1995 et 2020, après un pic observé en 2015.

Baisse des contributions du brachypode et de la laîche des montagnes.

## Bilan des espèces dominantes

Nombre d'espèces des sols maigres régressent au profit de graminées de sols plus ou moins riches en substances nutritives, le brome dressé, la fétuque rouge et le dactyle.

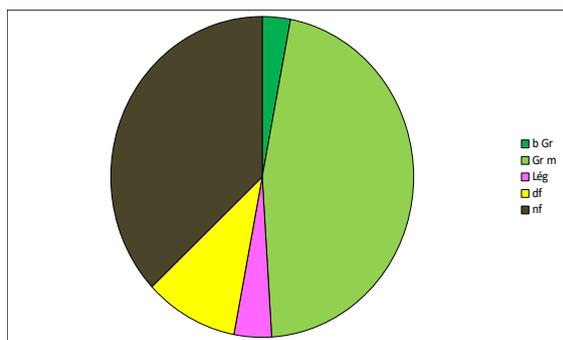
## La ressource pastorale

	1995	1998	2010	2015	2020	Variation 1995/20	Sign. ou coeff. m.
Recouvrement des espèces fourragères	77%	98%	97%	100%	100%	+23%	s.99
Recouvrement des espèces non fourragères	53%	45%	21%	20%	24%	-29%	s.99
Bonnes et très b. gram. fourragères (b Gr)	3%	12%	4%	3%	6%	+3%	-
Gram. fourr. moyennes et médiocres (Gr m)	46%	60%	81%	86%	76%	+30%	s.99
Légumineuses (Lég)	4%	4%	2%	2%	3%	-1%	-
Diverses fourragères (df)	10%	8%	8%	4%	7%	-3%	n.s.
Non fourragères (nf)	37%	16%	5%	5%	8%	-29%	s.99
Valeur pastorale de la ressource	23,2	32,1	30,0	34,3	38,4	+15,2	1,65
Valeur pastorale de l'herbage	21,1	32,1	29,4	34,3	38,4	+17,3	1,81

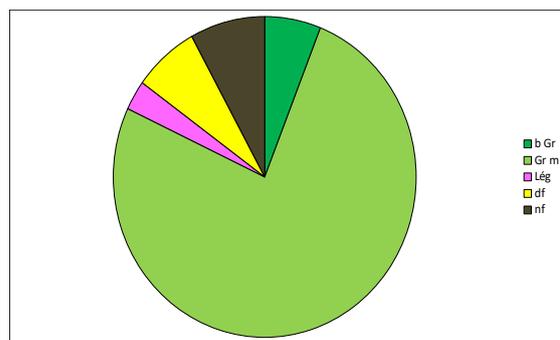
Sign. : signification de la variation ; n.s. : variation non significative ; s.99 : variation significative au coefficient de sécurité de 99% - coeff. m. : coefficient multiplicateur

Le recouvrement des espèces fourragères (brome dressé, fétuque rouge, dactyle, ...) augmente significativement, celui des espèces non fourragères (asphodèle, gentiane jaune, ...) diminue.

Progression plus ou moins régulière de la valeur pastorale entre 1995 et 2020.



1995



2020

Le brome dressé et la fétuque rouge sont des graminées fourragères de qualité moyenne, la contribution de celles-ci augmente fortement entre 1995 et 2020.

La contribution des espèces non fourragères diminue de façon significative.

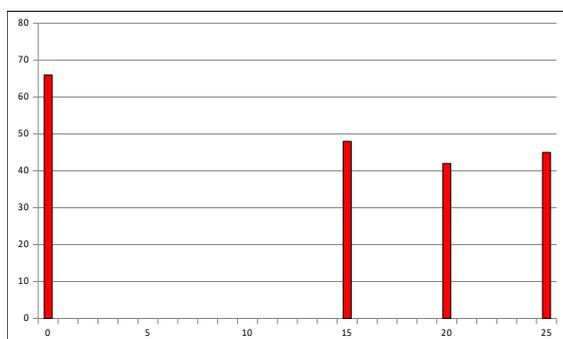
### La diversité floristique

	1995 (0)	1998	2010 (15)	2015 (20)	2020 (25)	Variation 1995/2020	Coeff. mult.
Nombre d'espèces à recouvrement $\geq$ 1%	27	32	23	24	28	+1	1,04
Nombre total d'espèces sur la ligne	66	-	48	42	45	-21	0,68
Indice de Shannon	4,92	-	4,07	4,10	4,17	-0,75	0,85
Diversité maximale	6,07	-	5,59	5,52	5,49	-0,58	0,90
Équitabilité	0,81	-	0,73	0,74	0,76	0,05	0,94

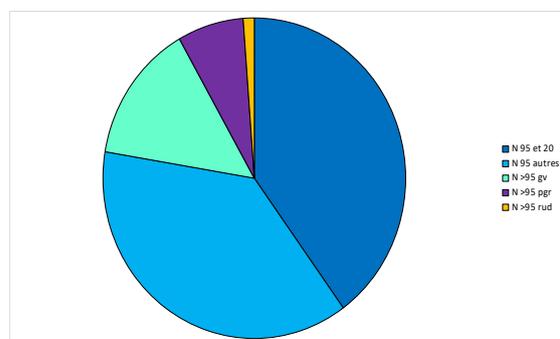
Coeff. m. : coefficient multiplicateur

Si le nombre d'espèces contactées sur la ligne est comparable en 1995 et en 2020, celui des espèces recensées sur la ligne diminue d'environ un tiers.

Baisse de l'indice de Shannon et de la diversité maximale du fait de la diminution du nombre des espèces, mais peu de variation de l'équitabilité (inférieure à 0,80, avec 3 espèces fortement dominantes et 32 espèces à fréquence-segment inférieure à 5% en 2020).



Nombre d'espèces observées sur la ligne selon les années



85 espèces observées sur la ligne de 1995 à 2020  
Les couleurs bleues correspondent au nombre d'espèces recensées en 1995, les bleu-vert, violette et jaune aux espèces "nouvelles" observées après 1995.

Beaucoup d'espèces du groupement végétal, présentes en 1995, sont absentes de la ligne en 2020.

Nombre d'espèces présentes en 1995 et en 2020	34	40%	N 95 et 20
Nombre d'espèces présentes en 1995, absentes en 2020	32	38%	N 95 autres
Nombre d'espèces "nouvelles" observées après 1995	19	22%	
dont espèces du groupement végétal	12	14%	N >95 gv
dont espèces des prairies grasses	6	7%	N >95 pgr
dont espèces rudérales	1	1%	N >95 rud
Nombre total d'espèces observées sur la ligne entre 1995 et 2020	85		

Espèces observées sur la ligne – Pourcentage exprimé en fonction du nombre total d'espèces recensées sur la ligne de 1995 à 2020 (en rouge)

66 espèces recensées en 1995, 19 recensées sur la ligne après 1995 la ligne, dont 12 du groupement végétal et six espèces des prairies grasses : le plantain lancéolé, la vesce des haies, l'achillée millefeuille, la véronique petit-chêne, le pâturin à feuilles étroites, le pâturin commun et une espèce rudérale, la gesse sans feuilles.

### Ligne 722 (Cébières amont)

(parcs/gardiennage serré)

Les mesures avaient été simplifiées à l'état initial suite à une mauvaise organisation mais toutes les présences des espèces dans les segments avaient été notées, comme les contacts avec le sol ; seuls 25 points avaient été enregistrés, distants de 1m.

Un parc de nuit était mis en place le 15 juin 2015, jour de notre arrivée sur le site ; les mesures ont dû être repoussées d'une année.

### Les espèces dominantes

	19 juin 1995	23 juin 1998	13 juin 2010	9 juin 2016	12 juin 2020
1 <sup>ère</sup> esp.	Asphodèle blanc	Brachypode penné	Brome dressé	Brome dressé	Brome dressé
2 <sup>e</sup> esp.	Brachypode penné	Asphodèle blanc	Dactyle aggloméré	Dactyle aggloméré	Dactyle aggloméré
3 <sup>e</sup> esp.	Brome dressé	Dactyle aggloméré	Pâturin à filles étroites	Fétuque rouge	Pissenlit officinal

L'asphodèle blanc, au premier rang à l'état initial, rétrograde en 1998 et disparaît des trois premières espèces dominantes en 2020.

Le dactyle aggloméré, peu fréquent en 1995, apparaît au 3<sup>e</sup> rang en 1998 et se maintient en deuxième position à partir de 2010.

Le brome dressé arrive en première position en 2010 et se maintient à cette place jusqu'en 2020.



Station 722 (Cébières amont) – Vue vers l'amont



Vue vers l'aval 12 juin 2020

### La végétation et les éléments du sol

(phyto-volume estimé en 1995 sur 25 points)

	1995	1998	2010	2016	2020	Variation 1995/2020	Sign. ou coeff. m.
Recouvrement de la végétation	100%	100%	95%	100%	100%	0	-
Recouvrement du sol nu	5%	14%	23%	2%	19%	+14%	s.95
Recouvrement des cailloux	1%	0	1%	1%	1%	0	-
Recouvrement de la litière	94%	86%	76%	97%	80%	-14%	s.95
Recouvrement des espèces herbacées	100%	100%	95%	100%	100%	0	-
Recouvrement des espèces sous-ligneuses	0	0	0	0	0	0	-
Recouvrement des espèces ligneuses	0	0	0	0	0	0	-
Phyto-volume total (en nombre de contacts)	504	334	537	469	621	+117	1,23
Nombre moyen de contacts par point	5,0	3,3	5,7	4,7	6,2	+1,2	1,24
Hauteur moyenne de la végétation (cm)	23,5	20,2	11,2	16,7	19,9	-3,6	0,85

Sign. : signification de la variation ; s.95 : variation significative au coefficient de sécurité de 95% – coeff. m. : coefficient multiplicateur

Le recouvrement du sol nu varie selon les années, significativement plus élevé en 2020 qu'en 1995 : on peut faire l'hypothèse d'une plus forte consommation de la ressource (donc une moindre litière au printemps suivant), ou des déjections décomposées, intégrées au sol, celui-ci pas encore colonisé par la végétation.

### Présences des espèces dans les segments

	1995	1998	2010	2016	2020	Variation 1995/2020	Sign.
<i>Asphodelus albus</i>	95%	-	4%	5%	1%	-94%	s.99
<i>Brachypodium rupestre</i>	99%	-	50%	21%	12%	-87%	s.99
<i>Bromus erectus</i>	46%	-	71%	91%	90%	+44%	s.99
<i>Centaurea montana</i>	24%	-	43%	25%	13%	-11%	n.s.
<i>Gentiana lutea</i>	20%	-	1%	0	0	-20%	s.95
<i>Lilium martagon</i>	27%	-	1%	0	0	-27%	s.95
<i>Dactylis glomerata</i>	37%	-	78%	89%	88%	+51%	s.99
<i>Achillea millefolium</i>	2%	-	18%	27%	41%	+39%	s.99
<i>Poa angustifolia</i>	4%	-	33%	30%	15%	+11%	n.s.
<i>Taraxacum officinale</i>	0	-	43%	74%	84%	+84%	s.99
<i>Festuca rubra</i>	0	-	15%	70%	66%	+66%	s.99

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%

Conquête des segments par le pissenlit et la fétuque rouge (absents de la ligne en 1995), le dactyle, le brome dressé, l'achillée millefeuille et le pâturin à feuilles étroites.

Très forte régression de l'asphodèle blanc en 2020 par rapport à l'état initial, la régression étant amorcée avant 2010 ; forte régression pour le brachypode penné, mais plus lente.

Diminutions significatives du lis martagon et de la gentiane jaune, espèces qui disparaissent de la ligne entre 2010 et 2016.

En 2020, le brome dressé, le dactyle aggloméré et le pissenlit officinal occupent plus de 80% des segments.

### Présences des espèces aux points

(estimées sur 25 points en 1995)

	1995	1998	2010	2016	2020	Variation 1995/2020	Sign.
<i>Asphodelus albus</i>	68%	38%	1%	1%	0	-68%	s.99
<i>Brachypodium rupestre</i>	60%	41%	15%	5%	3%	-57%	s.99
<i>Bromus erectus</i>	24%	25%	38%	68%	76%	+52%	s.99
<i>Centaurea montana</i>	16%	7%	8%	3%	2%	-14%	s.95
<i>Gentiana lutea</i>	12%	10%	0	0	0	-12%	s.95
<i>Lilium martagon</i>	12%	3%	0	0	0	-12%	s.95
<i>Dactylis glomerata</i>	8%	27%	38%	42%	51%	+43%	s.99
<i>Poa angustifolia</i>	<1%	1%	17%	8%	5%	+5%	n.s.
<i>Achillea millefolium</i>	0	0	4%	3%	17%	+17%	s.95
<i>Taraxacum officinale</i>	-	-	8%	21%	42%	+42%	s.99
<i>Festuca rubra</i>	-	-	4%	33%	30%	+30%	s.99

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%

Progression du brome dressé aux points, du dactyle, du pissenlit, de la fétuque rouge et de l'achillée.

Forte régression du recouvrement de l'asphodèle et du brachypode penné, et dans une moindre mesure de celui de la centaurée des montagnes.

Disparition de la gentiane jaune et du lis martagon sur les points avant 2010.

### Phyto-volume des espèces (nombre de contacts)

(estimé sur 25 points en 1995)

Forte augmentation entre 1995 et 2020 du phyto-volume du brome dressé et de celui du dactyle (multiplié par plus de 5 pour le brome et plus de 6 pour le second), de ceux du pissenlit, de la fétuque rouge et de l'achillée.

	1995	1998	2010	2016	2020	Variation 1995/2020	Coeff. mult.
<i>Asphodelus albus</i>	124	64	1	3	0	-124	-
<i>Brachypodium rupestre</i>	136	60	19	8	3	-133	-
<i>Bromus erectus</i>	48	59	71	190	260	+212	5,42
<i>Centaurea montana</i>	36	12	14	3	2	-34	-
<i>Gentiana lutea</i>	28	20	0	0	0	-28	-
<i>Lilium martagon</i>	16	6	0	0	0	-16	-
<i>Dactylis glomerata</i>	20	39	53	64	133	+113	6,65
<i>Poa angustifolia</i>	0	1	28	11	6	+6	-
<i>Achillea millefolium</i>	0	0	4	3	31	+31	-
<i>Taraxacum officinale</i>	-	-	9	31	83	+83	-
<i>Festuca rubra</i>	-	-	6	86	69	+69	-

Coef. mult. : coefficient multiplicateur

Forte diminution des phyto-volumes du brachypode et de la centaurée des montagnes.  
Absence de contacts pour l'asphodèle en 2020, présent dans seulement 1 segment.

### Contribution des espèces au phyto-volume (phyto-volume estimé en 1995 sur 25 points)

	1995	1998	2010	2016	2020	Variation 1995/2020	Sign.
<i>Asphodelus albus</i>	25%	19%	<1%	1%	0	-25%	s.99
<i>Brachypodium rupestre</i>	27%	18%	7%	2%	1%	-26%	s.99
<i>Bromus erectus</i>	9%	18%	28%	40%	42%	+33%	s.99
<i>Centaurea montana</i>	7%	4%	5%	1%	<1%	-7%	-
<i>Gentiana lutea</i>	6%	6%	<1%	0	0	-6%	-
<i>Lilium martagon</i>	3%	2%	<1%	0	0	-3%	-
<i>Dactylis glomerata</i>	4%	12%	21%	14%	21%	+17%	s.99
<i>Poa angustifolia</i>	0	<1%	11%	2%	1%	+1%	-
<i>Achillea millefolium</i>	0	0	2%	1%	5%	+5%	-
<i>Festuca rubra</i>	-	-	2%	18%	11%	+11%	-
<i>Taraxacum officinale</i>	-	-	3%	7%	13%	+13%	-

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

Augmentation significative des contributions du brome dressé et du dactyle ; diminution significative des contributions du brachypode et de l'asphodèle.

### Bilan des espèces dominantes

Plusieurs espèces des sols maigres régressent plus ou moins fortement, comme la gentiane jaune et le lis martagon qui disparaissent de la ligne, l'asphodèle blanc et la centaurée des montagnes.

Forte progression des espèces des prairies grasses, comme le dactyle, le pissenlit, l'achillée.

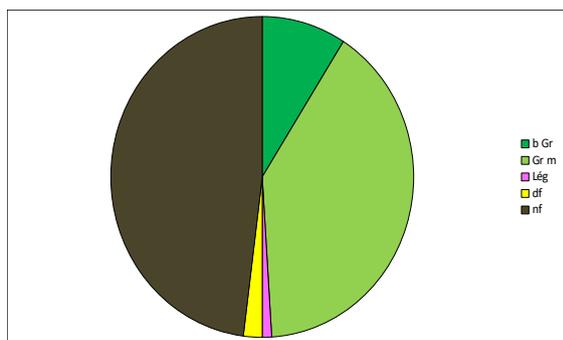
Le brome dressé reste fortement implanté dans cette prairie.

### La ressource pastorale

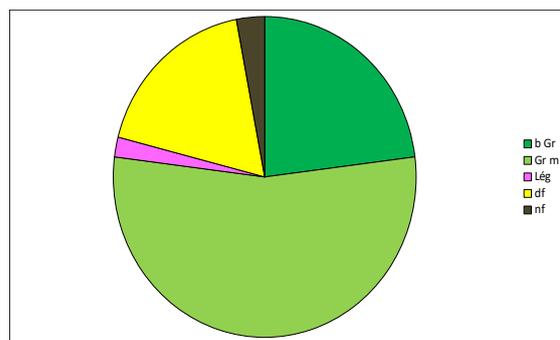
	1995	1998	2010	2016	2020	Variation 1995/2020	Sign. ou coeff. m.
Recouvrement des espèces fourragères	80%	86%	94%	100%	100%	+20%	s.95
Recouvrement des espèces non fourragères	92%	66%	22%	19%	14%	-78%	s.99
Bonnes et très b. gram. fourragères (b Gr)	9%	16%	34%	20%	23%	+14%	s.99
Gram. fourr. moyennes et médiocres (Gr m)	40%	37%	40%	61%	54%	+14%	s.99
Légumineuses (Lég)	1%	2%	5%	6%	2%	+1%	-
Diverses fourragères (df)	2%	4%	6%	7%	18%	+16%	s.99
Non fourragères (nf)	48%	41%	15%	6%	3%	-45%	s.99
Valeur pastorale de la ressource	17,3	27,2	47,5	47,9	52,4	+35,1	3,06
Valeur pastorale de l'herbage	17,3	27,2	45,1	47,9	52,4	+35,1	3,06

Sign. : signification de la variation ; s.95 : variation significative au coefficient de sécurité de 95% ; s.99 : variation significative au coefficient de sécurité de 99% - coeff. m. : coefficient multiplicateur

Recouvrement des espèces fourragères en hausse, forte diminution du recouvrement des espèces non fourragères (asphodèle, centaurée des montagnes, gentiane jaune, lis martagon, ...).



1995



2020

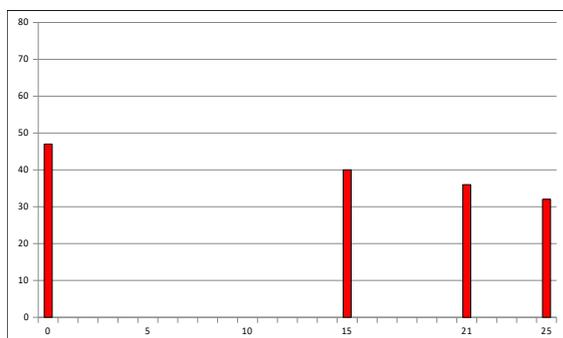
Augmentation de la part des bonnes graminées fourragères (dactyle), de celle des graminées moyennes (brome dressé, fétuque rouge) et de celle des diverses fourragères (pissenlit, achillée, ...).  
Les légumineuses, peu abondantes à l'état initial, ne progressent pas dans cette pelouse.

### La diversité floristique

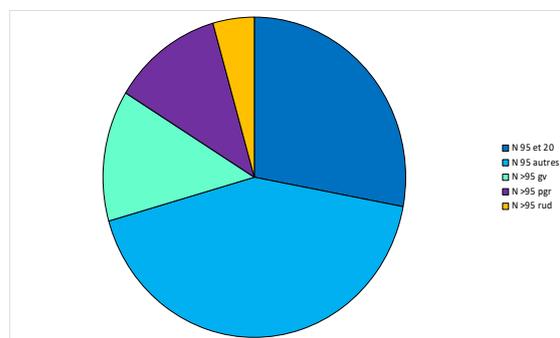
	1995 (0)	1998	2010 (15)	2016 (21)	2020 (25)	Variation 1995/2020	Coeff. mult.
Nombre d'espèces à recouvrement $\geq 1\%$	-	30	26	22	19	-	-
Nombre total d'espèces sur la ligne	48	-	40	36	32	-16	0,67
Indice de Shannon	4,40	-	4,16	4,08	3,68	-0,72	0,84
Diversité maximale	5,55	-	5,32	5,17	5,00	-0,55	0,90
Équitabilité	0,79	-	0,78	0,79	0,74	-0,05	0,94

Coeff. m. : coefficient multiplicateur

Diminution de la diversité floristique observée sur la ligne et baisse de l'indice de Shannon et de la diversité maximal ; équitabilité inférieure à 0,80 (3 espèces fortement dominantes et 50% des espèces à fréquence-segment inférieure à 5% en 2020).



Nombre d'espèces observées sur la ligne selon les années



68 espèces observées sur la ligne de 1995 à 2020  
Les couleurs bleues correspondent au nombre d'espèces recensées en 1995, les bleu-vert, violette et jaune, aux espèces "nouvelles" observées après 1995.

Seulement 19 espèces, recensées en 1995, sont encore présentes sur la ligne en 2020.

Nombre d'espèces présentes en 1995 et en 2020	19	28%	N 95 et 20
Nombre d'espèces présentes en 1995, absentes en 2020	29	43%	N 95 autres
Nombre d'espèces "nouvelles" observées après 1995	20	29%	
dont espèces du groupement végétal	9	13%	N >95 gv
dont espèces des prairies grasses	8	12%	N >95 pgr
dont espèces rudérales	3	4%	N >95 rud
Nombre total d'espèces observées sur la ligne entre 1995 et 2020	68		

Espèces observées sur la ligne – Pourcentage exprimé en fonction du nombre total d'espèces recensées sur la ligne de 1995 à 2020 (en rouge)

48 espèces recensées en 1995, 20 recensées par la suite, dont 9 du groupement végétal, 8 des prairies grasses (pissenlit, fétuque rouge, trèfle des prés, luzerne lupuline, trèfle rampant, véronique

petit-chêne, rumex oseille, pâturin des prés) et 3 espèces rudérales (capselle bourse-à-pasteur, géranium mou et chénopode bon-henri).

29 espèces du groupement végétal (soit près de la moitié du total des espèces), présentes au stade initial, sont absentes de la ligne en 2020.

Cette gestion des prairies montagnardes, avec la mise en place de parcs, a certes permis d'éliminer certaines espèces non fourragères et envahissantes, comme l'asphodèle blanc et de favoriser de bonnes espèces fourragères, mais cela s'est fait au détriment de la diversité floristique.

Nombre d'espèces du groupement végétal disparaissent de la ligne, remplacées en partie par des espèces des prairies grasses et des espèces rudérales.

## 22 Les prairies subalpines à queyrel

Ce sont le plus souvent d'anciens prés de fauche de l'étage subalpin inférieur, à forte diversité floristique, où la fétuque paniculée "pointe son nez".

Habitat	Alpage	n° de la station	Etat initial	Pratique pastorale
Prairies subalpines à queyrel	Tourond	641	2009	Gardiennage serré/parcage

Cette ligne a été mise en place dans le cadre d'un suivi des mesures agri-environnementales dans le département des Hautes-Alpes.

L'objectif est « la fertilisation et l'amélioration de ces zones d'anciens prés en maintenant une bonne richesse floristique et fourragère » (contrat initial).

### Ligne 641 (Clot la Selle)

(gardiennage serré/parcage)

Cet ancien pré à asphodèle est établi sur un replat : cette situation topographique favorable a conduit le berger à utiliser cette station, à la fin du mois de juin 2014, comme place de chôme où les brebis ont été parquées lors d'un héliportage.

Seule une partie de la ligne n'était pas touchée par ce parc, des mesures partielles ont été réalisées en 2014, non présentées ici.

### Les espèces dominantes

	1 <sup>er</sup> juillet 2009	2014	19 juin 2020
1 <sup>ère</sup> espèce	Asphodèle blanc	-	Fétuque noirâtre
2 <sup>e</sup> espèce	Laïche toujours verte	-	Dactyle aggloméré
3 <sup>e</sup> espèce	Thym pouliot	-	Trèfle rampant

D'un herbage à asphodèle et laïche toujours verte, on passe à une prairie à fétuque noirâtre (fétuque rouge cespiteuse), dactyle aggloméré et trèfle rampant.



Station 641 (Clot la Selle) – 1<sup>er</sup> juillet 2009



19 juin 2020

## La végétation et des éléments du sol

	2009	2014	2020	Variation 2009/2020	Sign.
Recouvrement de la végétation	98%	-	99%	+1%	n.s.
Recouvrement du sol nu	1%	-	1%	0	-
Recouvrement des cailloux	0	-	3%	+3%	n.s.
Recouvrement des rochers	3%	-	3%	0	-
Recouvrement de la litière	96	-	94%	-2%	n.s.
Recouvrement des espèces herbacées	93%	-	99%	+6%	n.s.
Recouvrement des espèces sous-ligneuses	12%	-	1%	-11%	s.95
Phyto-volume total (en nombre de contacts)	387	-	707	+320	1,83
Nombre moyen de contacts par point	3,9	-	7,1	+3,2	1,82
Hauteur moyenne de la végétation (cm)	-	-	13,1	-	-

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

Forte augmentation du phyto-volume total et de la densité de la végétation (nombre moyen de contacts par point).

Baisse significative du recouvrement des espèces sous-ligneuses : on a vu que le thym pouliot disparaissait des trois premières espèces dominantes.

### Présences des espèces aux points

	2009	2014	2020	Variation 2009/2020	Sign.
<i>Asphodelus albus</i>	46%	-	6%	-40%	s.99
<i>Carex sempervirens</i>	29%	-	1%	-28%	s.99
<i>Thymus pulegioides</i>	24%	-	1%	-23%	s.99
<i>Festuca nigrescens</i>	22%	-	54%	+32%	s.99
<i>Trifolium montanum</i>	13%	-	18%	+5%	n.s.
<i>Galium verum</i>	5%	-	14%	+9%	n.s.
<i>Dactylis glomerata</i>	5%	-	43%	+38%	s.99
<i>Agrostis capillaris</i>	4%	-	28%	+24%	s.99
<i>Trifolium repens</i>	3%	-	32%	+29%	s.99
<i>Ornithogalum umbellatum</i>	1%	-	25%	+24%	s.99
<i>Trisetum flavescens</i>	0	-	8%	+8%	n.s.

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

Forte baisse du recouvrement de l'asphodèle blanc, de la laïche toujours verte et du thym pouliot.

Augmentation significative du recouvrement des trois graminées, le dactyle aggloméré, la fétuque noirâtre et l'agrostide commune, et d'une légumineuse, le trèfle rampant.

On constate la forte hausse du recouvrement de l'ornithogale en ombelle, géophyte bulbeuse, appréciant les sols riches en substances nutritives.

### Phyto-volume des espèces (nombre de contacts)

	2009	2014	2020	Variation 2009/2020	Coeff. mult.
<i>Asphodelus albus</i>	86	-	9	-77	0,10
<i>Carex sempervirens</i>	43	-	1	-42	0,02
<i>Thymus pulegioides</i>	34	-	1	-33	0,03
<i>Festuca nigrescens</i>	47	-	223	+176	4,74
<i>Trifolium montanum</i>	17	-	30	+13	1,76
<i>Galium verum</i>	6	-	30	+24	5,00
<i>Dactylis glomerata</i>	5	-	129	+124	25,80
<i>Agrostis capillaris</i>	4	-	51	+47	12,75
<i>Trifolium repens</i>	3	-	69	+66	23,00
<i>Ornithogalum umbellatum</i>	1	-	40	+39	40,00

Coeff. mult. : coefficient multiplicateur

Les plus fortes progressions du phyto-volume concernent la fétuque noirâtre et le dactyle aggloméré ; progression également pour le trèfle rampant, l'agrostide commune, l'ornithogale en ombelle, le gaillet vrai et le trèfle des montagnes.

Diminution du phyto-volume pour l'asphodèle, la laïche toujours verte et le thym pouliot.

### Contribution des espèces au phyto-volume

	2009	2014	2020	Variation 2009/2020	Sign.
<i>Asphodelus albus</i>	22%	-	1%	-21%	s.99
<i>Carex sempervirens</i>	11%	-	<1%	-11%	-
<i>Thymus pulegioides</i>	9%	-	<1%	-9%	-
<i>Festuca nigrescens</i>	12%	-	32%	+20%	s.99
<i>Trifolium montanum</i>	4%	-	4%	0	-
<i>Galium verum</i>	2%	-	4%	+2%	-
<i>Dactylis glomerata</i>	1%	-	18%	+17%	s.99
<i>Agrostis capillaris</i>	1%	-	7%	+6%	-
<i>Trifolium repens</i>	1%	-	10%	+9%	s.99
<i>Ornithogalum umbellatum</i>	<1%	-	6%	+6%	-

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

Baisse significative de la contribution de l'asphodèle blanc qui passe de 22% en 2009 à 1% en 2020.

Hausses significatives des contributions pour la fétuque noirâtre, le dactyle et le trèfle rampant.

### Bilan des espèces dominantes

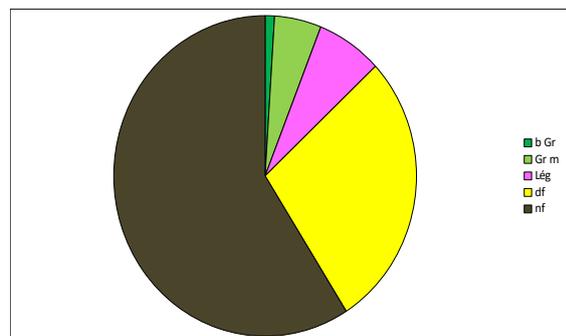
Forte régression des espèces des sols maigres comme l'asphodèle blanc, la laïche toujours verte, le thym pouliot et développement des espèces des prairies grasses, comme le dactyle aggloméré, le trèfle rampant et l'agrostide commune.

### La ressource pastorale

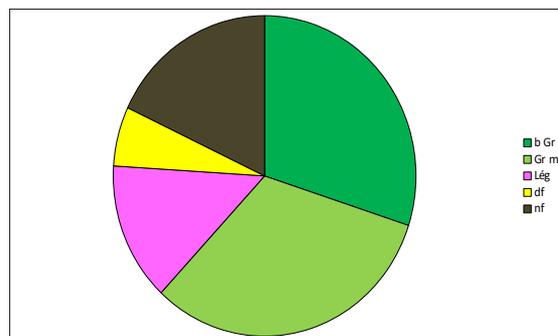
	2009	2014	2020	Variation 2009/2020	Sign. ou coeff. m.
Recouvrement des espèces fourragères	77%	-	96%	+19%	s.95
Recouvrement des espèces non fourragères	82%	-	60%	-22%	s.99
Bonnes et très bonnes graminées fourragères (b Gr)	3%	-	30%	+27%	s.99
Graminées fourragères moyennes et médiocres (Gr m)	22%	-	32%	+10%	s.99
Légumineuses (Lég)	6%	-	14%	+8%	s.99
Diverses fourragères (df)	14%	-	6%	-8%	s.99
Non fourragères (nf)	55%	-	18%	-37%	s.99
Valeur pastorale de la ressource	16,4	-	39,1	+22,7	2,38
Valeur pastorale de l'herbage	16,0	-	38,7	+22,7	1,42

Sign. : signification de la variation ; s.95 : variation significative au coefficient de sécurité de 95% ; s.99 : variation significative au coefficient de sécurité de 99% - coeff. m. : coefficient multiplicateur

Nombre de caractéristiques liées à la qualité de la ressource pastorale augmentent significativement : le recouvrement des espèces fourragères (au détriment de celui des espèces non fourragères), la contribution des bonnes graminées fourragères (dactyle, agrostide commune), celle des graminées moyennes (fétuque noirâtre) et celle des légumineuses (trèfle rampant, trèfle des montagnes), ainsi que la valeur pastorale qui atteint un niveau élevé.



2009



2020

La contribution des espèces non fourragère diminue fortement entre l'état initial et 2020 (chute de l'asphodèle, du thym pouliot, ...); celle des diverses fourragères diminue du fait de la régression de la laïche toujours verte en particulier.

### La diversité floristique

	2009	2014	2020	Variation 1995/2020	Coeff. mult.
Nombre d'espèces à recouvrement $\geq$ 1%	48	-	30	-18	0,63

Coeff. m. : coefficient multiplicateur

Forte baisse du nombre d'espèces contactées sur la ligne : la dominance de la fétuque noirâtre et du dactyle laisse peu de place pour d'autres espèces à plus faible développement et moins agressives. En 2009, 80 espèces ont été recensées dans les 25 m<sup>2</sup> jouxtant la ligne, 92 dans la station.

### 23 Les queyrellins denses

Habitat	Alpage	n° de la station	Etat initial	Pratiques pastorales
Queyrellins denses	Val Haute	131	1995	Gardiennage serré/parcage
		132	1995	Report de pâturage en septembre

La station 131, proche de la cabane du quartier bas de l'alpage de Val Haute, a été utilisée comme couchade certaines années; dans le plan de pâturage mis en place en 1995, la période d'utilisation était prévue de la mi-juin au 20 juillet, avec l'objectif de faire régresser la fétuque paniculée.

Le plan de pâturage de cet alpage préconisait une utilisation tardive du secteur du Lauzet où la ligne 132 a été installée, à savoir du 1<sup>er</sup> au 15 septembre (report d'herbe sur pied).

### Ligne 131 (L'Eyglie)

(gardiennage serré/parcage)

### Les espèces dominantes

	17 juin 1995	12 juin 2005	14 juin 2010	11 juin 2015	25 juin 2020
1 <sup>ère</sup> espèce	Fétuque paniculée	Fétuque paniculée	Fétuque paniculée	Fétuque paniculée	Fétuque paniculée
2 <sup>e</sup> espèce	Laïche toujours verte	Fétuque ovine	Fétuque noirâtre	Fétuque noirâtre	Fétuque noirâtre
3 <sup>e</sup> espèce	Luzule penchée	Fétuque noirâtre	Luzule penchée	Luzule penchée	Luzule penchée

La fétuque paniculée conserve le premier rang pendant toutes ces années.

La fétuque noirâtre (fétuque rouge cespiteuse) et la luzule penchée deviennent co-dominantes dès 2010.



Station 131 (L'Eyglie) – Vue vers l'amont



Vue vers l'aval 25 juin 2020

## La végétation et les éléments du sol

	1995	2005	2010	2015	2020	Variation 1995/2020	Sign. ou coeff. m.
Recouvrement de la végétation	94%	89%	99%	100%	98%	+4%	n.s.
Recouvrement du sol nu	4%	15%	1%	0	3%	-1%	n.s.
Recouvrement des cailloux	0	0	0	0	0	0	-
Recouvrement de la litière	96%	85%	99%	100%	97%	-4%	n.s.
Recouvrement des espèces herbacées	93%	89%	99%	99%	98%	+5%	n.s.
Recouvrement des espèces sous-ligneuses	12%	0	1%	2%	2%	-10%	n.s.
Phyto-volume total (en nombre de contacts)	330	303	392	419	444	+114	1,35
Nombre moyen de contacts par point	3,5	3,4	4,0	4,2	5,6	+2,1	1,60
Hauteur moyenne de la végétation (cm)	17,0	19,4	18,0	23,3	18,3	1,3	1,08

Sign. : signification de la variation ; n.s. : variation non significative – coeff. m. : coefficient multiplicateur

Pas de variations significatives des recouvrements.

Augmentation de plus d'un tiers du phyto-volume total entre 1995 et 2020, ainsi que la densité de la végétation (nombre de contacts par point).

## Présences des espèces dans les segments

	1995	2005	2010	2015	2020	Variation 1995/2020	Sign.
<i>Festuca paniculata</i>	99%	100%	96%	99%	98%	-1%	n.s.
<i>Carex sempervirens</i>	39%	41%	46%	37%	30%	-9%	n.s.
<i>Luzula nutans</i>	58%	35%	35%	46%	48%	-10%	n.s.
<i>Thymus pulegioides</i>	61%	8%	6%	7%	7%	-54%	s.99
<i>Festuca laevigata</i>	50%	58%	22%	21%	26%	-24%	s.99
<i>Festuca nigrescens</i>	45%	53%	87%	96%	69%	+24%	s.99

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

La fétuque paniculée est présente dans quasiment tous les segments tout au long de ces années ; la fétuque noirâtre progresse dans les segments, mais subit de fortes variations selon les années (présence dans 45 à 96 segments).

Forte régression du thym pouliot dans les segments, diminution également de la fétuque lisse.

## Présences des espèces aux points

	1995	2005	2010	2015	2020	Variation 1995/2020	Sign.
<i>Festuca paniculata</i>	63%	69%	76%	74%	76%	+13%	n.s.
<i>Carex sempervirens</i>	12%	7%	8%	7%	13%	+1%	n.s.
<i>Luzula nutans</i>	14%	8%	10%	9%	16%	+2%	n.s.
<i>Thymus pulegioides</i>	13%	0	0	2%	2%	-11%	n.s.
<i>Festuca laevigata</i>	12%	16%	7%	6%	7%	-5%	n.s.
<i>Festuca nigrescens</i>	11%	15%	44%	63%	27%	+16%	s.95

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

Accroissement significatif du recouvrement de la fétuque noirâtre entre 1995 et 2020, avec un maximum de recouvrement observé en 2015 (63%), fortes variations interannuelles de ce recouvrement (de 11 à 63%).

Légère progression du recouvrement de la fétuque paniculée.

## Phyto-volume des espèces (nombre de contacts)

	1995	2005	2010	2015	2020	Variation 1995/2020	Coeff. mult.
<i>Festuca paniculata</i>	187	183	222	215	230	+43	1,23
<i>Carex sempervirens</i>	19	8	9	8	21	+2	-
<i>Luzula nutans</i>	20	12	13	10	34	+14	1,70
<i>Thymus pulegioides</i>	15	0	0	2	2	-13	0,13
<i>Festuca laevigata</i>	20	43	15	9	13	-7	-
<i>Festuca nigrescens</i>	19	33	106	157	59	+40	3,11

Coeff. mult. : coefficient multiplicateur

Augmentation du phyto-volume de la fétuque noirâtre (très variable d'une année à l'autre) et de celui de la luzule penchée, en 2020 par rapport à 1995.

### Contribution des espèces au phyto-volume

	1995	2005	2010	2015	2020	Variation 1995/2020	Sign.
<i>Festuca paniculata</i>	57%	60%	57%	51%	52%	-5%	n.s.
<i>Carex sempevirens</i>	6%	3%	2%	2%	5%	-1%	n.s.
<i>Luzula nutans</i>	6%	4%	3%	2%	8%	+2%	n.s.
<i>Thymus pulegioides</i>	4%	<1	<1	1%	1%	-3%	-
<i>Festuca laevigata</i>	6%	14%	4%	2%	3%	-3%	-
<i>Festuca nigrescens</i>	6%	11%	27%	37%	13%	+7%	s.99

	1995	2005	2010	2015	2020	Variation 1995/2020	Sign. ou coeff. m.
Recouvrement de la fétuque paniculée	63%	69%	76%	74%	76%	+13%	n.s.
Phyto-volume	187	183	222	215	230	+43	1,23
Contribution au phyto-volume total	57%	60%	57%	51%	52%	-5%	n.s.
Hauteur moyenne du phyto-volume (cm)	24,0	27,9	24,3	30,5	25,3	+1,3	1,05
Présences dans les segments	99%	100%	96%	99%	98%	-1%	n.s.
Emprise des touffes au sol	11,8%	6,5%	8,9%	12,5%	11,2%	-0,6	n.s.
Nombre moyen de contacts par point	2,97	2,65	2,92	2,91	3,03	+0,06	1,02
Recouvrement de la litière de fétuque	38%	10%	44%	59%	43%	+5%	n.s.

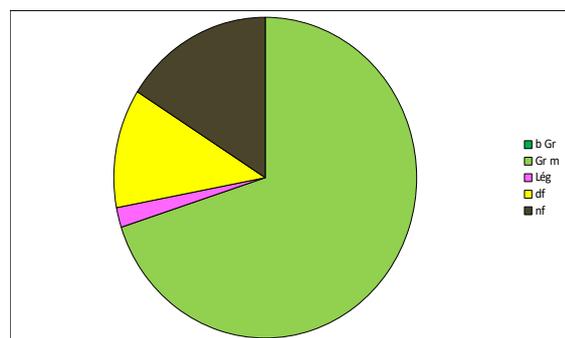
	1995	2005	2010	2015	2020	Variation 1995/2020	Sign. ou coeff. m.
Recouvrement des espèces fourragères	86%	88%	97%	98%	92%	+6%	n.s.
Recouvrement des espèces non fourragères	38%	11%	18%	19%	42%	+4%	n.s.
Bonnes et très b. graminées fourr. (b Gr)	0	0	0	0	0	0	-
Gram. fourr. moyennes et médiocres (Gr m)	70%	87%	89%	92%	70%	0	-
Légumineuses (Lég)	2%	1%	0	0	1%	-1%	n.s.
Diverses fourragères (df)	12%	7%	6%	4%	12%	0	-
Non fourragères (nf)	16%	5%	5%	4%	17%	+1%	n.s.
Valeur pastorale de la ressource	31,3	34,4	36,4	37,4	31,6	+0,3	1,01
Valeur pastorale de l'herbage	29,5	30,6	36,0	37,4	30,9	+1,4	1,05

Pas de variations significatives des caractéristiques liées à la ressource pastorale.

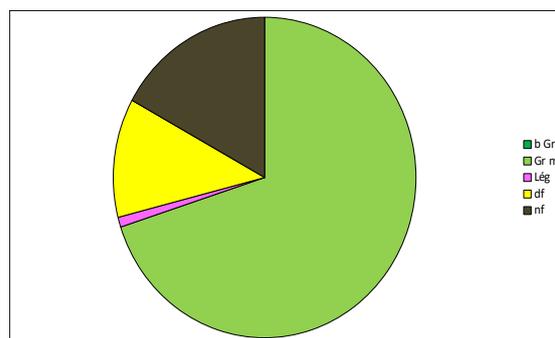
La composition fourragère reste remarquablement stable ; les légumineuses restent très discrètes.

Valeur pastorale également stable, considérée comme bonne pour une pelouse d'altitude, mais avec l'espèce dominante, la fétuque paniculée, difficile à gérer, au vu de son recouvrement particulièrement élevé.

Stabilité spectaculaire des catégories fourragères après 25 ans (cf. graphiques suivants) !



1995



2020

### La diversité floristique

	1995 (0)	2005 (10)	2010 (15)	2015 (20)	2020 (25)	Variation 1995/2020	Coeff. mult.
Nombre d'espèces à recouvrement $\geq 1\%$	21	17	12	15	22	+1	1,05
Nombre total d'espèces présentes sur la ligne	44	32	30	34	38	-6	0,86
Indice de Shannon	4,26	3,87	3,81	3,75	4,07	-0,19	0,96

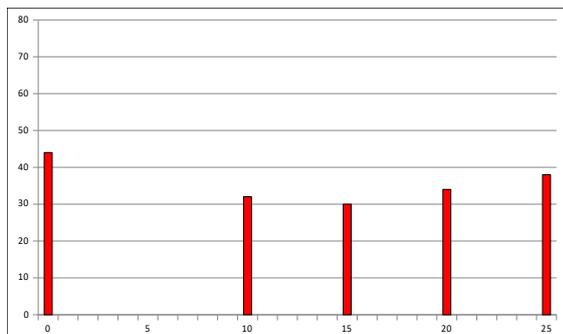
Diversité maximale	5,46	5,04	4,91	5,13	5,25	-0,15	0,96
Équitabilité	0,78	0,77	0,78	0,73	0,78	0	-

Coef. mult. : coefficient multiplicateur

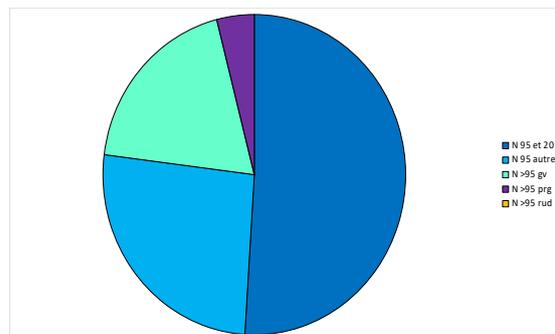
Peu de variations du nombre des espèces

Légère baisse de l'indice de Shannon et de la diversité maximale, avec un nombre moindre des espèces présentes sur la ligne.

L'équitabilité reste stable, inférieure à 0,80, avec une espèce fortement dominante, la fétuque paniculée et une forte proportion (55%) d'espèces à fréquence-segment inférieure à 5%.



Nombre d'espèces observées sur la ligne selon les années



57 espèces observées sur la ligne de 1995 à 2020  
Les couleurs bleues correspondent au nombre d'espèces recensées en 1995, les bleu-vert et violette aux espèces "nouvelles" observées après 1995.

La moitié (51%) des espèces présentes en 1995, sont encore observées sur la ligne en 2020.

Nombre d'espèces présentes en 1995 et en 2020	29	51%	N 95 et 20
Nombre d'espèces présentes en 1995, absentes en 2020	15	26%	N 95 autres
Nombre d'espèces "nouvelles" observées après 1995	13	23%	
dont espèces du groupement végétal	11	19%	N >95 gv
dont espèces des prairies grasses	2	4%	N >95 prg
dont espèces rudérales	0	0	N >95 rud
Nombre total d'espèces observées sur la ligne de 1995 à 2020	57		

Espèces observées sur la ligne – Pourcentage exprimé en fonction du nombre total d'espèces recensées sur la ligne de 1995 à 2020 (en rouge)

44 espèces recensées sur la ligne en 1995, 13 espèces observées après 1995 dont 11 du groupement végétal et deux espèces des prairies grasses, le pissenlit officinal et le dactyle aggloméré.

### Ligne 132 (Le Lauzet)

(report de pâturage en septembre)

#### Les espèces dominantes

	23 juin 1995	7 juillet 2010	4 juillet 2015	9 juillet 2020
1 <sup>ère</sup> espèce	Fétuque noirâtre	Asphodèle blanc	Asphodèle blanc	Asphodèle blanc
2 <sup>e</sup> espèce	Asphodèle blanc	Fétuque noirâtre	Fétuque paniculée	Fétuque paniculée
3 <sup>e</sup> espèce	Laîche toujours verte	Fétuque paniculée	Fétuque noirâtre	Fétuque noirâtre

L'asphodèle se maintient en première position de 2010 à 2020 ; la fétuque paniculée gagne des places et se positionne au deuxième rang dès 2015.



Station 132 (Le Lauzet)

9 juillet 2020



Impact de l'observateur (6h30 en position couchée !)

## La végétation et les éléments du sol

	1995	2010	2015	2020	Variation 1995/2020	Sign. ou coeff. m.
Recouvrement de la végétation	98%	99%	100%	100%	+2%	n.s.
Recouvrement du sol nu	2%	3%	0	0	-2%	n.s.
Recouvrement des cailloux	0	0	0	0	0	-
Recouvrement de la litière	98%	97%	100%	100%	+2%	n.s.
Recouvrement des espèces herbacées	98%	99%	100%	100%	+2%	n.s.
Recouvrement des espèces sous-ligneuses	4%	8%	14%	13%	+9%	n.s.
Phyto-volume total (en nombre de contacts)	297	424	544	559	+262	1,88
Nombre moyen de contacts par point	3,0	4,3	5,4	5,6	+2,6	1,87
Hauteur moyenne de la végétation (cm)	11,4	14,0	19,5	16,8	+5,4	1,47

Sign. : signification de la variation ; n.s. : variation non significative - coeff. m. : coefficient multiplicateur

Recouvrement complet de la végétation, de la litière, et des espèces herbacées ; légère progression des espèces sous-ligneuses au fil des ans.

Le phyto-volume total atteint son maximum en 2020, près de deux fois plus élevé qu'en 1995 et un peu plus élevé qu'en 2015 ; près de 6 contacts par point en 2020.

Hauteur moyenne de la végétation plus élevée dès 2015.

## Présences des espèces dans les segments

	1995	2010	2015	2020	Variation 1995/2020	Sign.
<i>Festuca nigrescens</i>	97%	91%	99%	83%	-14%	s.95
<i>Asphodelus albus</i>	83%	94%	94%	97%	+14%	s.95
<i>Carex sempervirens</i>	85%	76%	73%	43%	-42%	s.99
<i>Festuca paniculata</i>	85%	72%	88%	89%	+4%	n.s.
<i>Leontodon hispidus</i>	34%	13%	4%	12%	-22%	s.95
<i>Centaurea uniflora</i>	67%	60%	46%	56%	-11%	n.s.
<i>Trifolium montanum</i>	58%	72%	71%	76%	+18%	s.99
<i>Briza media</i>	25%	30%	63%	34%	+9%	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%

Progression de l'asphodèle blanc qui est présent dans quasiment tous les segments en 2020 ; la fétuque paniculée reste stable, à un niveau élevé (présente dans 89% des segments). Augmentation significative du trèfle des montagnes.

La laïche toujours verte régresse, comme le liondent hérissé et la fétuque noirâtre.

Fortes variations interannuelles de la brize intermédiaire (de 25 à 63%).

## Présences des espèces aux points

	1995	2010	2015	2020	Variation 1995/2020	Sign.
<i>Festuca nigrescens</i>	34%	38%	45%	26%	-8%	n.s.
<i>Asphodelus albus</i>	30%	55%	67%	65%	+35%	s.99
<i>Carex sempervirens</i>	28%	15%	25%	14%	-14%	n.s.

<i>Festuca paniculata</i>	25%	26%	53%	51%	+26%	s.99
<i>Leontodon hispidus</i>	9%	1%	0	1%	-8%	n.s.
<i>Centaurea uniflora</i>	7%	10%	6%	12%	+5%	n.s.
<i>Trifolium montanum</i>	6%	14%	9%	25%	+19%	s.95
<i>Briza media</i>	5%	9%	19%	9%	+4%	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%

Le recouvrement de l'asphodèle progresse fortement (progression amorcée entre 1995 et 2010), de même que celui de la fétuque paniculée, entre 2010 et 2015 et celui du trèfle des montagnes.

### Phyto-volume des espèces (nombre de contacts)

	1995	2010	2015	2020	Variation 1995/2020	Coef. mult.
<i>Festuca nigrescens</i>	62	59	83	40	-22	0,65
<i>Asphodelus albus</i>	49	106	146	142	+93	2,90
<i>Carex sempervirens</i>	37	20	31	18	-19	0,49
<i>Festuca paniculata</i>	39	50	115	108	+69	2,77
<i>Leontodon hispidus</i>	11	1	0	1	-10	0,09
<i>Centaurea uniflora</i>	8	11	7	12	+4	-
<i>Trifolium montanum</i>	6	15	9	31	+25	5,17
<i>Briza media</i>	7	10	24	10	+3	-

Coef. mult. : coefficient multiplicateur

Le phyto-volume total a fortement progressé entre 1995 et 2020 : cela s'explique par la forte augmentation du phyto-volume de l'asphodèle, de la fétuque paniculée et, dans une moindre mesure, du trèfle des montagnes ; peu de variations des phyto-volumes de l'asphodèle et de la fétuque paniculée entre 2015 et 2020.

Diminution du phyto-volume de la fétuque noirâtre et de celui de la laïche toujours verte.

### Contribution des espèces au phyto-volume

	1995	2010	2015	2020	Variation 1995/2020	Sign.
<i>Festuca nigrescens</i>	21%	14%	15%	7%	-14%	s.99
<i>Asphodelus albus</i>	16%	25%	27%	25%	+9%	s.99
<i>Carex sempervirens</i>	12%	5%	6%	3%	-9%	s.99
<i>Festuca paniculata</i>	13%	12%	21%	19%	+6%	s.95
<i>Leontodon hispidus</i>	4%	<1%	<1%	<1%	-4%	-
<i>Centaurea uniflora</i>	3%	3%	1%	2%	-1%	-
<i>Trifolium montanum</i>	2%	4%	2%	6%	+4%	-
<i>Briza media</i>	2%	2%	4%	2%	0	-

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

Les contributions de l'asphodèle et de la fétuque paniculée augmentent significativement entre 1995 et 2020, elles représentent 44% du phyto-volume total.

Les contributions de la fétuque noirâtre et de la laïche toujours verte régressent.

### L'asphodèle blanc

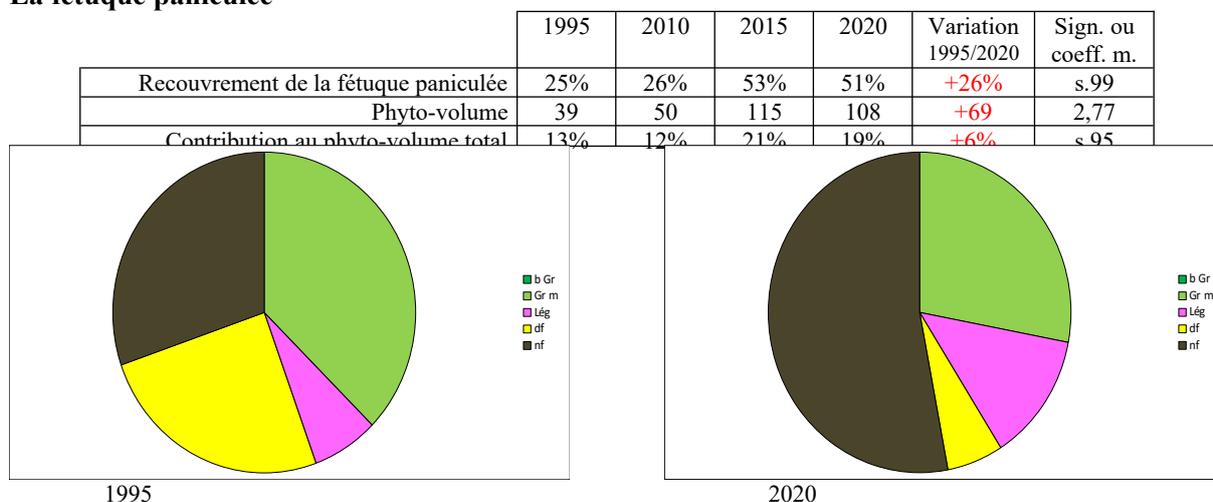
	1995	2010	2015	2020	Variation 1995/2020	Sign. ou coeff. m.
Recouvrement de l'asphodèle blanc	30%	55%	67%	65%	+35%	s.99
Phyto-volume	49	106	146	142	+93	2,90
Contribution au phyto-volume total	16%	25%	27%	25%	+9%	s.99
Hauteur moyenne du phyto-volume (cm)	19,2	24,9	27,0	27,8	+8,6	1,45
Présences dans les segments	83%	94%	94%	97%	+14%	s.99
Emprise des touffes	3,2%	4,7%	6,9%	5,0%	+1,8%	1,56
Nombre moyen de contacts aux points	1,63	1,91	2,18	2,18	+0,55	1,34

Sign. : signification de la variation ; s.99 : variation significative au coefficient de sécurité de 99% - coeff. m. : coefficient multiplicateur

Toutes les caractéristiques de l'asphodèle progressent entre 1995 et 2020, dont la hauteur moyenne de son phyto-volume, l'emprise des touffes au sol et le nombre de contacts aux points.

L'asphodèle gagne du terrain et se densifie, entre 1995 et 2015 et semble avoir atteint un "optimum" dès 2015, les caractéristiques de l'asphodèle variant très peu entre 2015 et 2020.

### La fétuque paniculée



Progression de la contribution des espèces non fourragères et des légumineuses (dont le trèfle des montagnes).

Régression des diverses fourragères (dont la laïche toujours verte et le liondent hérissé).

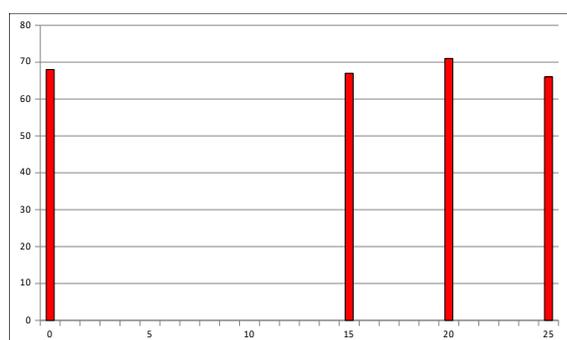
### La diversité floristique

	1995 (0)	2010 (15)	2015 (20)	2020 (25)	Variation 1995/2020	Coeff. mult.
Nombre d'espèces à recouvrement $\geq 1\%$	33	40	39	41	+8	1,24
Nombre total d'espèces présentes sur la ligne	68	67	71	66	-2	0,97
Indice de Shannon	5,11	5,22	5,17	5,18	+0,07	1,01
Diversité maximale	6,09	6,07	6,15	6,04	-0,05	0,99
Équitabilité	0,84	0,86	0,84	0,86	+0,02	1,02

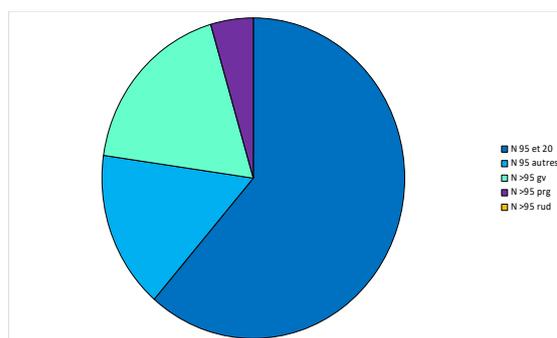
Coeff. mult. : coefficient multiplicateur

Légère hausse du nombre d'espèces en contact sur la ligne.

Stabilité de l'indice de Shannon, de la diversité maximale et de l'équitabilité.



Nombre d'espèces observées sur la ligne selon les années



88 espèces observées sur la ligne de 1995 à 2020  
Les couleurs bleues correspondent au nombre d'espèces recensées en 1995, les bleu-vert et violette aux espèces "nouvelles" observées après 1995.

54 des espèces recensées en 1995 (soit 61% du nombre total des espèces) sont toujours présentes sur la ligne en 2020.

Nombre d'espèces présentes en 1995 et en 2020	54	61%	N 95 et 20
---	----	-----	------------

Nombre d'espèces présentes en 1995, absentes en 2020	14	16%	N 95 autres
Nombre d'espèces "nouvelles" observées après 1995	20	23%	
dont espèces du groupement végétal	16	18%	N >95 gv
dont espèces des prairies grasses	4	5%	N >95 prg
dont espèces rudérales	0	0	N >95 rud
Nombre total d'espèces observées sur la ligne de 1995 à 2020	<b>88</b>		

Espèces observées sur la ligne – Pourcentage exprimé en fonction du nombre total d'espèces recensées sur la ligne de 1995 à 2020 (en rouge)

68 espèces recensées en 1995, 20 espèces observées après 1995 dont 16 du groupement végétal et 4 des prairies grasses : l'avoine pubescente, l'achillée millefeuille, le trèfle rampant et le triseté jaunâtre.

## 24 Les pelouses subalpines communes

Pelouses répandues dans les alpages, de mode intermédiaire (où le nard raide est souvent présent) ou de mode thermique.

Habitat	Alpage	n° de la station	Etat initial	Pratiques pastorales
Pelouses subalpines communes	L'Aup	511	1995	Pâturage raisonné puis gardiennage lâche

Dans cet alpage, un gardiennage a été mis en place en 1995, le secteur où a été implantée la ligne devant être pâturé à partir de la mi-juin ; après 2000, le gardiennage a été plus lâche, voire absent.

### Ligne 511 (Côte de la Cabane)

(pâturage raisonné puis gardiennage lâche)

#### Les espèces dominantes

	24 juin 1995	24 juin 2005	27 juin 2010	22 juin 2015	15 juin 2020
1 <sup>ère</sup> esp.	Fétuque noirâtre	Nard raide	Genévrier nain	Genévrier nain	Genévrier nain
2 <sup>e</sup> esp.	Alchémille à folioles pliées	Fétuque noirâtre	Nard raide	Fétuque noirâtre	Fétuque noirâtre
3 <sup>e</sup> esp.	Nard raide	Genévrier nain	Luzule penchée	Nard raide	Laïche toujours verte

La fétuque noirâtre (fétuque rouge cespiteuse) disparaît des trois premières espèces dominantes en 2010 où elle se place au 4<sup>e</sup> rang, mais réapparaît en 2015 ; le Genévrier nain progresse dans cette pelouse et se place au premier rang dès 2010.



Station 511 (Côte de la Cabane) - Vue vers l'aval



Vue vers l'amont 15 juin 2020

#### La végétation et les éléments du sol

	1995	2005	2010	2015	2020	Variation 1995/2020	Sign. ou coeff. m.
Recouvrement de la végétation	93%	78%	82%	100%	91%	-2%	n.s.
Recouvrement du sol nu	1%	10%	18%	1%	2%	+1%	n.s.
Recouvrement des cailloux	4%	7%	11%	21%	8%	+4%	n.s.
Recouvrement de la litière	95%	83%	71%	78%	90%	-5%	n.s.

Recouvrement des espèces herbacées	85%	66%	69%	99%	86%	+1%	n.s.
Recouvrement des espèces sous-ligneuses	15%	14%	18%	13%	5%	-10%	n.s.
Recouvrement des espèces ligneuses	7%	18%	23%	35%	33%	+26%	s.99
Phyto-volume total (en nombre de contacts)	261	166	204	399	318	+57	1,22
Nombre moyen de contacts par point	2,8	2,1	2,5	4,0	3,5	+0,7	1,25
Hauteur moyenne de la végétation (cm)	7,0	6,6	8,2	10,9	11,8	+4,8	1,69

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

Peu de variations significatives liées à la végétation et aux éléments du sol ; augmentation significative du recouvrement des espèces ligneuses, dont le Genévrier nain, dont on a vu la progression dans la pelouse, se plaçant au 1<sup>er</sup> rang dès 2010.

Augmentation plus ou moins régulière de la hauteur moyenne de la végétation au fil des années.

### Présences des espèces dans les segments

	1995	2005	2010	2015	2020	Variation 1995/2020	Sign.
<i>Festuca nigrescens</i>	87%	89%	67%	87%	71%	-16%	s.99
<i>Alchemilla plicatula</i>	68%	52%	46%	51%	34%	-34%	s.99
<i>Nardus stricta</i>	43%	54%	56%	59%	43%	0	-
<i>Thymus praecox</i>	82%	85%	70%	73%	25%	-57%	s.99
<i>Luzula nutans</i>	39%	38%	30%	31%	34%	-5%	n.s.
<i>Hieracium pilosella</i>	47%	42%	48%	56%	29%	-18%	s.99
<i>Carex caryophylla</i>	46%	48%	30%	48%	39%	-7%	n.s.
<i>Juniperus sibirica</i>	19%	32%	37%	46%	46%	+27%	s.99
<i>Agrostis capillaris</i>	27%	30%	21%	56%	65%	+38%	s.99
<i>Carex sempervirens</i>	18%	26%	60%	32%	61%	+43%	s.99

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

Trois espèces progressent d'une façon significative dans les segments entre 1995 et 2020 : la laïche toujours verte, l'agrostide commune et le Genévrier nain.

Forte baisse de la présence dans les segments du thym précoce (particulièrement entre 2015 et 2020) ; régression de l'alchémille à folioles pliées, de l'épervière piloselle et de la fétuque noirâtre.

Peu de variations du nard raide dans les segments.

### Présences des espèces aux points

	1995	2005	2010	2015	2020	Variation 1995/2020	Sign.
<i>Festuca nigrescens</i>	35%	22%	14%	28%	29%	-6%	n.s.
<i>Alchemilla plicatula</i>	25%	11%	12%	14%	8%	-17%	s.99
<i>Nardus stricta</i>	18%	24%	19%	27%	17%	-1%	n.s.
<i>Thymus praecox</i>	14%	14%	18%	13%	5%	-9%	s.95
<i>Luzula nutans</i>	9%	5%	7%	11%	14%	+5%	n.s.
<i>Hieracium pilosella</i>	8%	3%	11%	20%	6%	-2%	n.s.
<i>Carex caryophylla</i>	8%	7%	6%	10%	9%	+1%	n.s.
<i>Juniperus sibirica</i>	7%	17%	22%	32%	31%	+24%	s.99
<i>Agrostis capillaris</i>	6%	0	2%	16%	16%	+10%	s.95
<i>Carex sempervirens</i>	3%	2%	14%	11%	22%	+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%

Progression du recouvrement du Genévrier nain (son recouvrement est plus de quatre fois plus élevé en 2020 qu'en 1995), comme ceux de la laïche toujours verte et de l'agrostide commune.

Régression du recouvrement de l'alchémille à folioles pliées et de celui du thym précoce.

Fortes variations interannuelles de la fétuque noirâtre (de 14 à 35%).

### Phyto-volume des espèces (nombre de contacts)

	1995	2005	2010	2015	2020	Variation 1995/2020	Coeff. mult.
<i>Festuca nigrescens</i>	55	25	17	56	51	-4	-
<i>Alchemilla plicatula</i>	46	13	15	19	10	-36	0,22
<i>Nardus stricta</i>	33	46	47	72	33	0	-

<i>Thymus praecox</i>	25	16	21	14	7	-18	0,28
<i>Luzula nutans</i>	18	6	7	20	20	+2	-
<i>Hieracium pilosella</i>	11	4	12	24	6	-5	-
<i>Carex caryophyllea</i>	8	7	6	14	10	+2	-
<i>Juniperus sibirica</i>	21	31	42	71	101	+80	4,81
<i>Agrostis capillaris</i>	6	0	2	20	19	+13	3,17
<i>Carex sempervirens</i>	4	2	15	19	36	+32	9,00

Coeff. mult. : coefficient multiplicateur

C'est le phyto-volume du Genévrier nain qui augmente le plus fortement ; progression de celui de la laïche toujours verte et de celui de l'agrostide commune.

Régression de l'alchémille à folioles pliées, et ceci dès les premières années (entre 1995 et 2005), et du thym précoce.

Stabilité du phyto-volume du nard raide en 2020 par rapport à 1995, avec de fortes variations interannuelles.

### Contribution des espèces au phyto-volume

	1995	2005	2010	2015	2020	Variation 1995/2020	Sign.
<i>Festuca nigrescens</i>	21%	15%	8%	14%	16%	-5%	n.s.
<i>Alchemilla plicatula</i>	18%	8%	7%	5%	3%	-15%	s.99
<i>Nardus stricta</i>	13%	28%	23%	18%	10%	-3%	n.s.
<i>Thymus praecox</i>	10%	10%	10%	3%	2%	-8%	s.99
<i>Luzula nutans</i>	7%	4%	3%	5%	6%	-1%	n.s.
<i>Hieracium pilosella</i>	4%	2%	6%	6%	2%	-2%	n.s.
<i>Carex caryophyllea</i>	3%	4%	3%	4%	3%	0	-
<i>Juniperus sibirica</i>	8%	19%	21%	18%	32%	+24%	s.99
<i>Agrostis capillaris</i>	2%	<1	1%	5%	6%	+4%	n.s.
<i>Carex sempervirens</i>	2%	1%	7%	5%	11%	+9%	n.s.

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

Trois variations significatives : augmentation de la contribution du Genévrier nain au phyto-volume (qui atteint près d'un tiers en 2020), diminution de celle de l'alchémille à folioles pliées et du thym précoce.

### Bilan des espèces dominantes

Assez peu de variations pour les espèces principales, sinon le développement du Genévrier nain qui colonise lentement cette pelouse.

La laïche toujours verte et l'agrostide commune progressent ; l'alchémille à folioles pliées et le thym précoce régressent dans cette pelouse.

### La ressource pastorale

	1995	2005	2010	2015	2020	Variation 1995/2020	Sign. ou coeff. m.
Recouvrement des espèces fourragères	55%	27%	36%	68%	64%	+9%	n.s.
Recouvrement des espèces non fourragères	74%	64%	68%	87%	67%	-7%	n.s.
Bonnes et très b. gram. fourragères (b Gr)	2%	0	1%	5%	6%	+4%	s.95
Gram. fourr. moyennes et médiocres (Gr m)	27%	16%	12%	21%	18%	-9%	s.95
Légumineuses (Lég)	1%	0	0	1%	0	-1%	-
Diverses fourragères (df)	9%	5%	11%	11%	18%	+9%	s.99
Non fourragères (nf)	62%	80%	77%	62%	58%	-4%	n.s.
Valeur pastorale de la ressource	14,6	7,8	7,7	13,4	15,7	+1,1	1,08
Valeur pastorale de l'herbage	13,5	6,1	6,4	13,4	14,3	+0,8	1,06

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% – coeff. m. : coefficient multiplicateur

Faibles variations du recouvrement des espèces fourragères et de celui des espèces non fourragères.

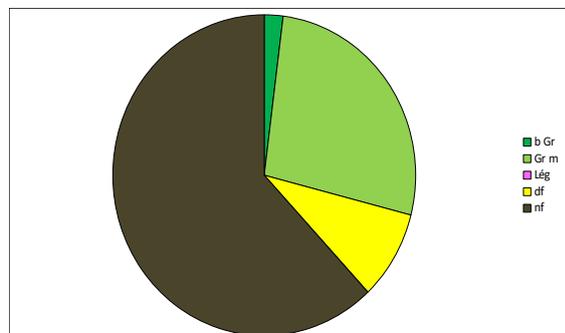
Progression de la contribution des diverses fourragères (dont la laïche toujours verte) et de celle des bonnes graminées fourragères (dont l'agrostide commune).

La contribution des graminées moyennes (avec la fétuque noirâtre) régresse.

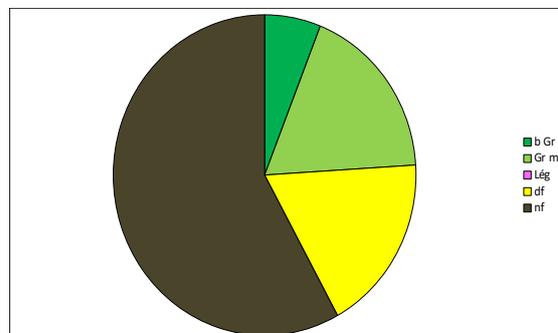
Quasi absence des légumineuses dont la contribution ne dépasse jamais 1%.

La part des non fourragères reste importante et varie peu au fil des ans : la baisse de la contribution de l'alachémille à folioles pliées, du thym précoce, du nard raide, de l'épervière piloselle est compensée par la hausse de la contribution du Genévrier nain.

La valeur pastorale se maintient à un niveau faible ; on la considère comme médiocre pour une pelouse d'altitude.



1995



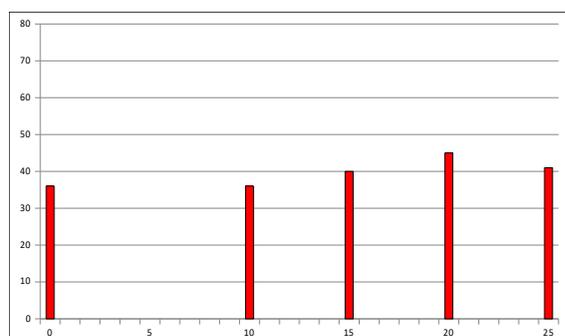
2020

### La diversité floristique

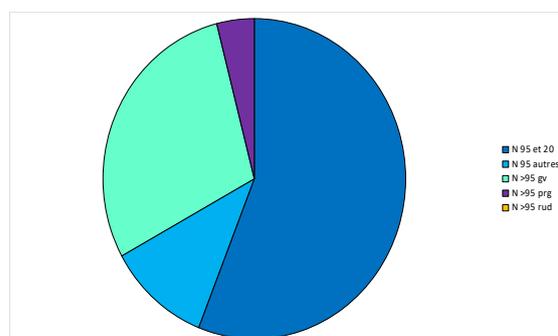
	1995 (0)	2005 (10)	2010 (15)	2015 (20)	2020 (25)	Variation 1995/2020	Coeff. mult.
Nombre d'espèces à recouvrement $\geq 1\%$	22	16	17	29	18	-4	0,82
Nombre total d'espèces présentes sur la ligne	36	36	40	45	41	+5	1,14
Indice de Shannon	4,47	4,32	4,39	4,68	4,38	-0,09	0,98
Diversité maximale	5,17	5,17	5,32	5,49	5,36	0,19	1,04
Équitabilité	0,87	0,84	0,83	0,85	0,82	-0,05	0,94

Coeff. mult. : coefficient multiplicateur

Pas de fortes variations des caractéristiques liées à la diversité floristique ; légère baisse de l'indice de Shannon et de l'équitabilité.



Nombre d'espèces observées sur la ligne selon les années



54 espèces observées sur la ligne de 1995 à 2020

Les couleurs bleues correspondent au nombre d'espèces recensées en 1995, les bleu-vert et violette aux espèces "nouvelles" observées après 1995.

30 espèces, soit 56% de toutes les espèces recensées en 1995, sont toujours présentes sur la ligne en 2020.

Nombre d'espèces présentes en 1995 et en 2020	30	56%	N 95 et 20
Nombre d'espèces présentes en 1995, absentes en 2020	6	11%	N 95 autres
Nombre d'espèces "nouvelles" observées après 1995	18	33%	
dont espèces du groupement végétal	16	29%	N >95 gv
dont espèces des prairies grasses	2	4%	N >95 prg
dont espèces rudérales	0	0%	N >95 rud
Nombre total d'espèces observées sur la ligne de 1995 à 2020	54		

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

recensées sur la ligne de 1995 à 2015 (en rouge)

36 espèces recensées en 1995, 18 observées sur la ligne après 1995, dont 16 du groupement végétal et deux des prairies grasses, le triseté jaunâtre et la fétuque noirâtre.

## 25 Les pelouses de mode nival

Habitat	Alpage	n° de la station	Etat initial	Pratique pastorale
Pelouses de mode nival	Tourond	642	2009	Pâturage raisonné

La ligne a été mise en place dans une zone de circulation du troupeau (draille de sol nu) ; ce secteur était auparavant pâturé dès le 15 juillet.

La pratique pastorale proposée est un pâturage raisonné après le 1<sup>er</sup> août.



Axe de circulation du troupeau le 21 juillet 2009 traversant la station d'étude (en forme de triangle herbeux) (photos Anne-Lise Mourre)



Station 642 - 21 juillet 2009

En 2009, le 21 juillet, une petite troupe de brebis était présente dans ce secteur lors des premières mesures, elle a pu occasionner un léger impact sur la végétation de la station (non perceptible lors de la lecture).

### Ligne 642 (Muande)

(pâturage raisonné)

#### Les espèces dominantes

	21 juillet 2009	25 juillet 2014	29 juillet 2020
1 <sup>ère</sup> espèce	Vulpin des Alpes	Vulpin des Alpes	Lotier des Alpes
2 <sup>e</sup> espèce	Trèfle de Thal	Pâturin des Alpes	Vulpin des Alpes
3 <sup>e</sup> espèce	Fétuque violette	Fétuque violette	Céraiste raide

On rattache cette formation aux pelouses de mode nival atténué très appréciées des ovins, caractérisée par l'abondance des graminées comme le vulpin des Alpes, le pâturin des Alpes et la fétuque violette.



Station 642 - 25 juillet 2014



29 juillet 2020

Le terrier de marmotte, en bas à droite, déjà présent en 2009, est toujours occupé en 2020.  
On remarque sur les photos la draille de brebis traversant la zone : très visible en 2009, elle reste encore perceptible en 2020.

### La végétation et les éléments du sol

	2009	2014	2020	Variation 2009/2020	Sign. ou coeff. m.
Recouvrement de la végétation	49%	67%	78%	+29%	s.99
Recouvrement du sol nu	54%	50%	34%	-20%	s.99
Recouvrement des cailloux	10%	13%	2%	-8%	n.s.
Recouvrement de la litière	35%	32%	62%	+27%	s.99
Souches de vulpin des Alpes	1%	5%	2%	+1%	n.s.
Recouvrement des espèces herbacées	49%	67%	78%	+29%	s.99
Recouvrement des espèces sous-ligneuses	0	0	0	0	-
Phyto-volume total (en nombre de contacts)	72	124	185	+113	2,57
Nombre moyen de contacts par point	1,5	1,8	2,4	+0,9	1,60
Hauteur moyenne de la végétation (cm)	-	3,4	2,9	-	-

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

Le recouvrement de la végétation augmente au fil des ans, grâce au développement des espèces herbacées ; le sol nu régresse significativement au profit de la litière.

Le phyto-volume total est deux fois plus élevé en 2020 par rapport à 2009

### Présences des espèces dans les segments

	2009	2014	2020	Variation 2009/2020	Sign.
<i>Alopecurus alpinus</i>	69%	62%	69%	0	-
<i>Trifolium thalii</i>	33%	29%	22%	-11%	n.s.
<i>Festuca violacea</i>	19%	32%	15%	-4%	n.s.
<i>Alchemilla flabellata</i>	17%	15%	17%	0	-
<i>Poa alpina</i>	33%	61%	52%	+19%	s.99
<i>Festuca nigrescens</i>	25%	31%	36%	+11%	n.s.
<i>Sibbaldia procumbens</i>	14%	8%	15%	+1%	n.s.
<i>Lotus alpinus</i>	18%	27%	58%	+40%	s.99
<i>Cerastium arvense strictum</i>	25%	40%	55%	+30%	s.99
<i>Agrostis rupestris</i>	7%	10%	25%	+18%	s.99

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

Les plus fortes progressions concernent le lotier des Alpes et le céréaiste raide ; deux graminées, le pâturin des Alpes et l'agrostide des rochers, progressent significativement dans les segments.

### Présences des espèces aux points

	2009	2014	2020	Variation 2009/2020	Sign.
--	------	------	------	---------------------	-------

<i>Alopecurus alpinus</i>	17%	21%	21%	+4%	n.s.
<i>Trifolium thalii</i>	7%	5%	6%	-1%	n.s.
<i>Festuca violacea</i>	6%	9%	4%	-2%	n.s.
<i>Alchemilla flabellata</i>	5%	6%	6%	+1%	n.s.
<i>Poa alpina</i>	5%	14%	10%	+5%	n.s.
<i>Festuca nigrescens</i>	5%	7%	14%	+9%	n.s.
<i>Sibbaldia procumbens</i>	3%	2%	3%	0	-
<i>Lotus alpinus</i>	3%	7%	25%	+22%	s.99
<i>Cerastium arvense strictum</i>	2%	7%	15%	+13%	s.95
<i>Agrostis rupestris</i>	1%	2%	9%	+8%	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%

Le recouvrement augmente pour les deux espèces dont la progression dans les segments a été la plus forte, le lotier des Alpes et le céréaiste raide.

En 2020, le recouvrement de deux espèces, le lotier des Alpes et le vulpin des Alpes, dépasse 20%.

### Phyto-volume des espèces (nombre de contacts)

	2009	2014	2020	Variation 2009/2020	Coeff. mult.
<i>Alopecurus alpinus</i>	17	26	30	+13	1,76
<i>Trifolium thalii</i>	8	7	8	0	-
<i>Festuca violacea</i>	10	25	9	-1	-
<i>Alchemilla flabellata</i>	7	8	9	+2	-
<i>Poa alpina</i>	6	17	14	+8	-
<i>Festuca nigrescens</i>	6	13	27	+21	4,50
<i>Sibbaldia procumbens</i>	4	2	3	-1	-
<i>Lotus alpinus</i>	3	10	36	+33	12,00
<i>Cerastium arvense strictum</i>	2	8	18	+16	9,00
<i>Agrostis rupestris</i>	1	3	17	+16	17,00

Coeff. mult. : coefficient multiplicateur

La plus forte augmentation de phyto-volume concerne le lotier des Alpes ; augmentation du phyto-volume pour la fétuque noirâtre, le céréaiste raide, l'agrostide des rochers et le vulpin des Alpes.

### Contribution des espèces au phyto-volume

	2009	2014	2020	Variation 2009/2020	Sign.
<i>Alopecurus alpinus</i>	24%	21%	16%	-8%	n.s.
<i>Trifolium thalii</i>	11%	6%	4%	-7%	-
<i>Festuca violacea</i>	14%	20%	5%	-9%	-
<i>Alchemilla flabellata</i>	10%	7%	5%	-5%	-
<i>Poa alpina</i>	8%	14%	8%	0	-
<i>Festuca nigrescens</i>	8%	11%	15%	+7%	n.s.
<i>Sibbaldia procumbens</i>	6%	2%	2%	-4%	-
<i>Lotus alpinus</i>	4%	8%	20%	+16%	s.99
<i>Cerastium arvense strictum</i>	3%	6%	10%	+7%	-
<i>Agrostis rupestris</i>	1%	2%	9%	+8%	-

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

Augmentation significative de la part du lotier des Alpes dans la ressource, entre 2009 et 2020.

Baisse légère de la contribution de la fétuque violette, de celle du vulpin des Alpes et du trèfle de Thal ; hausse légère de l'agrostide des rochers et du céréaiste raide.

### Bilan des espèces dominantes

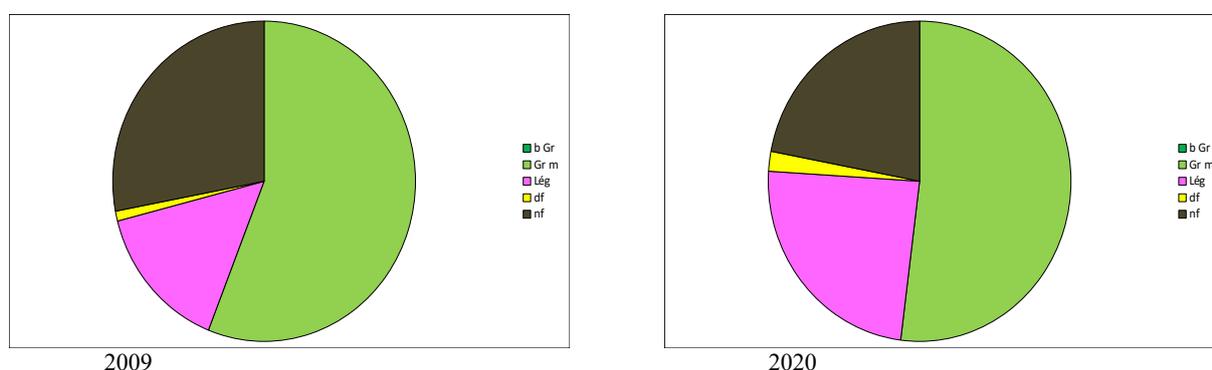
La colonisation de la végétation est due principalement au développement d'une légumineuse, le lotier des Alpes, du céréaiste raide et de trois graminées : le vulpin des Alpes, le pâturin des Alpes et la fétuque noirâtre.

### La ressource pastorale

	2009	2014	2020	Variation 2009/2020	Sign.ou coeff. m.
Recouvrement des espèces fourragères	40%	55%	68%	+28%	s.99
Recouvrement des espèces non fourragères	17%	18%	29%	+12%	s.99
Bonnes et très bonnes graminées fourragères (b Gr)	0	0	0	0	-
Graminées fourragères moyennes et médiocres (Gr m)	56%	68%	52%	-4%	n.s.
Légumineuses (Lég)	15%	13%	24%	+9%	n.s.
Diverses fourragères (df)	1%	0	2%	+1%	n.s.
Non fourragères (nf)	28%	19%	22%	-6%	n.s.
Valeur pastorale de la ressource	28,3	32,1	29,1	+0,8	1,03
Valeur pastorale de l'herbage	13,9	21,5	22,7	+8,8	1,63

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% – coeff. m. : coefficient multiplicateur

Ce sont les espèces fourragères qui ont fortement contribué à la colonisation de la végétation ; le recouvrement des espèces non fourragères augmente également d'une façon significative (avec le développement du céréaiste raide).



Augmentation de la part des légumineuses et diminution de la part des espèces non fourragères toutefois non significatives.

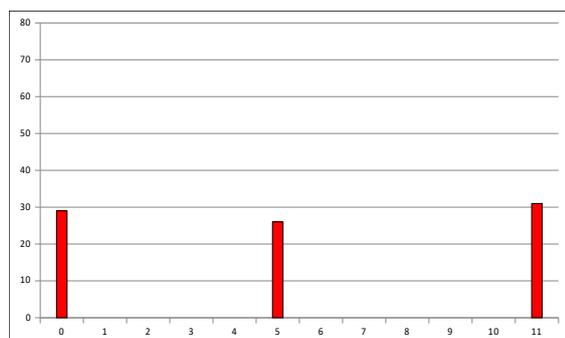
### La diversité floristique

	2009 (0)	2014 (5)	2020 (11)	Variation 2009/2020	Coeff. mult.
Nombre d'espèces à recouvrement $\geq 1\%$	16	15	19	+3	1,19
Nombre total d'espèces présentes sur la ligne	29	26	31	+2	1,07
Indice de Shannon	4,04	3,84	3,97	-0,07	0,98
Diversité maximale	4,86	4,70	4,95	+0,09	1,02
Équitabilité	0,83	0,82	0,80	-0,03	0,96

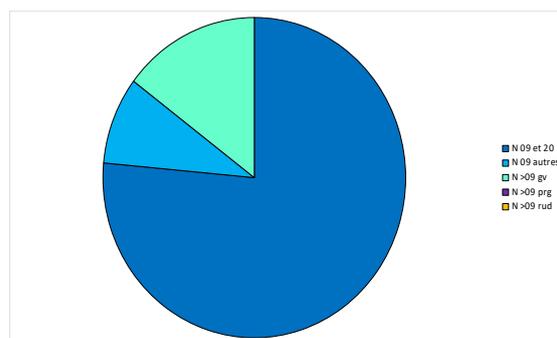
Coeff. mult. : coefficient multiplicateur

Faibles variations du nombre des espèces, aux points et dans les segments.

Peu de variations de l'indice de Shannon, de la diversité maximale et de l'équitabilité.



Nombre d'espèces observées sur la ligne selon les années



34 espèces observées sur la ligne de 2009 à 2020  
Les couleurs bleues correspondent au nombre d'espèces

recensées en 2009, les bleu-vert, aux espèces "nouvelles" observées après 2009.

Les trois-quarts des espèces enregistrées sur la ligne en 2009 sont toujours observées en 2020.

Nombre d'espèces présentes en 2009 et en 2020	26	76%	N 09 et 20
Nombre d'espèces présentes en 2009, absentes en 2020	3	9%	N 09 autres
Nombre d'espèces "nouvelles" observées après 2009	5	15%	
dont espèces du groupement végétal	5	15%	N >09 gv
dont espèces des prairies grasses	0		N >09 prg
dont espèces rudérales	0		N >09 rud
Nombre total d'espèces observées sur la ligne de 2009 à 2020	34		

Espèces observées sur la ligne – Pourcentage exprimé en fonction du nombre total d'espèces recensées sur la ligne de 2009 à 2020 (en rouge)

29 espèces recensées en 2009, 5 autres espèces recensées ensuite dont toutes issues du groupement végétal initial.

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 d'une légumineuse, le lotier des Alpes, et de graminées fourragères, le vulpin des Alpes, la fétuque violette et le pâturin des Alpes.



Station 642 – 19 juillet 2020

A voir si cette draille pourrait s'enherber entièrement.

## Bilan de l'évolution de la valeur pastorale et de la diversité floristique

Les tableaux suivants présentent les pratiques pastorales (les colonnes) préconisées sur les habitats suivis (les lignes), l'impact des pratiques sur la végétation diminuant de la gauche (parcage et gardiennage serré) vers la droite (report de pâturage en septembre), les habitats se situant de l'étage montagnard (en haut) à l'étage alpin (en bas).

Chaque station où une ligne a été implantée est remplacée dans une des cases de ces tableaux.

### Évolution de la valeur pastorale

On a considéré la variation de l'indice de valeur pastorale de l'herbage entre l'état initial et l'année 2020.

	Parcage/ gardien. serré	Gardien. serré/ parcage	Gardien- nage serré	Pâturage raisonné	Gardien- nage lâche	Report pâturage en août	Report pâturage en sept.
Prairies monta- gnardes	722	721					
Prairies subalpines à queyrel		641					
Mégaphorbiaies à queyrel						212	
Queyrellins à forte diversité							132
Queyrellins denses à diversité moy.			131			211	
Pelouses subalpi- nes communes					511		
Pelouses alpines de mode nival				642			

baisse de plus de 30%      en rouge (absent)      hausse de 10 à 30%      en vert moyen (absent)  
 baisse de 10 à 30%      en rose      hausse de 30% à 70%      en vert foncé  
 variation de ± 10%      en vert clair      hausse de plus de 70%      en vert sombre

Les mesures ont été effectuées plus précocement en cette année 2020 dans les stations 211 (Verzilla) et 212 (Gatipel) de l'alpage de Laurichard.

Les données de la station 723 (L'Envers dans l'alpage du Vallon), enregistrées sur 79% de la ligne initiale, n'ont pas été prises en compte.

C'est avec le gardiennage serré associé au parcage (stations 721 et 722, alpage du Vallon, et 641, alpage du Tourond) que l'on observe les plus fortes hausses de la valeur pastorale (en vert sombre et en vert foncé), du fait de la progression d'espèces bonnes fourragères, dont le dactyle aggloméré.

Hausse de 63% de la valeur pastorale de l'herbage pour la pelouse alpine de mode nival (ligne 642, alpage du Tourond) où la végétation colonise un terrain mis à nu (draille).

Faible variation de la valeur pastorale pour le queyrellin 131 (L'Eyglie à Val Haute) et pour la pelouse 511 (alpage de l'Aup) malgré le développement du Genévrier nain dans cette dernière station.

Dans les deux stations (211 et 212, alpage de Laurichard) où un report de pâturage a été préconisé dans le cadre de la protection d'habitats du Tétrasyre, on constate une baisse de la valeur pastorale (entre 10 et 30%).

De même dans la station 132 (Le Lauzet, alpage de Val Haute), le report d'herbe sur pied provoque une baisse de la valeur pastorale.

## Évolution de la diversité floristique

On a considéré la variation de la diversité floristique (nombre d'espèces appartenant au groupement végétal originel recensées sur la ligne) entre l'état initial et l'état de 2020 ; on ne tient pas compte des espèces des pelouses grasses et des espèces rudérales apparues après l'état initial.

	Parcage/ gardien. serré	Gardien. serré/ parcage	Gardien- nage serré	Pâturage raisonné	Gardien- nage lâche	Report pâturage en août	Report pâturage en sept.
Prairies monta- gnardes	722	721					
Prairies subalpines à queyrel		641					
Mégaphorbiaies à queyrel						212	
Queyrellins à forte diversité							132
Queyrellins denses à diversité moy.			131			211	
Pelouses subalpi- nes communes					511		
Pelouses alpines de mode nival				642			
	baisse de 30% à 50%	en rouge		variation de ± 10%		en vert clair	
	baisse de 10 à 30%	en rose		hausse de 10 à 30%		en vert moyen	

Il n'y a pas eu d'enregistrement de données dans les segments en 2020 pour les stations 641 (Clot la Selle, alpage du Tourond) et 212 (Gatipel, alpage de Laurichard).

Dans les deux stations où un parcage a été associé à un gardiennage serré (721 et 722, alpage du Vallon), la diversité floristique a fortement chuté (entre 30 et 50%).

Baisse moins forte dans la station 131 (L'Eygline, alpage de Val Haute), où l'on a constaté la forte dominance de la fêtuque paniculée au fil des ans, avec une litière toujours très abondante, peu propice au développement d'autres espèces.

Légère hausse de la diversité floristique en 511 (Côte de la Cabane, alpage de L'Aup) de 13%, malgré la colonisation du Genévrier nain.

Peu de variation de la diversité floristique dans la pelouse de mode nival (642, La Muande, alpage du Tourond) mais avec une diversité floristique assez faible dans cette pelouse située à 2500 m d'altitude.

Le report de pâturage en 132 (Le Lauzet, alpage de Val Haute) n'a provoqué que des variations faibles de la diversité floristique (moins de 10%).

Le report de pâturage en 211 (Verzilla, alpage de Laurichard) a eu pour conséquence une baisse de la diversité floristique, en précisant toutefois que les mesures ont été plus précoces lors de cette saison 2020 par rapport aux années précédentes.

## Annexes : fiches de résultats

- **Liste des espèces** : la nomenclature est celle de l'Atlas de la flore des Hautes-Alpes de E. Chas (1994) qui reprend, pour l'essentiel, les conclusions de l'Index synonymique de la flore de France de Kerguelen (1993).
- **Fréquences** : on appelle fréquence spécifique (FS) le nombre d'unités d'échantillonnage où une espèce a été rencontrée ; on en définit deux types :
  - la fréquence spécifique segment (FSS) : c'est le nombre de segments où l'espèce est présente ;
  - la fréquence spécifique point (FSP) : c'est le nombre de points où l'espèce est présente, c'est-à-dire où elle est en contact une ou plusieurs fois avec la génératrice de l'aiguille.On assimile la FSP au recouvrement de l'espèce ; la FSS fournit une autre estimation du recouvrement pour toutes les espèces présentes sur la ligne ; elle dépend de la morphologie de l'espèce et de sa répartition sur la ligne permanente.  
On appellera par analogie FSC (fréquence spécifique contact) le nombre total de contacts d'une espèce ; divers auteurs ont montré une relation linéaire entre le nombre de contacts (indice d'encombrement spécifique) et la biomasse de chaque espèce dans un type de végétation.
- **Somme des fréquences** :
  - $\sum(1 \text{ à } n) \text{ FSP}_i$  : elle va dépendre du nombre d'espèces à recouvrement supérieur ou égal à 1% (n) et de la FSP de chaque espèce ;
  - $\sum(1 \text{ à } N) \text{ FSS}_i$  : la valeur de cette somme va dépendre du nombre d'espèces présentes sur la ligne (N) et de la FSS de chaque espèce.
  - $\sum(1 \text{ à } n) \text{ FSC}_i$  : on appelle cette somme indice d'encombrement ou de phytovolume.
- **Contributions** : la contribution spécifique (CS) est le rapport de la fréquence spécifique (FS) à la somme des fréquences spécifiques de toutes les espèces recensées sur 100 unités échantillonnées ; la somme des contributions spécifiques sera donc toujours égale à 100.  
On définit ainsi 2 types de contributions :
  - la contribution spécifique présence au segment (CSS) : c'est le rapport exprimé en pourcentage, entre la FSS de cette espèce et la somme des FSS de toutes les espèces :
$$\text{CSS}_i = (\text{FSS}_i / \sum(1 \text{ à } N) \text{ FSS}) \times 100$$
où  $\text{CSS}_i$  et  $\text{FSS}_i$  sont les contribution et fréquence de l'espèce i et N le nombre total d'espèces présentes sur la ligne.
  - la contribution spécifique présence au point (CSP) : c'est le rapport exprimé en pourcentage, entre la FSP de cette espèce et la somme des FSP de toutes les espèces :
$$\text{CSP}_i = (\text{FSP}_i / \sum(1 \text{ à } n) \text{ FSP}) \times 100$$
où  $\text{CSP}_i$  et  $\text{FSP}_i$  sont les contribution et fréquence de l'espèce i et n le nombre d'espèces dont le recouvrement est supérieur ou égal à 1%.  
La  $\text{CSP}_i$  traduit la participation de l'espèce i au tapis végétal.  
On définit un autre type de contribution, la contribution spécifique contact (CSC) qui est le rapport, toujours exprimé en pourcentage, entre le nombre de contacts de cette espèce et la somme des contacts de toutes les espèces (phytovolume) :
$$\text{CSC}_i = (\text{FSC}_i / \sum(1 \text{ à } n) \text{ FSC}) \times 100$$
où  $\text{CSC}_i$  et  $\text{FSC}_i$  sont les contribution et fréquence de l'espèce i et n le nombre d'espèces à recouvrement supérieur ou égal à 1%.  
La CSC traduit la participation de l'espèce à l'indice d'encombrement aérien (ou de phytovolume).
- **Rang des espèces** : le rang d'une espèce est le numéro d'ordre attribué à l'espèce en classant les N (ou n) espèces observées selon leurs fréquences ; dans notre liste, on classe les espèces d'abord par leur FSP décroissante (et leur FSC décroissante en cas d'égalité des FSP), puis par leur FSS décroissante pour les espèces à FSP inférieure à 1%.

- **Indice d'encombrement par strate de végétation** : on l'obtient en faisant la somme des contacts de toutes les espèces par strate de végétation ; on calcule le pourcentage des contacts pour chaque strate.
- **Types biologiques** : c'est la contribution spécifique présence au point (CSP) des espèces regroupées par type biologique.
- **Recouvrement de la végétation et des éléments du sol** : on précise le recouvrement de la végétation et le recouvrement des éléments du sol hors végétation (c'est-à-dire aux points où il n'y a pas de contacts avec les organes aériens des espèces), ainsi que le recouvrement des éléments du sol qui se trouvent sous le couvert végétal.
- **Catégories fourragères** : c'est la contribution spécifique contact (CSC) des espèces regroupées par catégories fourragères que l'on prend en compte pour établir le spectre fourrager.
- **Valeur pastorale** : c'est la somme des produits de la contribution spécifique contact des espèces (CSCi) par leur indice de qualité (Isi variant de 0 à 5), multipliée par 0,2 pour exprimer la valeur pastorale de la ressource sur 100:  

$$VP = 0,2 \sum (1 \text{ à } n) CSCi \times Isi \text{ avec } n = \text{nombre d'espèces à FSP} > 1\%.$$
On calcule également la valeur pastorale corrigée par le recouvrement de la végétation (Rv) ou valeur pastorale de l'herbage :  $VP \times Rv/100$ .
- **Indice de Shannon** :  

$$Ish = \sum qi/Q \log_2(qi/Q) \text{ avec } qi = \text{fréquence de l'espèce } i \text{ dans les segments (FSS) et } Q = \sum qi.$$
La diversité maximale théorique ( $\log_2 N$ ) correspond à la diversité d'un peuplement où les N espèces auraient toutes la même fréquence relative.  
L'équitabilité est le rapport de l'indice de Shannon sur la diversité maximale, elle varie de 0 à 1 : elle tend vers 0 quand la quasi-totalité des effectifs est concentrée sur une espèce, elle est égal à 1 lorsque toutes les espèces ont la même fréquence relative.

#### 10 fiches de résultats sont présentées ci-après :

- Ligne 131 (L'Eyglie) – Alpage de Val Haute
- Ligne 132 (Le Lauzet) – Alpage de Val Haute
- Ligne 211 (La Verzilla) – Alpage de Laurichard
- Ligne 212 (Gatiupel) – Alpage de Laurichard
- Ligne 511 (Côte de la Cabane) – Alpage de l'Aup
- Ligne 641 (Clot la Selle) – Alpage du Tourond
- Ligne 642 (Muande) – Alpage du Tourond
- Ligne 721 (Cébière aval) – Alpage du Vallon
- Ligne 722 (Cébière amont) – Alpage du Vallon
- Ligne 723 (L'Envers) – Alpage du Vallon

