

**ALPAGES SOUS LA LOUPE**  
**Suivi de la végétation des alpages**  
**et des pratiques pastorales**  
**face au réchauffement climatique.**  
**Méthode des « Alpagnes sentinelles »**



**RAPPORT 2023**

25 juin 2024



**PARC  
JURA  
VAUDOIS**



**MONTANUM Sàrl**

Av. des Alpes 17B  
Tél. +41 (0)24 454 42 18

CH-1450 Sainte-Croix  
info@montanum.ch

## ***ALPAGES SOUS LA LOUPE***

***Suivi de la végétation des alpages et des pratiques pastorales  
face au réchauffement climatique.***

***Méthode des « Alpages sentinelles »***

***Rapport du 25 juin 2024***

*Auteurs :*

*Mosimann Eric et Casarico Lisa, Montanum Sàrl*

*Chieze Blandine et Brunel Marion, Parc Jura vaudois*

*Relecture de la version du 24 mai 2024 :*

*Delille Hélène, Parc Jura vaudois*

*Crédit photographique : Montanum Sàrl et Parc Jura vaudois*

---

<b>1</b>	<b>Introduction .....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Contexte .....</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>Vulnérabilité des alpages face à la sécheresse.....</b>	<b>6</b>
<b>4</b>	<b>Présentation des trois alpages.....</b>	<b>7</b>
4.1	Le Pré du Four.....	8
4.2	Le Pré d'Aubonne.....	10
4.3	Le Buckley .....	12
<b>5</b>	<b>Protocoles de suivis .....</b>	<b>14</b>
5.1	Placettes permanentes.....	14
5.2	Suivi des pratiques pastorales .....	16
5.3	Tour des parcs en fin d'année .....	16
5.4	Suivi météorologique.....	16
<b>6</b>	<b>Description des placettes permanentes .....</b>	<b>17</b>
6.1	Le Pré du Four.....	18
6.2	Le Pré d'Aubonne.....	23
6.3	Le Buckley .....	28
<b>7</b>	<b>Résultats .....</b>	<b>33</b>
7.1	Composition botanique 2023.....	33
7.2	Composition botanique 2022-2023.....	34
7.3	Hauteur d'herbe 2023 .....	36
7.4	Hauteur d'herbe 2022-2023.....	37
7.5	Tour des parcs.....	38
<b>8</b>	<b>Pratiques pastorales.....</b>	<b>41</b>
8.1	Pré du Four.....	41
8.2	Pré d'Aubonne.....	42
8.3	Le Buckley .....	43
<b>9</b>	<b>Conclusions.....</b>	<b>44</b>
	<b>Bibliographie .....</b>	<b>44</b>
	<b>Annexes.....</b>	<b>45</b>
	Annexe 1. Formulaire pour le relevé botanique d'une ligne .....	45
	Annexe 2. Liste des espèces relevées au Pré du Four le 09.05.2023 .....	45
	Annexe 3. Liste des espèces relevées au Pré d'Aubonne le 27.06.2023.....	45
	Annexe 4. Liste des espèces relevées au Buckley le 16.05.2023 .....	45

# 1 INTRODUCTION

En 2022, le Parc a mandaté le bureau Montanum Sàrl pour l'accompagner dans la mise en place d'un réseau d'alpages pilotes sur son territoire. Les tâches ont été réalisées en collaboration étroite avec l'équipe du Parc. En particulier, les suivis de terrain ont été effectués en binôme avec Marion Brunel en 2022 et Blandine Chieze en 2023.

Depuis 2007, l'Institut de recherche national pour l'agriculture et l'environnement (INRAE) a développé une méthode pour documenter l'impact du réchauffement et des sécheresses sur la gestion pastorale dans les Alpes françaises. La démarche du projet « Alpages sentinelles » (Crouzat et al., 2021 ; Deléglise et al., 2022) prévoit :

- Un suivi des ressources fourragères (composition botanique et hauteur d'herbe) ;
- Un suivi des pratiques pastorales (gestion et entretien de l'alpage; approvisionnement en eau) ;
- Un suivi météorologique (pluviométrie, températures).

La méthode de l'INRAE comporte des relevés de terrain réalisés en début et en fin de saison, ainsi que des entretiens avec les amodiataires et les bergers. Des journées d'échanges sont organisées avec les acteurs du territoire directement concernés par la gestion sylvo-pastorale. Les mesures d'adaptation sont discutées et documentées.

Le projet du Parc Jura vaudois « Alpages sous la loupe » applique la méthode de l'INRAE. Trois sites de mesure ont été mis en place en 2022 entre les Cols de la Givrine et du Mollendruz.

Afin de renforcer le dispositif, la DGAV (Direction générale de l'agriculture et des affaires vétérinaires) a chargé la Société vaudoise d'économie alpestre (SVEA) d'ajouter trois alpages supplémentaires situés plus au nord du Jura vaudois (figure 1).

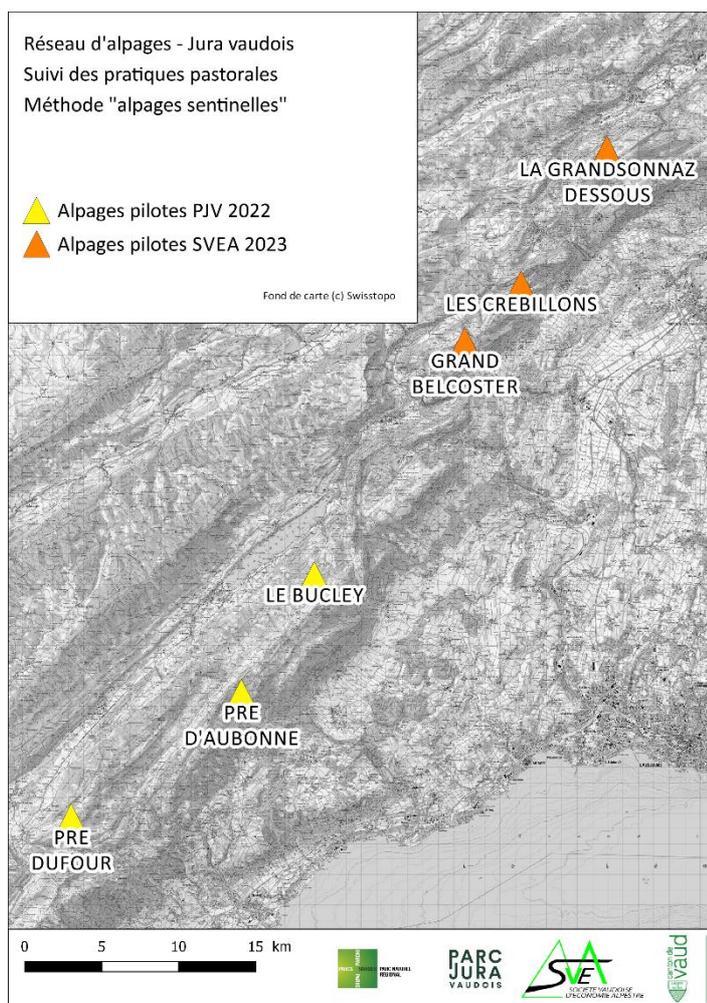


Figure 1. Carte de situation du réseau pilote vaudois

## 2 CONTEXTE

Les changements climatiques sont des facteurs de perturbations pour tous les services des alpages (figure 2). Le projet focalise en particulier sur la production agricole. Il mobilise les acteurs et les connaissances de l'économie alpestre en considérant tous les leviers d'adaptation.



Figure 2. Schéma des enjeux partagés d'un alpage (Source : PJV)

Par essence, le pastoralisme repose sur des végétations spontanées, semi-naturelles. Depuis toujours, les exploitants s'adaptent aux aléas via leurs pratiques et leur savoir-faire. Selon l'évolution des conditions environnementales et socio-économiques, ces adaptations peuvent être conjoncturelles (année particulière) et/ou structurelles (se confirme dans le temps).

L'objectif visé par le dispositif des alpages pilotes est de maintenir à long terme l'estivage dans les systèmes d'exploitation en questionnant son fonctionnement. L'approche résumée en figure 3 permet de mieux comprendre et d'anticiper les dynamiques. Les leviers d'adaptation seront identifiés en tenant compte des différents systèmes pastoraux.



Figure 3. Schéma d'adaptation aux perturbations (Source : PJV)

Les conditions météorologiques de l'été 2022 ont été révélatrices des changements climatiques, en particulier dans la zone d'estivage du Jura vaudois. Les manques de fourrages et d'eau ont été signalés dans de nombreux alpages. La SVEA et la DGAV ont collaboré pour disposer au plus vite d'un « diagnostic de vulnérabilité des alpages face à la sécheresse » (Wettstein et al., 2023). Les données du réseau pilote ont été utilisées pour tester ce nouveau diagnostic.

### 3 VULNERABILITE DES ALPAGES FACE A LA SECHERESSE

La DGAV (Direction générale de l'agriculture et des affaires vétérinaires), en collaboration avec le groupe de travail Gest'Alpe, a soutenu la SVEA pour réaliser un diagnostic de la vulnérabilité des alpages du canton face à la sécheresse en 2022.

Le diagnostic repose sur le calcul de six indicateurs d'état de l'approvisionnement en fourrages et en eau. Les résultats sont classés selon trois niveaux de vulnérabilité : faible, modérée et forte. Cette répartition est basée sur des seuils propres à chaque indicateur fixés de manière empirique.

#### Les six indicateurs calculés pour évaluer la vulnérabilité des alpages face à la sécheresse en 2022

##### Approvisionnement en fourrages

- Charge usuelle par ha : intensité moyenne de production de la surface en PN/ha
- Couverture effective de la charge usuelle en 2022: en % de la charge usuelle selon BDTA
- Couverture réelle de la charge en 2022 : apports externes pris en compte en % de la charge usuelle

##### Approvisionnement en eau

- Bilan en eau : couverture moyenne des besoins en m<sup>3</sup>
- Volume d'eau calculé par PN : intensité moyenne de consommation en m<sup>3</sup>/PN
- Volume d'eau charrié par PN en 2022 : dépendance des apports externes en m<sup>3</sup>/PN

Le diagnostic de vulnérabilité d'un alpage est illustré par un diagramme radar à six axes. Les résultats sont classés selon les trois niveaux. Plus ils s'écartent du centre du diagramme, plus le risque est élevé. Ces valeurs sont indicatives et sujets à des discussions plus approfondies avec les exploitants et les propriétaires d'alpages.

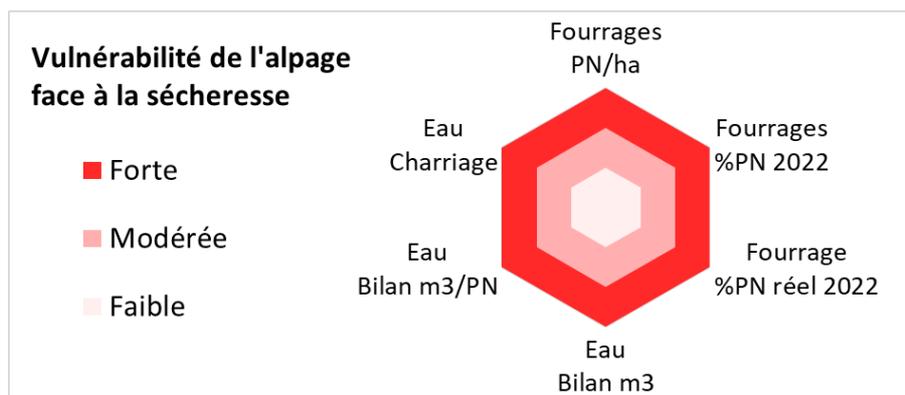


Figure 4. Diagramme de diagnostic

## 4 PRESENTATION DES TROIS ALPAGES

Le tableau 1 présente les caractéristiques utilisées pour effectuer le diagnostic de vulnérabilité face à la sécheresse des trois alpages choisis. Le tableau 2 indique l'échelle appliquée selon trois degrés de vulnérabilité : faible, moyen et élevé. Le tableau 3 récapitule les notes des trois alpages.

Tableau 1. Caractéristiques et diagnostic de vulnérabilité face à la sécheresse 2022 des trois alpages pilotes du PJV

Alpage	Pré du Four	Pré d'Aubonne	Bucley
Vaches laitières (nbe)			
Jeunes bovins (nbe)			
<b>Approvisionnement en fourrage</b>			
Charge usuelle (PN)	21.0	62.9	45.6
Surface (ha)	86.4	85.8	83.2
1. Charge usuelle par ha (PN/ha)	0.24	0.73	0.55
PN effectifs 2022 (PN)	24.0	63.3	45.9
2. Couverture effective de la charge 2022 (%)	114%	101%	101%
Fourrages externes 2022 (dt MS)	0.0	0.0	0.0
Charge fourrage 2022 (PN)	0.0	0.0	0.0
Charge pâturage 2022 (PN)	24.0	63.3	45.9
3. Couverture réelle de la charge 2022 (%)	114%	101%	101%
<b>Approvisionnement en eau</b>			
4. Bilan en eau (m <sup>3</sup> )	25.0	100.0	-173.0
5. Volume d'eau calculé par PN (m <sup>3</sup> /PN)	-1.2	-1.6	3.8
Volume d'eau charrié 2022 (m <sup>3</sup> )	15.0	0.0	80.0
6. Volume d'eau charrié par PN 2022 (m <sup>3</sup> /PN)	0.7	0.0	1.8

Tableau 2. Notation par indicateur de la vulnérabilité : faible = note 1 ; moyenne = note 2 ; élevée = note 3)

Indicateur	Echelle et valeurs seuils
Charge usuelle par ha (PN/ha)	faible (< 0.85) ; moyenne (0.85 à 1.5) ; élevée (> 1.5)
Couverture effective de la charge 2022 (%)	faible (> 100 %) ; moyenne (85 % à 100 %) ; élevée (< 85 %)
Couverture réelle de la charge 2022 (%)	faible (> 100 %) ; moyenne (85 % à 100 %) ; élevée (< 85 %)
Bilan en eau (m <sup>3</sup> )	faible (> 0.1) ; moyenne (-1 à 0.1) ; élevée (< -1)
Volume d'eau calculé par PN (m <sup>3</sup> /PN)	faible (< 1) ; moyenne (1 à 2) ; élevée (> 2)
Volume d'eau charrié par PN 2022 (m <sup>3</sup> /PN)	faible (< 1) ; moyenne (1 à 2) ; élevée (> 2)

Tableau 3. Notes de vulnérabilité face à la sécheresse 2022 des alpages pilotes PJV (faible = 1 ; moyenne = 2 ; élevée = 3)

Alpage	Pré du Four	Pré d'Aubonne	Bucley
Charge usuelle par ha	1	1	1
Couverture effective de la charge 2022	1	1	1
Couverture réelle de la charge 2022	1	1	1
Bilan en eau	2	2	3
Volume d'eau calculé par PN	1	1	3
Volume d'eau charrié par PN 2022	1	1	2

## 4.1 Le Pré du Four



### Caractéristiques de l'alpage (tableau 4)

L'alpage est exploité par Mathieu Ruchat. Un contrôle journalier du bétail est effectué par le berger qui a la possibilité de loger sur place si besoin. Le chalet situé à 1'390 m comprend l'habitation et une étable pour les soins aux animaux.

Le troupeau débute la pâture au Muids dès le mois d'avril. A la mi-mai, il est estivé aux Orgères à 1'000 m durant 21 jours, puis à la Combe au Roc à 1'150 m durant 10 jours, et, enfin, au Pré du Four où il reste durant 92 jours. Les animaux descendent à la mi-septembre et finissent la saison de pâturage fin novembre.

Tableau 4. Conditions de propriété et d'exploitation de l'alpage du Pré du Four

<b>Le Pré du Four</b>			
Commune territoriale	Arzier - Le Muids	Zone de production	Estivage
N° de parcelle	4	Altitude	1'490 m
Coordonnées du chalet	2'498'175    1'147'753		
N° d'estivage	E5702.0272		
Surface pâturable	86,4 ha		
Charge usuelle actuelle	21 PN	Les Orgères	24.4 PN
Durée de pâture	120 j		
Production	Engraissement, élevage		
Propriétaire	Commune d'Arzier - Le Muids		
Municipale en charge	ESSEIVA Philippe		
Inspecteur des forêts	VALLOTTON Adrien		
Garde forestier	MOSER Christophe		
Exploitant	RUCHAT Mathieu		
Berger	CROT Laurent		
N° d'exploitation	VD57023051		

## Potentiel fourrager

Le pâturage est occupé par 20 vaches allaitantes de la race Pinzgauer et 20 jeunes bovins de plus d'une année. La montée a lieu mi-juin et la descente mi-septembre. Les sols sont plutôt superficiels et le taux de boisement élevé. Des interventions forestières sur les arbres bostrychés ont récemment rendu la surface parcourue par le bétail plus accessible. Les animaux sont robustes et habitués à consommer la végétation des sous-bois et l'herbe sur pied. Les zones productives ne couvrent qu'une faible part de l'alpage. En revanche, le nombre de PN par ha est très faible (0.24). Ainsi, la charge usuelle est généralement couverte à plus de 100% sans aucun apport de fourrages externes.



## Approvisionnement en eau

L'approvisionnement en eau se fait par le stockage des pluies de toiture dans une citerne de 100 m<sup>3</sup> et par le captage de deux sources de débit modeste. Calculé avec les normes en vigueur, le bilan en eau est à l'équilibre entre les apports et les besoins. En 2022, 15 m<sup>3</sup> d'eau ont toutefois été charriés. La capacité de stockage pourrait être augmentée et la distribution des points d'abreuvement dans les parcs améliorée. La commune d'Arzier-Le Muids élabore actuellement un projet d'améliorations structurelles pour l'ensemble de ses alpages.

## Diagnostic sécheresse 2022

Selon le diagnostic (figure 5), le Pré du Four n'est pas vulnérable face à la sécheresse. Une flore diversifiée, des animaux robustes et un faible rapport PN/ha sont des facteurs de résilience face au réchauffement climatique. L'approvisionnement en eau pourrait en revanche être amélioré.

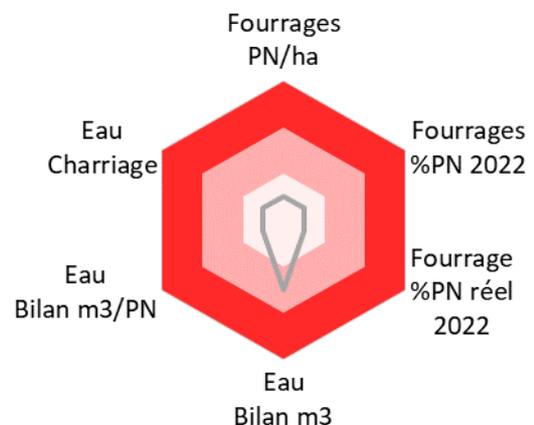


Figure 5. Diagnostic sécheresse 2022 - Pré du Four

## 4.2 Le Pré d'Aubonne



### Caractéristiques de l'alpage (tableau 5)

Les alpages du Pré d'Aubonne et du Pré de Rolle, propriétés de la Commune d'Aubonne, sont exploités par le Syndicat d'alpage d'Aubonne et environs avec deux troupeaux et deux bergers. Le chalet du Pré d'Aubonne, situé à 1'390 m, comprend le logement et une étable pour les soins aux animaux. La surface du pâturage du Pré d'Aubonne comprend celle du Chalet Neuf.

Tableau 5. Conditions de propriété et d'exploitation de l'alpage du Pré d'Aubonne

Le Pré d'Aubonne				
Commune territoriale	Gimel		Zone de production	Estivage
N° de parcelle	815		Altitude	1'390m
Coordonnées du chalet	509 210	155 896		
N° d'estivage	E54280181			
Surface pâturable	85.2 ha			
Charge usuelle actuelle	62.9 PN		Pré de Rolle	51.3 PN
Durée de pâture	130 j			
Production	Engraissement, élevage			
Propriétaire	Commune d'Aubonne			
Municipale en charge	LINDER Sandra			
Inspeteur des forêts	DROLLINGER Fabian			
Garde forestier	KOLLY Rafaël			
Exploitant	Société coopérative d'alpage Aubonne et environs			
Personne de contact	HOSTETTLER Christophe, président			
Berger	MEYLAN Pierre-Michel			
N° d'exploitation	VD54223001			

## Potentiel fourrager

Le troupeau est constitué de 30 vaches allaitantes Angus et Simmental et leurs veaux, ainsi que d'une trentaine de jeunes bovins de plus d'un an. Les animaux appartiennent à trois propriétaires. La montée a lieu à partir du 20 mai et la descente dès la fin septembre. La durée d'estivage varie de 120 à 140 jours selon les conditions de l'année. La durée d'occupation et le temps de repos des 8 parcs sont décidés selon leur rendement. Les plus productifs sont parcourus jusqu'à 5 fois durant la saison. Une surface de pâturage sec, sous convention, n'est pâturée qu'à partir de juillet et une deuxième fois en fin d'été.

La profondeur des sols très variable explique la diversité de la flore et de la qualité du fourrage. Plus de la moitié de la surface est occupée par la végétation des pelouses. Un tiers de l'alpage est très boisé. Le nombre de PN par ha est modéré (0.73). Ainsi, la charge usuelle est généralement couverte à 100% sans aucun apport de fourrages externes. En 2022, en raison de la sécheresse, la descente a démarré à la mi-août déjà et un secteur de forêt a été pâturé durant 5 jours.



## Approvisionnement en eau

L'approvisionnement en eau se fait par le stockage des pluies de toiture dans quatre citernes d'un total de 284 m<sup>3</sup> et par le captage d'une source raccordée à une citerne de 25 m<sup>3</sup> pour approvisionner le chalet en eau potable. Calculé avec les normes en vigueur, le bilan en eau est à l'équilibre entre les apports et les besoins. Depuis 2022, le débit de la source a fortement diminué en été. Des charriages ont permis de combler les manques. En 2023, 64 m<sup>3</sup> d'eau supplémentaire ont été requis.

## Diagnostic sécheresse 2022

Selon le diagnostic (figure 6), le Pré d'Aubonne est peu vulnérable face à la sécheresse. En revanche, le réchauffement climatique a réduit le débit des sources et pourrait rendre l'approvisionnement en eau problématique. Exposé au sud, l'alpage pourrait être occupé plus tôt en début et plus tard en fin de saison. Le système de pâture est analysé de très près par les exploitants et le berger.

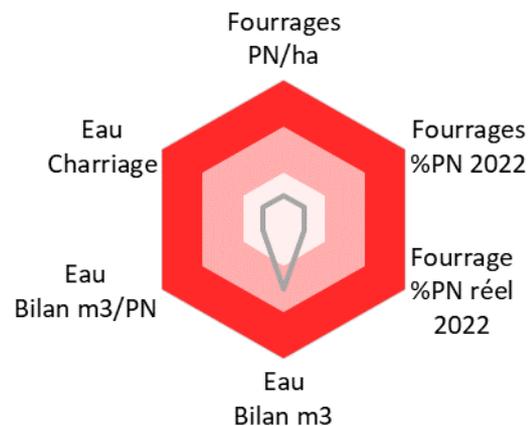


Figure 6. Diagnostic sécheresse 2022 - Pré d'Aubonne

### 4.3 Le Bucley



#### Caractéristiques de l'alpage (tableau 5)

Depuis 2022, le train formé du Bucley et du Pré d'Etoy est exploité par Cédric Rochat domicilié au Solliat. Durant quatre mois, le troupeau des vaches laitières RH de l'exploitant y est estivé. Une traite mobile est déplacée lors des changements de site. Le lait, environ 140'000 kg, est transformé en Gruyère d'alpage AOP au chalet du Bucley. La bergère et le fromager logent sur place durant cinq mois. Situé à 1'433 m, le bâtiment comprend l'habitation, une étable pour les soins aux animaux, une fromagerie avec une cuve de 1'400 l, une cave à fromages et une porcherie. La Commune de l'Abbaye, propriétaire, planifie actuellement une extension du réseau d'eau dans le secteur.

Tableau 6. Conditions de propriété et d'exploitation de l'alpage du Bucley

<b>Le Bucley</b>				
Commune territoriale	L'Abbaye		Zone de production	Estivage
N° de parcelle	563		Altitude	1'433 m
Coordonnées du chalet	2'513'935	1'163'609		
N° d'estivage	E5871.0221			
Surface pâturable	83.2 ha			
Charge usuelle actuelle	45.6 PN		Pré d'Etoy	46.7 PN
Durée de pâture	120 j			
Production	Gruyère d'Alpage AOP			
Propriétaire	Commune de L'Abbaye			
Municipale en charge	BERKTOLD Patrick			
Inspeteur des forêts	KELLER Jean-Matti			
Garde forestier	CROISIER América			
Exploitant	ROCHAT Cédric			
Bergère	AMIOTTE Clarisse			
Fromager	VANDEL Aurélien			
N° d'exploitation	VD5872.3131			

## Potentiel fourrager

Les pâturages sont attribués aux 60 à 80 vaches selon la rotation suivante : 8 parcs et 3 passages au Bucley ; 6 parcs et 2 passages au Pré d'Ettoy. La montée a lieu fin mai et la descente mi-septembre. Les sols sont plutôt superficiels et le taux de boisement élevé, malgré un dépérissement accéléré des épicéas. La forte présence des pelouses maigres indique une modeste production herbagère. La charge est faible en regard de la surface (0.6 PN/ha). La conduite du pâturage n'en est pas pour autant extensive. Pour faire se rencontrer les vaches et l'herbe au bon moment, les changements de parc sont fréquents. Ainsi, la charge usuelle était couverte à 100% en 2022 sans apports de fourrages externes. Les vaches ont consommé la végétation des sous-bois et l'herbe sur pied. La diversité des milieux naturels de l'alpage est un atout reconnu par l'exploitant. Ses objectifs d'élevage avec des animaux robustes et une production modérée complètent cette vision.



## Approvisionnement en eau

L'approvisionnement en eau au Bucley se fait par stockage des pluies dans trois citernes (2 au chalet et 1 sous couvert) d'un total de 120 m<sup>3</sup> et un étang de 250 m<sup>3</sup>. Calculé avec les normes en vigueur, le bilan en eau est déficitaire de près de 340 m<sup>3</sup>. En 2022, 80 m<sup>3</sup> d'eau ont été charriés. La capacité de stockage pourrait être augmentée. Aujourd'hui, l'économie et le recyclage de l'eau sont pratiqués

## Diagnostic sécheresse 2022

En termes d'approvisionnement en eau, l'alpage du Bucley est vulnérable face à la sécheresse (figure 7). La flore diversifiée des pâturages, des animaux robustes et le faible rapport PN/ha sont des facteurs de robustesse face au réchauffement climatique.

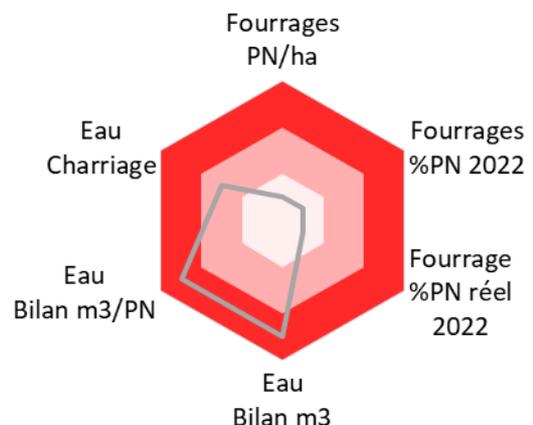


Figure 7. Diagnostic sécheresse 2022 – Le Bucley

## 5 PROTOCOLES DE SUIVIS

La méthodologie française des « Alpagnes Sentinelles » a servi de base aux mesures réalisées sur le terrain et à la collecte des données lors des entretiens. D'une part, les protocoles présentés notamment par Crouzat et al. (2021) ont été repris et adaptés pour décrire la végétation. D'autre part, les enquêtes ont été conduites selon la démarche du « diagnostic de vulnérabilité des alpages à la sécheresse » (Wettstein et al., 2023). Une attention particulière a été portée aux mesures d'adaptation des pratiques pastorales mises en œuvre durant la sécheresse de 2022. Les exploitants et les bergers rencontrés se sont exprimés librement sur le sujet.

### 5.1 Placettes permanentes

Pour prendre en compte la diversité des végétations pastorales et leurs réponses spécifiques au changement climatique, les protocoles sont appliqués sur des points fixes de chaque alpage, appelés placettes permanentes de suivi (figure 8). A l'échelle du réseau, une complémentarité entre placettes est recherchée avec pour objectif d'améliorer la représentation des différents types de végétation et de conditions de pâturage.

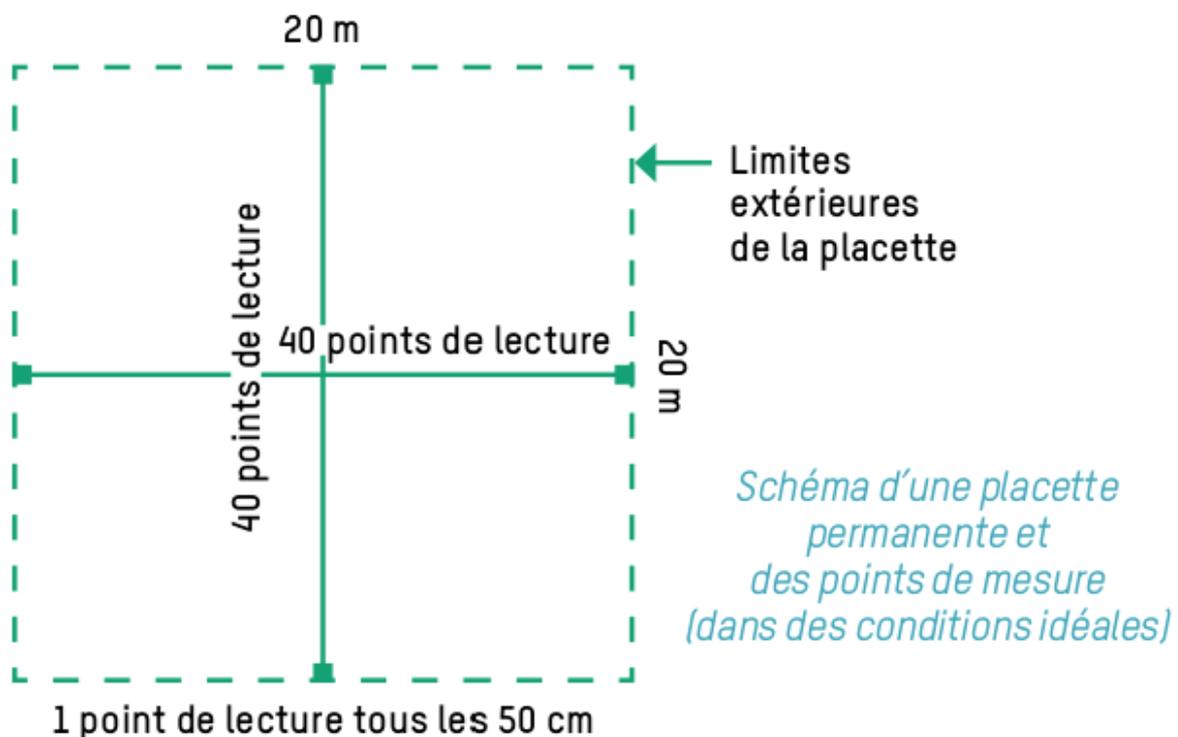


Figure 8. Schéma d'une placette. Source: Crouzat et al. (2021)

Douze placettes permanentes de suivi de la végétation ont été installées au printemps 2022 dans les trois alpages. Leur position a été déterminée de manière à représenter les types dominants identifiés avec la typologie Interreg (Barbezat et al., ...). Des clous métalliques (diamètre 10 cm) ont été enfoncés aux quatre extrémités et au centre des lignes de mesures.

Les protocoles standardisés de mesure sur les points de lecture permettent une analyse rigoureuse des évolutions des végétations à l'échelle de la zone d'estivage du Parc et sur le long terme. Le formulaire de relevé des données figure en annexe 1.

### 5.1.1 Composition botanique

Les relevés de la composition floristique des placettes consistent à identifier les espèces présentes et à évaluer leur abondance.

Protocole. Le long de deux lignes de lecture de 20 mètres placées en croix, une lame est plantée verticalement tous les 50 centimètres (figure 9). Les espèces végétales en contact avec le tranchant sont identifiées. Au total, 80 points-contact sont relevés pour calculer les contributions spécifiques et la valeur pastorale de l'herbage (Daget-Poissonet, 1971 ; tableau). La VP est convertie en rendement fourrager (dt MS/ha) selon la formule Interreg (Barbezat et al., 2008) qui prend en compte l'altitude. Le nombre d'espèces touchées sert à l'appréciation de la biodiversité. Un relevé visuel complémentaire est réalisé dans le périmètre des placettes (liste de présence).



Figure 9. Relevé botanique linéaire

Périodicité. Les relevés sont effectués durant trois ans d'observations initiales (années 1 à 3), puis répétés après au moins cinq ans, les dynamiques d'évolution des pelouses d'altitude étant relativement lentes.

Tableau 7. Appréciation de la valeur pastorale et de la biodiversité

Appréciation	Valeur pastorale [VP]	Biodiversité [espèces touchées]
faible	< 20	< 15
moyenne	20 à 35	15 à 25
haute	> 35	> 25

### 5.1.2 Hauteur d'herbe



Des relevés de hauteur d'herbe sont effectués pour suivre la production fourragère. La quantité de fourrage disponible est appréciée par la mesure avec un herbomètre (figure 10). Le protocole est décrit dans la fiche d'information ADCF 4.2.6 (Information ADCF, 2004).

Protocole. Le long des deux lignes de lecture de 20 mètres chacune, la hauteur végétative moyenne est mesurée tous les 50 centimètres. Au total, 80 points-contact sont mesurés sur chaque placette permanente. Ils correspondent aux points de mesure de la composition botanique.

Périodicité. Les mesures sont réalisées chaque année avant la montée du bétail et à la désalpe, dans le but de suivre les variations interannuelles de biomasse disponible et de pouvoir les lier aux conditions météorologiques de l'année.

Figure 10. Relevé de hauteur d'herbe avec un herbomètre

## 5.2 Suivi des pratiques pastorales

En 2023, les données du diagnostic de vulnérabilité ont été réunies lors d'échanges avec les amodiataires et les bergers. Les points suivants ont été abordés lors des entretiens :

- Distribution de fourrages ou d'aliments
- Approvisionnement en eau
- Bien être et production des animaux
- Interventions : fertilisation, entretien des pâturages, débroussaillage...
- Gestion des changements (sécheresse, loup, équipements...)
- Place de l'alpage dans le système d'élevage

Un calendrier de pâture a été reconstitué avec les bergers en fin d'année. Ce tableau fait état des effectifs et des mouvements des troupeaux dans les parcs. Il permet d'évaluer le système de pâture pratiqué durant la saison écoulée : nombre de rotation, durée d'occupation et de repos des parcs. L'analyse permet d'évaluer la productivité des parcs et les secteurs du pâturage qui pourraient poser des problèmes de gestion.

## 5.3 Tour des parcs en fin d'année

En complément à l'entretien et si possible en compagnie du berger-ère, un tour des parcs est réalisé en fin de saison. Un circuit comprenant au minimum 25 stations d'observation est dessiné sur une ortho photo. Chaque station représente une zone d'environ 1'000 m<sup>2</sup> représentative des divers types de végétation. Une appréciation visuelle de la biomasse présente y est réalisée selon l'échelle de notation présentée au tableau 8.

Tableau 8. Grille d'évaluation du niveau de prélèvement par le pâturage (Source : CERPAM, 2013)

	<b>Observation visuelle</b>	<b>Prélèvement herbacé</b>	<b>Mode de gestion</b>
1	Traces de passage rapide du troupeau	< 20 %	Passage rapide
2	Prélèvement herbacé faible	20 à 40 %	Tri
3	Prélèvement herbacé irrégulier	40 à 50 %	Pâturage prudent
4	Prélèvement herbacé important	60 à 80 %	Gestion
5	Pelouse raclée	80 à 100 %	Impact

## 5.4 Suivi météorologique

Diverses options visant à préciser les conditions climatiques sont possibles :

- relevés de la pluviométrie et des températures (collaboration amodiataires) ;
- relevé des stades phénologiques d'espèces cible (collaboration ADCF) ;
- mini stations de mesures automatiques (collaboration Communes propriétaires) ;
- interpolations et modélisation (collaboration Agroscope).

Remarque : le suivi météorologique est abordé succinctement dans ce rapport.

## 6 DESCRIPTION DES PLACETTES PERMANENTES

Les relevés botaniques et les mesures ont été réalisées dans les trois sites de mi-mai à mi-juin 2023. Le calendrier des travaux de terrain réalisés en 2023 est résumé dans le tableau 9.

Tableau 9. Dates des mesures et de présence du bétail des trois alpages en 2022 et 2023

Alpage Année	Pré du Four (PF)		Pré d'Aubonne (PA)		Bucley (BU)	
	2022	2023	2022	2023	2022	2023
<b>Placettes</b>						
Composition	13 mai	9 mai	10 mai	8 mai	1 juin	16 mai
Hauteur début	2 juin	30 mai	31 mai	23 mai	1 juin	23 mai
Hauteur fin	18 oct	19 oct	5 oct	17 oct	5 oct	18 oct
<b>Présence du bétail</b>						
Montée	15 juin	12 juin	25 mai	23 mai	30 mai	29 mai
Descente	15 sept	25 sept	20 sept	11 oct	12 sept	19 sept

Les résultats des relevés botaniques et des mesures de hauteur d'herbe sont présentés dans le chapitre 9.

Les lignes de relevés et de mesures ont été délimitées à leurs extrémités et en leur centre à l'aide de clous métalliques (figure 11). Les coordonnées des centres ont été géoréférencées avec une précision de 1 à 2 mètres. Des croquis de mesures référencées à partir de repères ont été réalisés (figure 12). Des photographies facilitant la recherche des placettes ont été prises.



Figure 11. Clou métallique délimitant les placettes



Figure 12. Repérage d'une ligne de relevé

Les paragraphes suivants donnent la description des douze dispositifs (3 alpages x 4 placettes).

## 6.1 Le Pré du Four

Les figures 13 et 14 indiquent l'emplacement des trois placettes. La 4<sup>ème</sup> placette PF4 a été mise en place en mai 2023. La description des placettes ci-après s'appuie sur les compositions botaniques relevées au printemps 2023 (annexe 2). La comparaison entre les deux années de relevés 2022 et 2023 fait l'objet du chapitre 7.

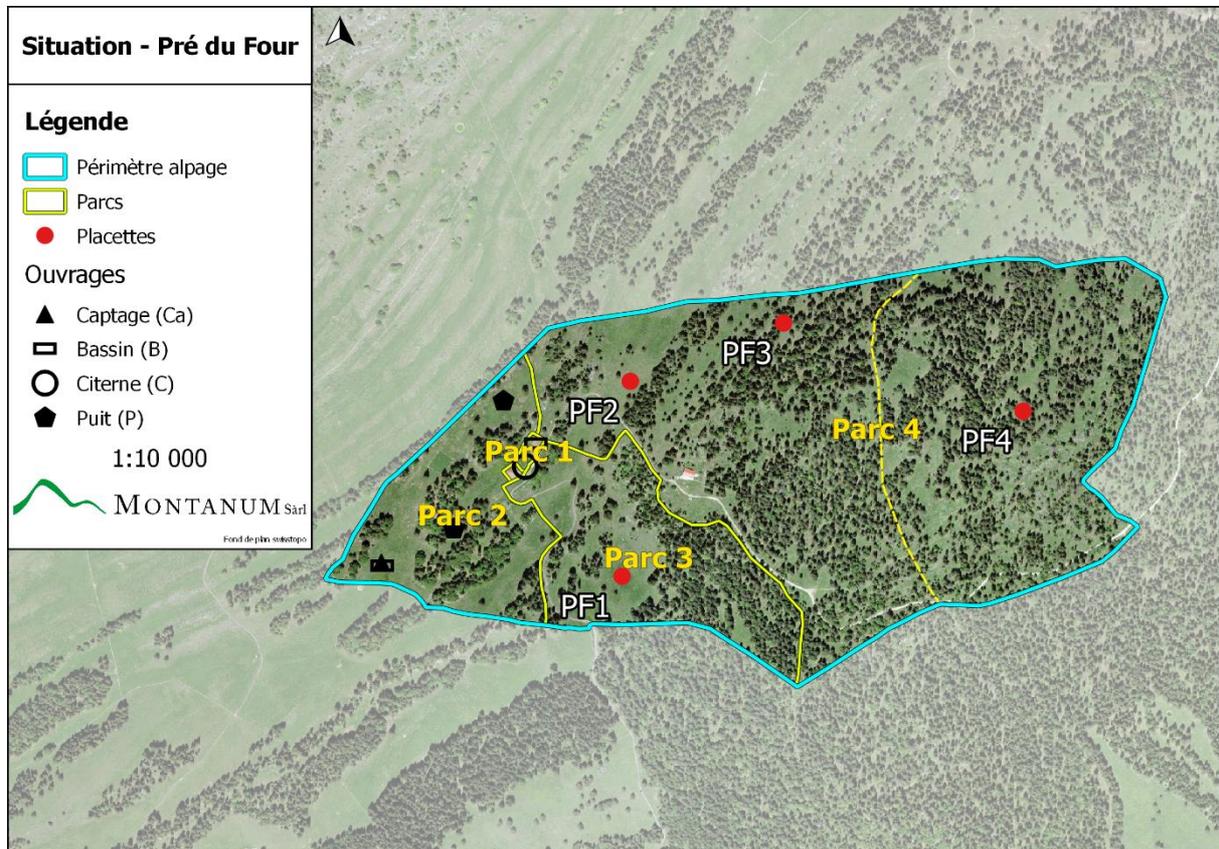


Figure 13. Localisation des placettes permanentes au Pré d'Aubonne

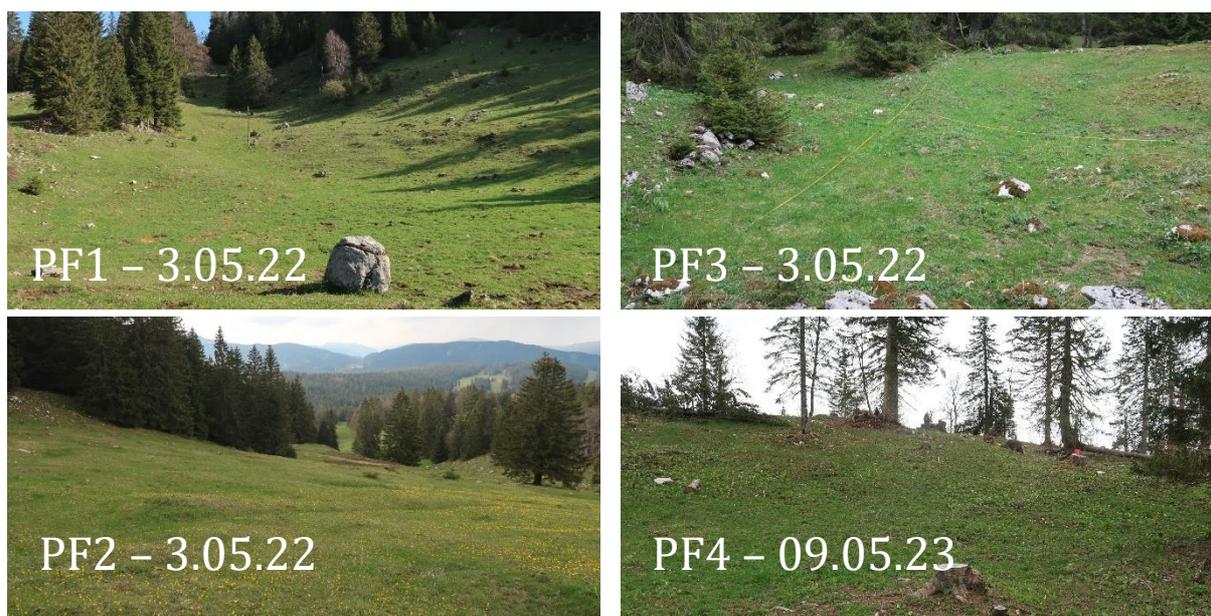


Figure 14. Végétation des trois placettes permanentes au Pré du Four en 2022

### 6.1.1 Placette PF1

#### Type Interreg 1002. Pâturage non boisé à haute valeur pastorale

Parc : 3 ; Coordonnées : [2'498'361.8, 1'147'577.8](#) ; Altitude : 1350 m ; Sol : variable (10 à 40 cm) ; Association végétale : Cynosurion gras ; Biodiversité : faible ; VP : haute



Figure 15. PF1 - ligne 1



Figure 16. PF1 - ligne 2

**Position.** La placette se situe dans une combe sur sol profond et fertile. Les cinq clous ont été plantés aux distances standard. Le premier clou de la ligne 1 se trouve à 11 m du rocher. L'orientation est SO-NE pour la ligne 1 et SE-NO pour la 2 (figures 15 à 17).

**Composition botanique.** Selon les relevés du 9 mai 2023 (figure 18), le pâturin des prés (*Poa pratensis*) couvre près de la moitié de la composition botanique. Le pissenlit (*Taraxacum officinale*) et l'achillée millefeuille (*Achillea millefolium*) sont également bien présents. Les autres espèces indiquent un bon approvisionnement en éléments nutritifs. Le nombre d'espèces touchées lors du relevé est de 15, témoignant d'une biodiversité faible à moyenne.

**Valeur pastorale.** En 2023, une valeur pastorale de 62.3 et un rendement brut potentiel de 53.1 dt MS/ha ont été calculés. Ces résultats indiquent un pâturage intensif fertilisé.



Figure 17. Plan de situation PF1

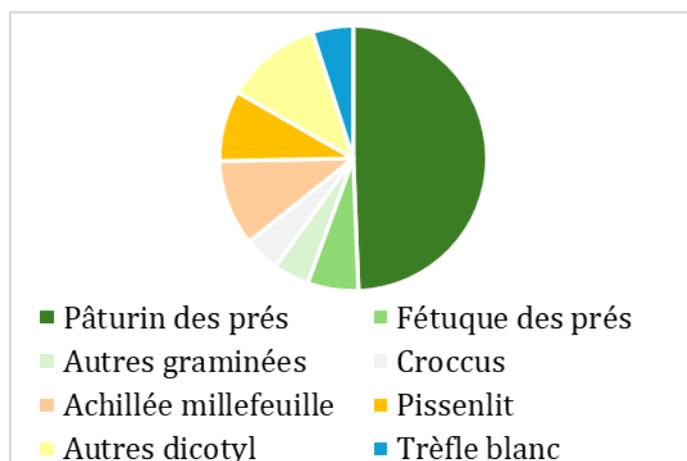


Figure 18. Composition botanique PF1

### 6.1.2 Placette PF2

#### Type Interreg 1004. Pâturage non boisé dominés par les espèces des pelouses

Parc : 4 ; Coordonnées: [2'498'383.0, 1'147'911.2](#); Altitude : 1427 m ; Sol : superficiel (20 cm) ; Association végétale : Cynosurion maigre ; Biodiversité : moyenne ; VP : moyenne



Figure 19. PF2 - lignes 1 et 2



Figure 20. PF2 – lignes 1 et 2

**Position.** La placette se situe dans la pente qui surplombe la route avant le chalet du Grütli. Les cinq clous ont été plantés aux distances standard. Le clou central se trouve à 4.3 m du rocher marqué rouge et blanc (chemin pédestre). L'orientation est SO-NE pour la ligne 1 et SE-NO pour la ligne 2 (figures 19 à 21).

**Composition botanique.** Selon les relevés du 9 mai 2023 (figure 22), près de la moitié de la composition botanique est constituée de trois graminées : fétuque rouge (*Festuca rubra*), agrostide vulgaire (*Agrostis capillaris*) et crételle des prés (*Cynosurus cristatus*). La potentille alpestre (*Potentilla crantzii*) et la petite pimprenelle (*Sanguisorba minor*) sont des indicatrices de sols calcaires. Le nard raide (*Nardus stricta*) présent sur la placette pourrait révéler la présence d'affleurements de terre acide. Le nombre d'espèces touchées lors du relevé est de 20.

**Valeur pastorale.** En 2023, une valeur pastorale de 30.3 et un rendement brut potentiel de 24.5 dt MS/ha ont été calculés. Ces résultats correspondent à un pâturage sec mi-intensif.

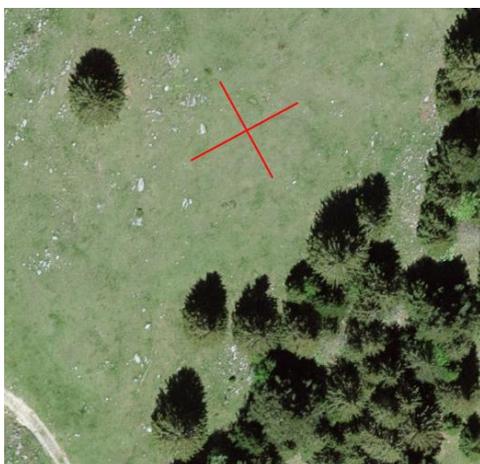


Figure 21. Plan de situation PF2

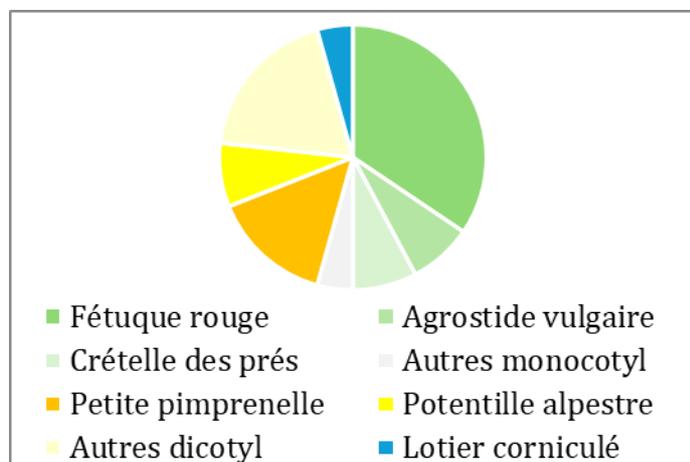


Figure 22. Composition botanique PF2

### 6.1.3 Placette PF3

#### Type Interreg 3001. Pâturage très boisé dominé par les espèces des pelouses

Parc : 4 ; Coordonnées: [2'498'645.9, 1'148'002.1](#) ; Altitude : 1475 m ; Sol : superficiel (20 cm) ; Association végétale : Cynosurion ; Biodiversité : haute ; VP : moyenne.



Figure 23. PF3 - ligne 1



Figure 24. PF3 – lignes 1 et 2

**Position.** La placette se situe dans une clairière du massif boisé en amont du chalet du Grütli. Les cinq clous ont été plantés aux distances standard. L'orientation est SO-NE pour la ligne 1 et SE-NO pour la ligne 2 (figures 23 à 25).

**Composition botanique.** Selon les relevés 9 mai 2023 (figure 26), près de la moitié de la composition botanique est constituée de graminées, avec une dominance de fétuque rouge et d'agrostide. Le crocus (*Crocus albiflorus*) et l'alchémille vulgaire (*Alchemilla vulgaris*) couvrent un quart de la flore relevée. Le nombre d'espèces touchées lors du relevé est de 28.

**Valeur pastorale.** En 2023, une valeur pastorale de 33.4 et un rendement brut potentiel de 26.0 dt MS/ha ont été calculés. Ces résultats indiquent un pâturage frais peu intensif.



Figure 25. Plan de situation PF3

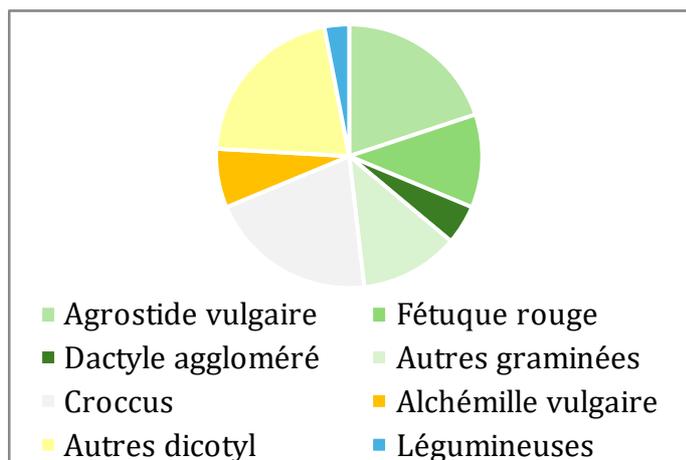


Figure 26. Composition botanique PF3

#### 6.1.4 Placette PF4

##### Type Interreg 4003. Bois pâturé à épicéa

Parc : 4 ; Coordonnées: manquent ; Altitude : 1400 m ; Sol : superficiel variable ; Association végétale : sous-bois ; Biodiversité : haute ; VP : faible.



Figure 27. PF3 - ligne 1 (bas à gauche)

Figure 28. PF3 – ligne 2 (bas à droite)

**Position.** La placette se situe dans une zone boisée fortement éclaircie en 2022. Les cinq clous ont été plantés aux distances standard. L'orientation est N-S pour la ligne 1 et E-O pour la ligne 2 (figures 27 à 29).

**Composition botanique.** Selon les relevés 9 mai 2023 (figure 30), une très faible part de graminées est présente. Le crocus (*Crocus albiflorus*), l'alchémille vulgaire (*Alchemilla vulgaris*), le pétasite blanc (*Petasites albus*) et le trolle d'Europe (*Trollus europeus*) sont les principales espèces relevées. Le nombre d'espèces touchées lors du relevé est de 35.

**Valeur pastorale.** En 2023, une valeur pastorale de 6.2 et un rendement brut potentiel de 4.9 dt MS/ha ont été calculés. Ces résultats indiquent un milieu forestier en transition vers un pâturage frais extensif.



Figure 29. Plan de situation PF4

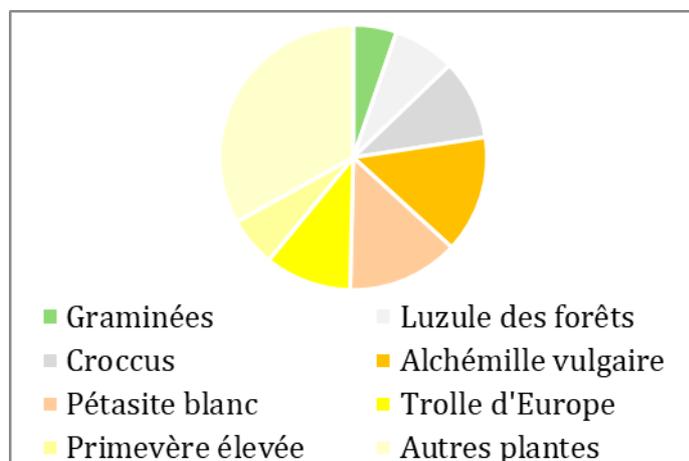


Figure 30. Composition botanique PF4

## 6.2 Le Pré d'Aubonne

Sur la base de la carte de végétation existante (Montanum, 2019), les quatre placettes ont été implantées en 2022. Les figures 31 et 32 indiquent leur emplacement. La description des placettes ci-après s'appuie sur les compositions botaniques relevées au printemps 2023. Un relevé des espèces a été réalisé le 27 juin 2023 avec M Alain Jotterand, botaniste indépendant à Yverdon, et figure en annexe 3. La comparaison entre les deux années de relevés 2022 et 2023 suit au chapitre 7.

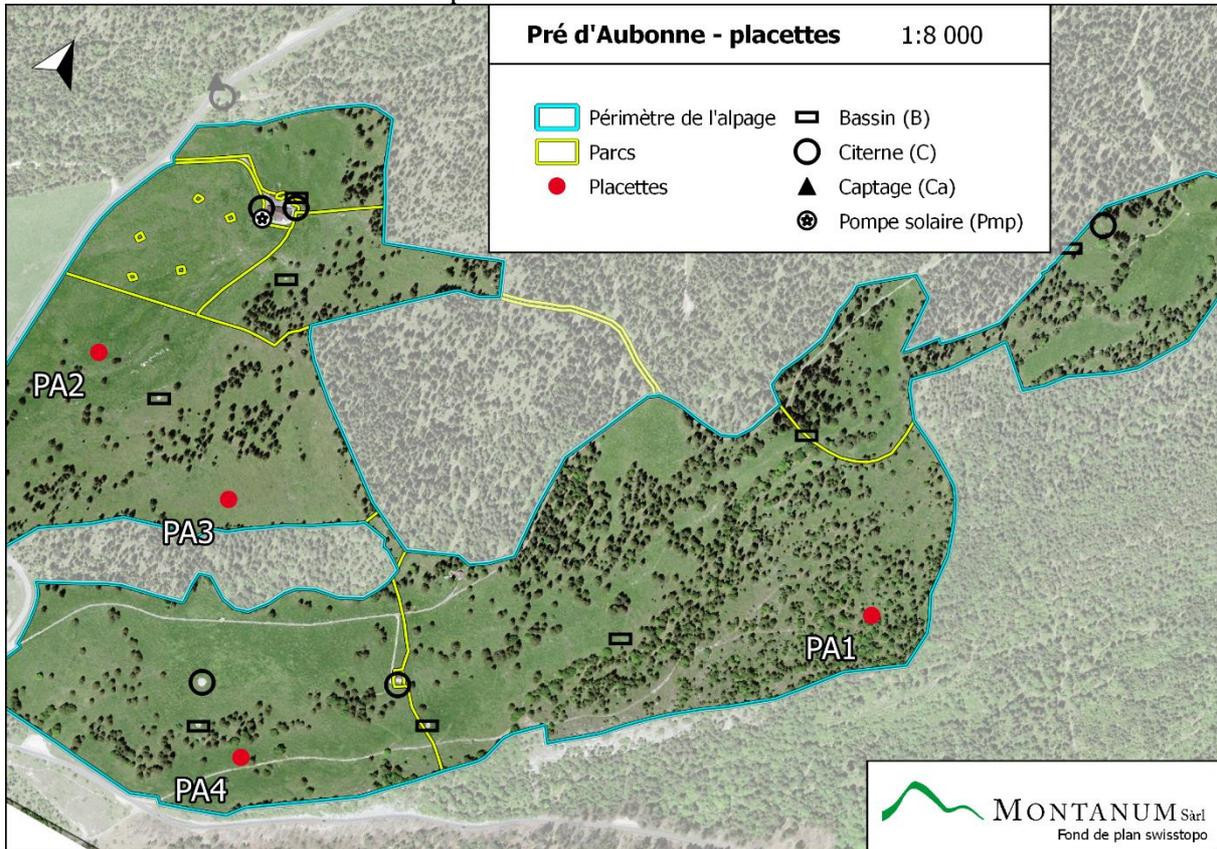


Figure 31. Localisation des placettes permanentes au Pré d'Aubonne

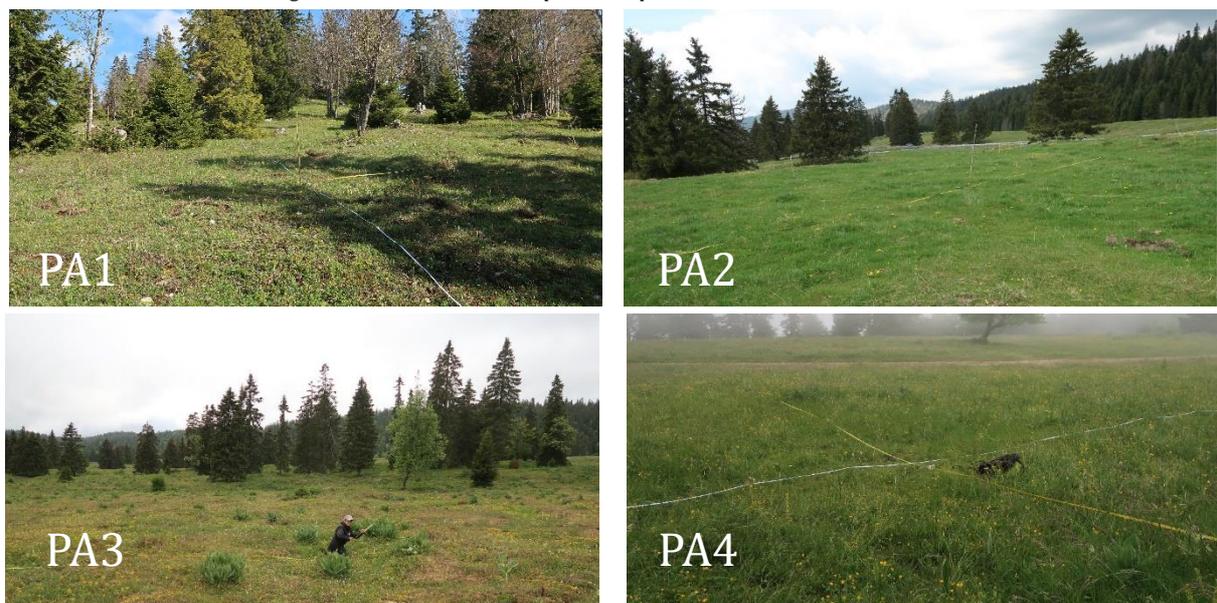


Figure 32. Végétation des quatre placettes permanentes au Pré d'Aubonne au printemps 2022

### 6.2.1 Placette PA1

#### Type Interreg 3001. Pâturage très boisé dominé par les espèces des pelouses

Parc : 1 Coordonnées : [2'510'197.4, 1'155'818.9](#) ; Altitude : 1389 m ; Sol : superficiel (9 cm) ; Association végétale : Mesobromion ; Biodiversité : haute ; VP : moyenne.



Figure 33. PA1 - ligne 1



Figure 34. PA1 - ligne 2

**Position.** La placette se situe sur une pente peu boisée en forêt dans la zone PPS n°6323 « Sous la Roche ». Les cinq clous ont été plantés aux distances de 21 m pour la ligne 1 et de 20 m pour la ligne 2. L'orientation est S-N pour la ligne 1 et E-O pour la ligne 2 (figures 33 à 35).

**Composition botanique.** Selon les relevés du 8 mai 2023 (figure 36), les graminées et les monocotylédones (dont le crocus et les laïches) couvrent près de la moitié de la strate herbacée. Une grande majorité des autres espèces indiquent des conditions séchardes. Le nombre d'espèces touchées lors du relevé est de 33.

**Valeur pastorale.** En 2023, une valeur pastorale de 21.8 et un rendement brut potentiel de 18.0 dt MS/ha ont été calculés. Ces résultats indiquent un milieu forestier en transition vers un pâturage frais extensif.



Figure 35. Plan de situation PA1

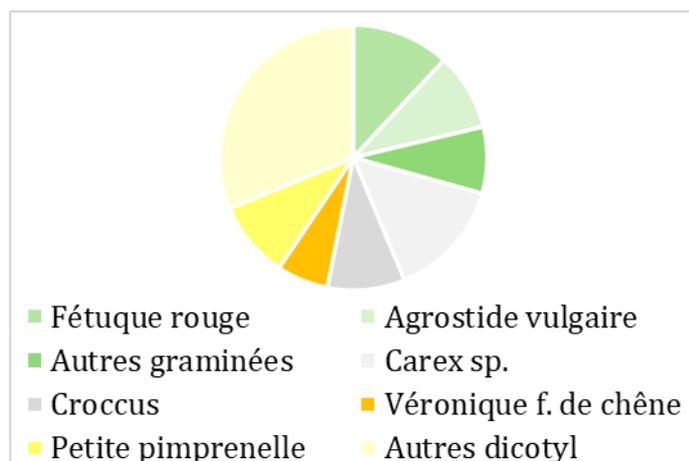


Figure 36. Composition botanique PA1

## 6.2.2 Placette PA2

### Type Interreg 1002. Pâturage non boisé à haute valeur pastorale

Parc : 8 ; Coordonnées: [2'509'076.3, 1'155'610.2](#) ; Altitude : 1375 m ; Sol : 13 à 35 cm (22 cm) ; Association végétale : Cynosurion fertile ; Biodiversité : faible ; VP : haute.



Figures 37 et 38. PA1 – ligne 1 (jaune) et ligne 2 (blanche)

**Position.** La placette se situe sur le plat au Sud-Ouest du chalet sur un sol profond. Les cinq clous ont été plantés aux distances standard. L'orientation est SO-NE pour la ligne 1 et SE-NO pour la ligne 2 (figures 37 à 39).

**Composition botanique.** Selon les relevés du 8 mai 2023 (figure 40), la moitié de la composition botanique est constituée de fétuque rouge et d'agrostide vulgaire. La crételle et le pâturin des prés représentent un quart supplémentaire. Ces graminées et la renoncule âcre (*Ranunculus acris*) indiquent des sols fertiles. Le nombre d'espèces touchées lors du relevé est de 14.

**Valeur pastorale.** En 2023, une valeur pastorale de 50.9 et un rendement brut potentiel de 42.6 dt MS/ha ont été calculés. Ces résultats indiquent un pâturage intensif.



Figure 39. Plan de situation PA2

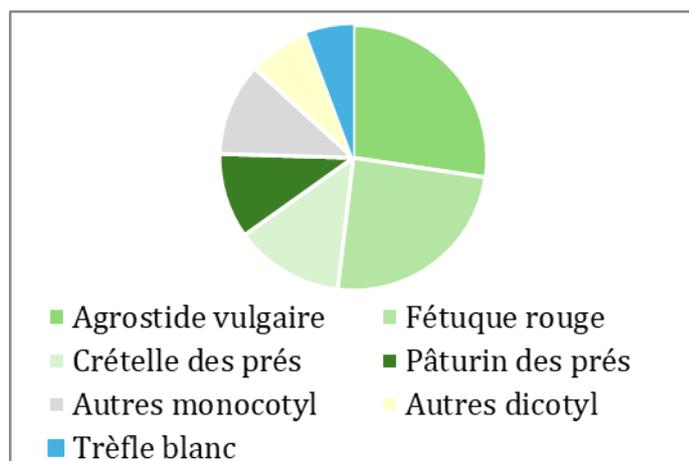


Figure 40. Composition botanique PA2

### 6.2.3 Placette PA3

#### Type Interreg 1004. Pâturage non boisé dominés par les espèces des pelouses

Parc : 1 ; Coordonnées : [2'509'376.4, 1'155'540.0](#) ; Altitude : 1370 m ; Sol : superficiel (6 cm) ; Association végétale : Cynosurion maigre ; Biodiversité : haute ; VP : moyenne.



Figures 41. PA3 – ligne 1



Figure 42. PA3 – ligne 2

**Position.** La placette se situe sur la zone bosselée au Sud-Est du chalet. Les cinq clous ont été plantés aux distances standard (la ligne 1 mesure 19.75 m). L'orientation est E-O pour la ligne 1 et S-N pour la ligne 2 (figures 41 à 43).

**Composition botanique.** Selon les relevés du 8 mai 2023 (figure 44), près de la moitié de la composition botanique est constituée de plantes monocotylédones avec une forte présence de crocus (*Crocus albiflorus*). La petite pimprenelle (*Sanguisorba minor*) est l'espèce dicotylédone la plus fréquente. Le nombre d'espèces touchées lors du relevé est de 28.

**Valeur pastorale.** En 2023, une valeur pastorale de 31.1 et un rendement brut potentiel de 26.1 dt MS/ha ont été calculés. Ces résultats indiquent un pâturage extensif.



Figure 43. Plan de situation PA3

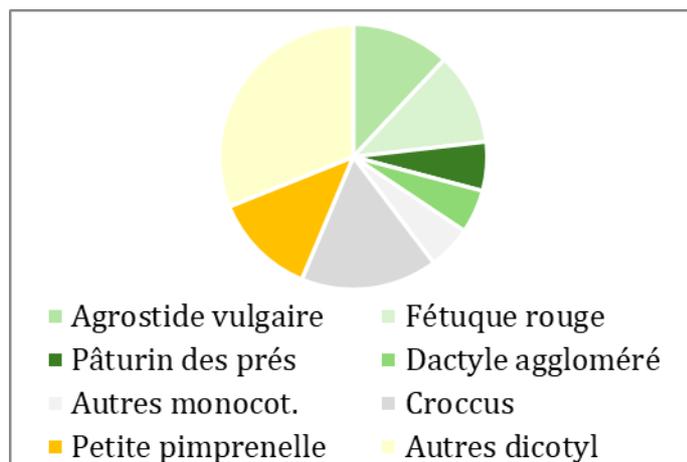


Figure 44. Composition botanique PA3

## 6.2.4 Placette PA4

### Type Interreg 2005. Pâturage peu boisé à haute valeur pastorale

Parc : 2 ; Coordonnées : [2'509'542.3, 1'155'215.3](#) ; Altitude : 1325 m ; Sol : profond ; Association végétale : Arrhenatheretalia ; Biodiversité : élevée ; VP : haute.



Figures 45. PA4 – ligne 1



Figure 46. PA4 – ligne 2

**Position.** La placette se situe en contre-bas de l'alpage, dans une pente bien exposée au Sud et sur un sol plutôt profond et fertile. Quatre clous ont été plantés aux distances standards. Le clou supérieur de la ligne 1 n'a pas pu être placé en raison de la présence d'une dalle en surface. L'orientation est SO-NE pour la ligne 1 (et SE-NO pour la ligne 2 (figures 45 à 47).

**Composition botanique.** Selon les relevés du 8 mai 2023 (figure 48), un peu plus de la moitié de la composition botanique est constituée de graminées, avec notamment le pâturin des prés (*Poa pratensis*), le dactyle (*Dactylis glomerata*) et la fétuque des prés (*Festuca pratensis*) comme excellente fourragère. Le nombre d'espèces touchées lors du relevé est de 26.

**Valeur pastorale.** En 2023, une valeur pastorale moyenne de 50.6 et un rendement brut potentiel de 43.9 dt MS/ha ont été calculés. Ces résultats indiquent un pâturage intensif.



Figure 47. Plan de situation PA4

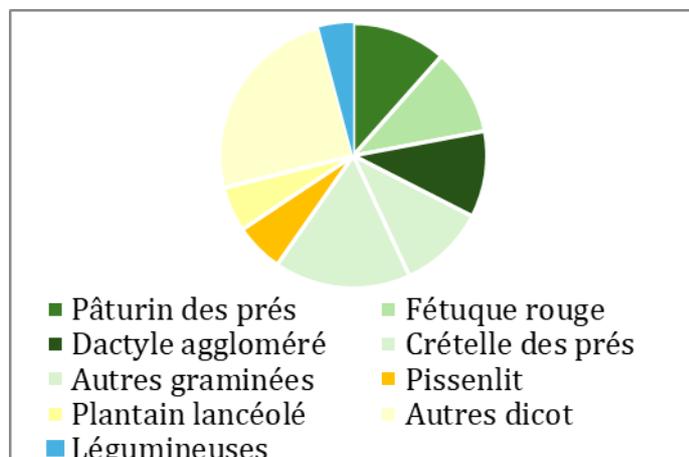


Figure 48. Composition botanique PA4

### 6.3 Le Bucley

Sur la base de la carte de végétation existante (Wettstein, 2004), les quatre placettes ont été implantées en 2022. Les figures 49 et 50 indiquent leur emplacement. La description des placettes ci-après s'appuie sur les compositions botaniques relevées au printemps 2023 (annexe 4). La comparaison entre les deux années de relevés 2022 et 2023 suit au chapitre 7.

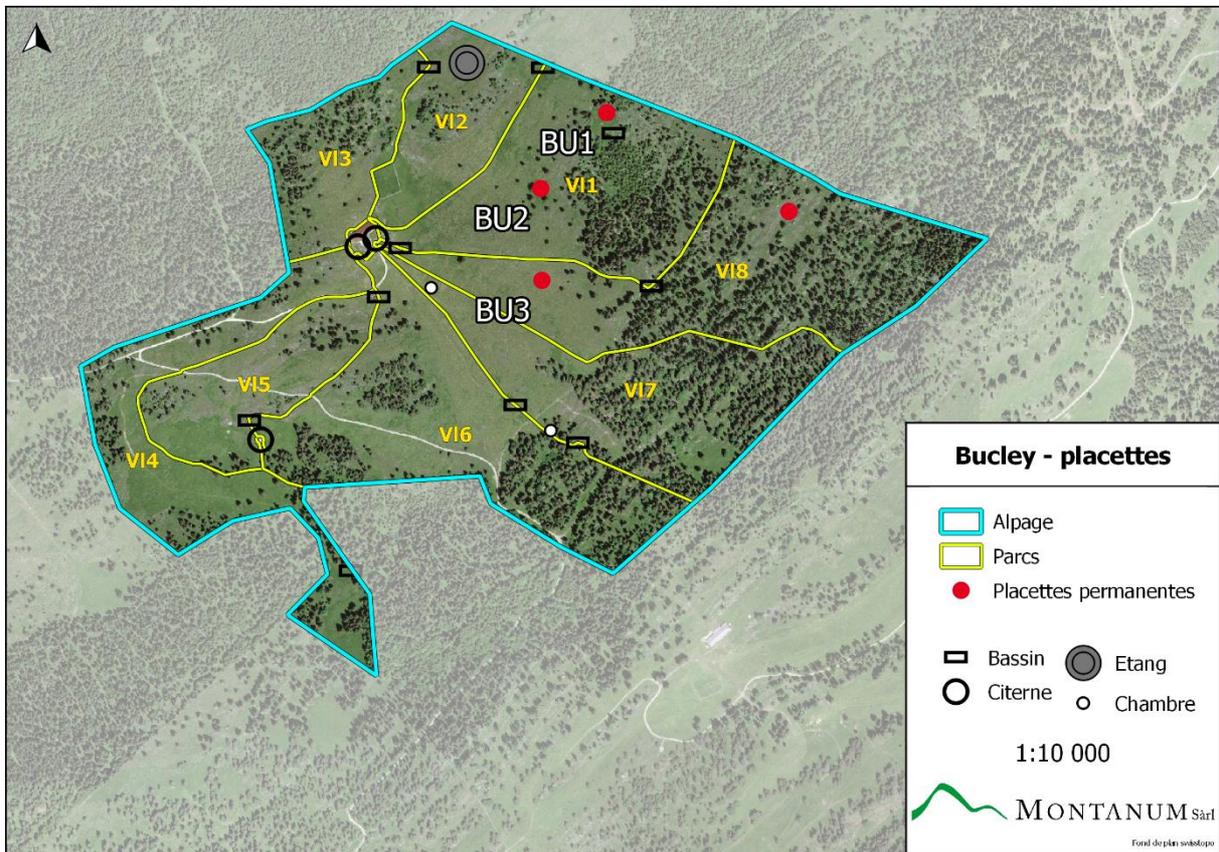


Figure 49. Localisation des placettes permanentes au Bucley



Figure 50. Végétation des quatre placettes permanentes au Bucley, le 17 août 2022

### 6.3.1 Placette BU1

#### Type Interreg 1002. Pâturage non boisé à haute valeur pastorale

Parc : 1 Coordonnées : [2'514'357.0, 1'163'806.7](#) ; Altitude : 1416 m ; Sol : profond uniforme ; Association végétale : Cynosurion fertile ; Biodiversité : moyenne ; VP : haute



Figure 51. BU1 - ligne 1



Figure 52. BU1 - ligne 2

**Position.** La placette se situe dans une clairière en forêt, au nord du bassin. Les cinq clous ont été plantés aux distances standard de 20 m par ligne. L'orientation est SO-NE pour la ligne 1 et SE-NO pour la ligne 2 (figures 51 à 53).

**Composition botanique.** Selon les relevés du 16 mai 2023 (figure 54), quatre espèces dominent la composition botanique : fétuque rouge (*Festuca rubra*), agrostide vulgaire (*Agrostis capillaris*), alchémille vulgaire (*Alchemilla vulgaris*) et trèfle blanc (*Trifolium repens*). Le nombre d'espèces touchées lors du relevé est de 25.

**Valeur pastorale.** En 2023, une valeur pastorale de 36.7 et un rendement brut potentiel de 29.8 dt MS/ha ont été calculés. Ces résultats indiquent un pâturage peu intensif.



Figure 53. Plan de situation BU1

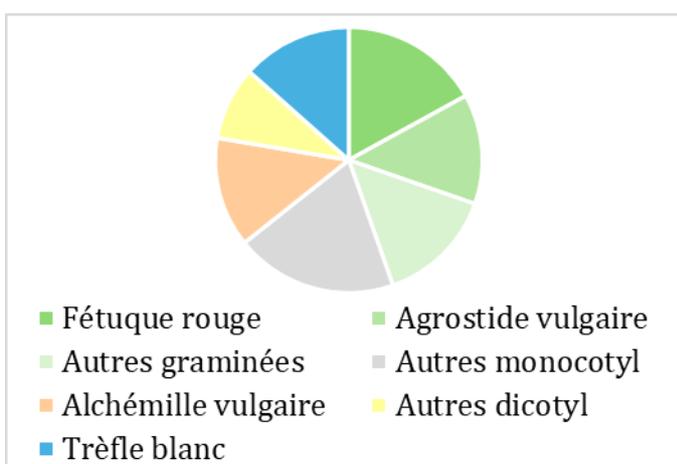


Figure 54. Composition botanique BU1

### 6.3.2 Placette BU2

#### Type Interreg 2004. Pâturage peu boisé à valeur pastorale moyenne

Parc : 1 ; Coordonnées : [2'514'245.6, 1'163'673.9](#) ; Altitude : 1424 m ; Sol : profond variable ; Association végétale : Cynosurion fertile ; Biodiversité : haute ; VP : haute.



Figure 55. BU2 - ligne 1



Figure 56. BU2 - ligne 2

**Position.** La placette se situe dans une combe abritée du vent en bordure de forêt. Les cinq clous ont été plantés aux distances de 21 m pour la ligne 1 et de 22 m pour la ligne 2. L'orientation est SO-NE pour la ligne 1 et SE-NO pour la ligne 2 (figures 55 à 57).

**Composition botanique.** Selon les relevés du 16 mai 2023 (figure 58), la moitié de la composition botanique est constituée de fétuque rouge (*Festuca rubra*), d'agrostide vulgaire (*Agrostis capilaris*) et de dactyle aggloméré (*Dactylis glomerata*). Le reste de la flore correspond aux situations fraîches et aux sols organiques. Le nombre d'espèces touchées lors du relevé est de 34.

**Valeur pastorale.** En 2023, une valeur pastorale de 36.4 et un rendement brut potentiel de 29.4 dt MS/ha ont été calculés. Ces résultats indiquent un pâturage peu intensif.



Figure 57. Plan de situation BU2

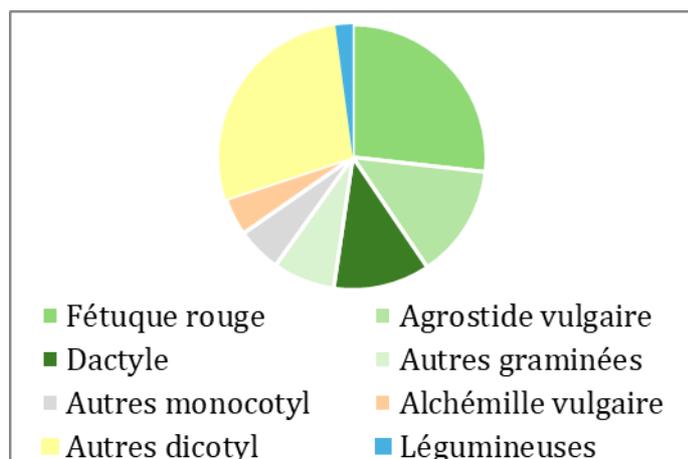


Figure 58. Composition botanique BU2

### 6.3.3 Placette BU3

#### Type Interreg 1004. Pâturage non boisé dominé par les espèces des pelouses

Parc : 8 ; Coordonnées : [2°514'260.7, 1°163'526.4](#) ; Altitude : 1424 m ; Sol : superficiel variable ; Association végétale : Cynosurion maigre ; Biodiversité : haute ; VP : moyenne.



Figure 59. BU3 - lignes 1 et 2



Figure 60. BU3 - lignes 1 et 2

**Position.** La placette se situe dans une pente en contrebas de la clôture entre les parcs 1 et 8. Les cinq clous ont été plantés aux distances standards. L'orientation est SO-NE pour la ligne 1 et SE-NO pour la ligne 2 (figures 59 à 61). Le point 2 de la ligne 1 se trouve à 34 m du sorbier.

**Composition botanique.** Selon les relevés du 16 mai 2023 (figure 62), la moitié de la composition botanique est constituée de fétuque rouge (*Festuca rubra*) et d'autres monocotylédones. Le reste est occupé par une flore variée avec le thym serpolet (*Thymus serpyllum*), la stellaire graminée (*Stellaria graminea*) et la petite pimprenelle (*Sanguisorba minor*) en dominance. Le nombre d'espèces touchées lors du relevé est de 27.

**Valeur pastorale.** En 2023, une valeur pastorale moyenne de 24.5 et un rendement brut potentiel de 19.8 dt MS/ha ont été calculés. Ces résultats indiquent un pâturage extensif.



Figure 61. Plan de situation BU3

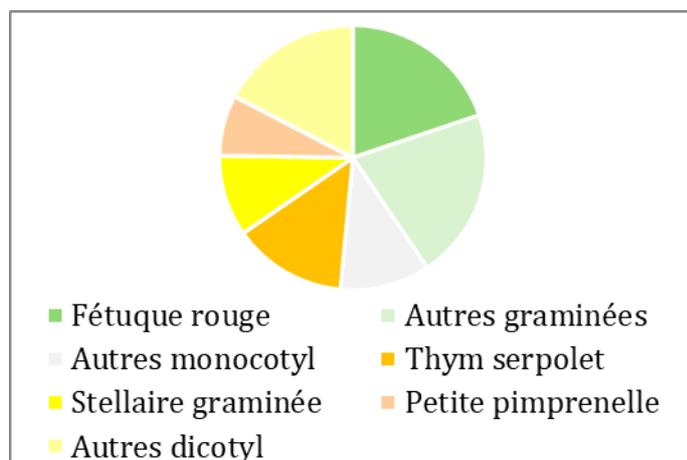


Figure 62. Composition botanique BU3

### 6.3.4 Placette BU4

#### Type Interreg 2002. Pâturage peu boisé dominé par les espèces des pelouses

Parc : 8 ; Coordonnées : [2'514'665.1, 1'163'637.0](#) ; Altitude : 1425 m ; Sol : superficiel uniforme ; Association végétale : Cynosurion maigre ; Biodiversité : haute ; VP : moyenne.



Figure 63. BU4 - lignes 1 et 2



Figure 64. BU4 - lignes 1 et 2

**Position.** La placette se situe dans une pente de la zone boisée au fond du parc 8. Les cinq clous ont été plantés aux distances standard. L'orientation est S-N pour la ligne 1 et O-E pour la ligne 2 (figures 63 à 65).

**Composition botanique.** Selon les relevés du 16 mai 2023 (figure 66), la moitié de la composition botanique est constituée d'agrostide vulgaire (*Agrostis capilaris*), de fétuque rouge (*Festuca rubra*) et d'autres monocotylédones. Le reste est occupé par une flore variée avec la petite pimprenelle (*Sanguisorba minor*) en dominance. On note la présence d'espèces des pelouses maigres comme la sarriette des Alpes (*Acinos alpinus*) et la piloselle (*Hieracium pilosella*). Le nombre d'espèces touchées lors du relevé est de 30.

**Valeur pastorale.** En 2023, une valeur pastorale moyenne de 24.7 et un rendement brut potentiel de 19.9 dt MS/ha ont été calculés. Ces résultats indiquent un pâturage extensif.



Figure 65. Plan de situation BU4

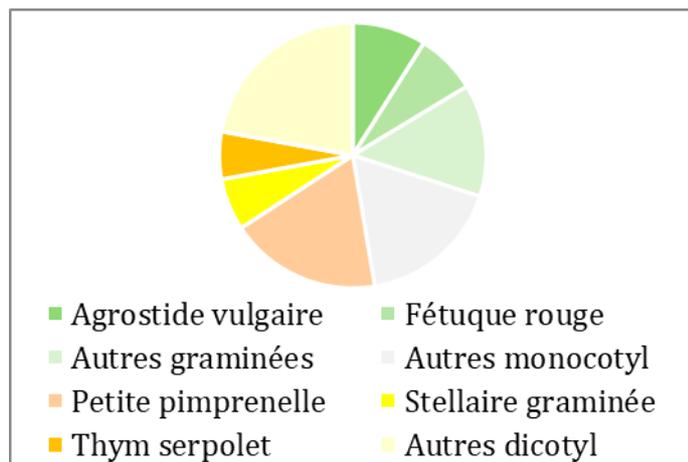


Figure 66. Composition botanique BU4

## 7 RESULTATS

### 7.1 Composition botanique 2023

Les contributions des espèces relevées ont été classées en quatre groupes (tableau 10) :

- **Prés fauchés** : espèces des prairies fertiles en forme de touffes et/ou se reproduisant générativement (ex : dactyle)
- **Prés pâturés** : espèces des pâturages fertiles de forme gazonnante et/ou se reproduisant végétativement (ex : fétuque rouge)
- **Pelouses maigres** : espèces indicatrices de situations de sol maigre et/ou séchard (ex : petite pimprenelle)
- **Friches et sous-bois** : espèces des milieux de transition (ex : géranium des bois)

La profondeur du sol a été mesurée. La biodiversité a été appréciée visuellement et selon le nombre de plantes relevées. Le type Interreg est extrapolé à large échelle (env. ½ ha).

Tableau 10. Caractéristiques des placettes des trois alpages en 2023

Alpage	Le Pré du Four				Le Pré d'Aubonne				Le Bucley			
Placette	PF1	PF2	PF3	PF4	PA1	PA2	PA3	PA4	BU1	BU2	BU3	BU4
Altitude (m)	1350	1427	1475	1400	1389	1375	1370	1325	1416	1424	1424	1425
Profondeur du sol (cm)	10-40	20	20	< 20	9	22	6	> 20	> 20	> 20	< 20	< 20
Type Interreg	1002	1004	3001	4003	3001	1002	1004	2005	1002	2004	1004	2002
Biodiversité*	f	m	h	h	h	f	h	h	m	h	h	h
Prés fauchés (%)	60%	2%	16%	9%	4%	18%	17%	33%	8%	21%	20%	14%
Prés pâturés (%)	39%	62%	76%	37%	42%	82%	55%	62%	72%	56%	41%	35%
Pelouses maigres (%)	1%	35%	6%	4%	43%	0%	29%	4%	16%	11%	31%	47%
Friches et sous-bois (%)	0%	0%	2%	51%	11%	0%	0%	0%	5%	11%	8%	4%
Valeur pastorale (VP)	62.3	30.3	33.4	6.2	21.8	50.9	31.1	50.6	36.7	36.4	24.5	24.7
PFP** (dt MS/ha)	53.1	24.5	26.0	4.9	18.0	42.6	26.1	43.9	29.8	29.4	19.8	19.9

\* f: faible; m: moyenne; h: haute \*\* PFP = production fourragère potentielle (dt MS/ha) = 1'150 m x VP / altitude (m).

La figure 67 indique la relation entre les parts des groupes et la VP.

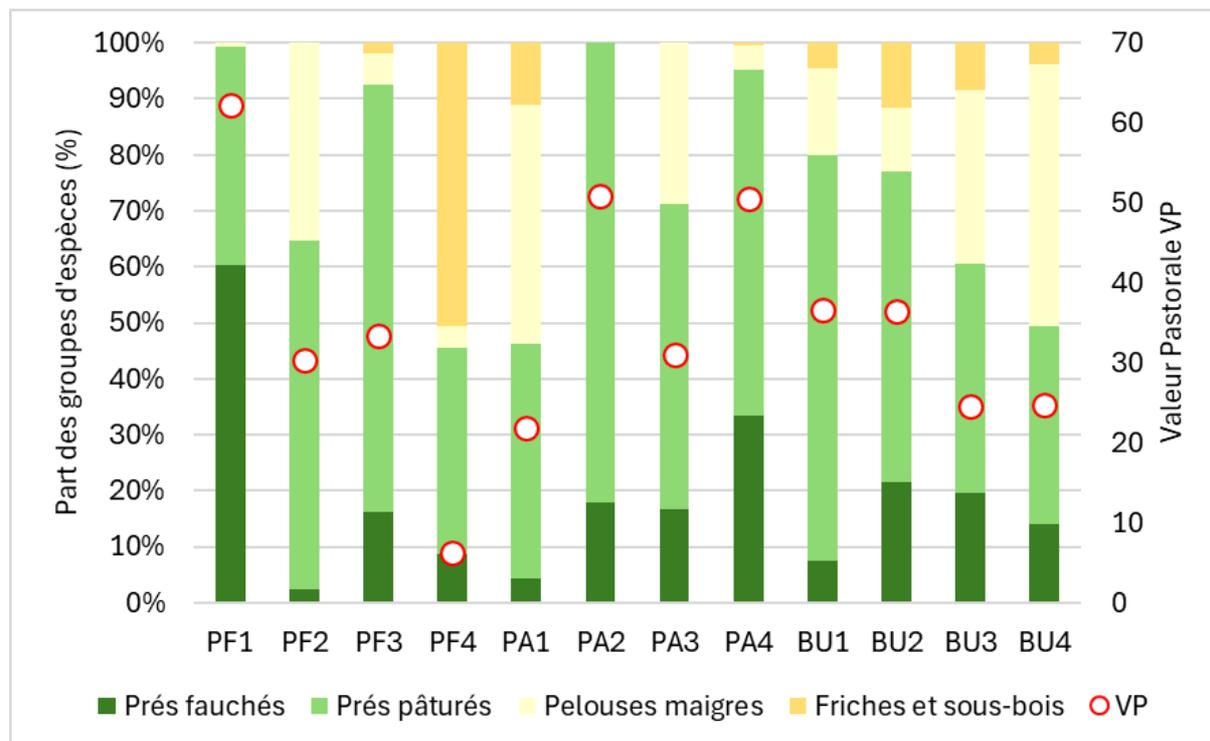


Figure 67. Composition botanique et valeur pastorale (VP) des placettes des trois alpages en 2023

## 7.2 Composition botanique 2022-2023

Pour comparer les relevés 2022 et 2023, quatre familles sont utilisées. Plusieurs espèces dominantes sont considérées au sein de ces groupes. Les figures 68 à 70 illustrent les résultats de ces classements, avec les indicateurs suivants :

- **Graminées** – couleur verte : fétuque rouge (*Festuca rubra*), Agrostide vulgaire (*Agrostis capillaris*), pâturin des prés (*Poa pratensis*), dactyle (*Dactylis glomerata*) et autres graminées.
- **Cypéracées** – couleur grise.
- **Plantes dicotylédones** – couleur jaune-orange : crocus (*Crocus albiflorus*), petite pimprenelle (*Sanguisorba minor*), thym serpolet (*Thymus serpyllum*), autres plantes.
- **Légumineuses** – couleur bleue : trèfle violet (*Trifolium pratense*), trèfle blanc (*Trifolium repens*) et autres légumineuses.

Remarque : les mousses et les surfaces nues n'ont pas été analysées ici.

Les changements observés durant l'intervalle d'une année dans les trois alpages « sous la loupe » présentent les tendances principales suivantes :

- La part des graminées a augmenté, quelle que soit l'espèce considérée.
- La part des légumineuses a diminué, en particulier celle du trèfle blanc.

Le comportement des autres plantes ne permet pas d'esquisser de conclusion. Certaines espèces ont régressé (thym serpolet), d'autres ont augmenté (petite pimprenelle).

La valeur pastorale est corrélée avec les parts des graminées et des légumineuses. En revanche, les variations interannuelles ne sont pas expliquées.

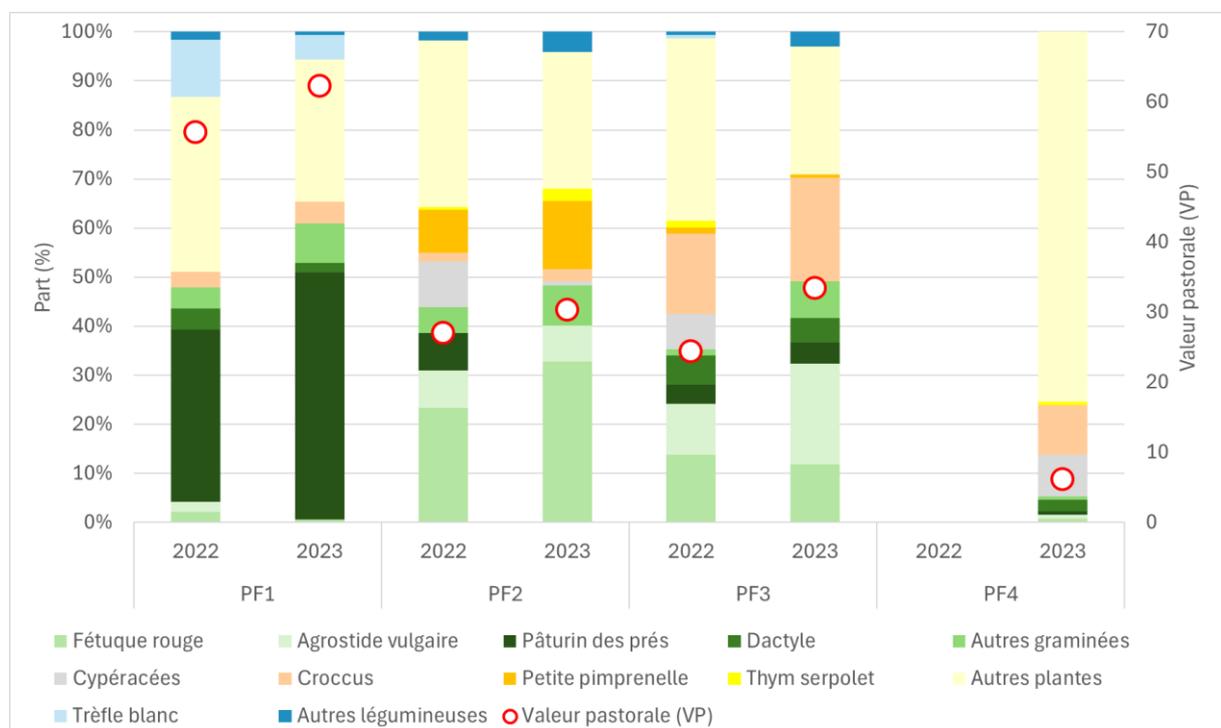


Figure 68. Composition botanique des placettes permanentes au Pré du Four (2022-2023)

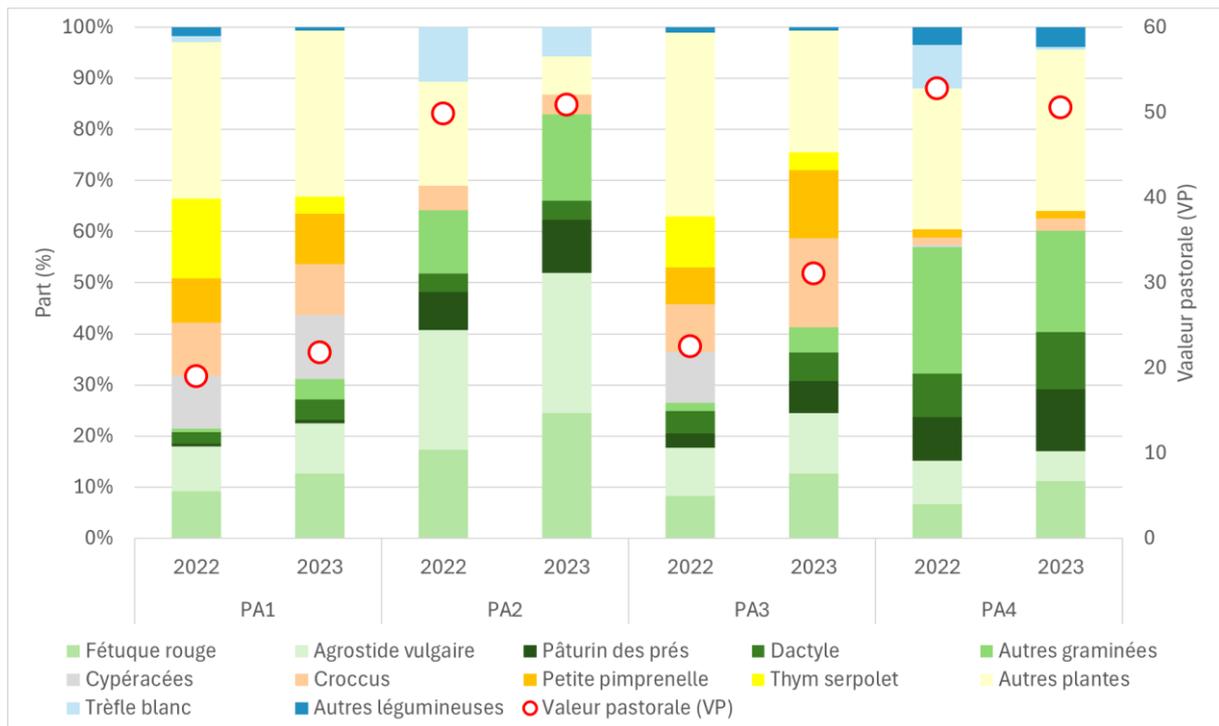


Figure 69. Composition botanique des placettes permanentes au Pré d'Aubonne (2022-2023)

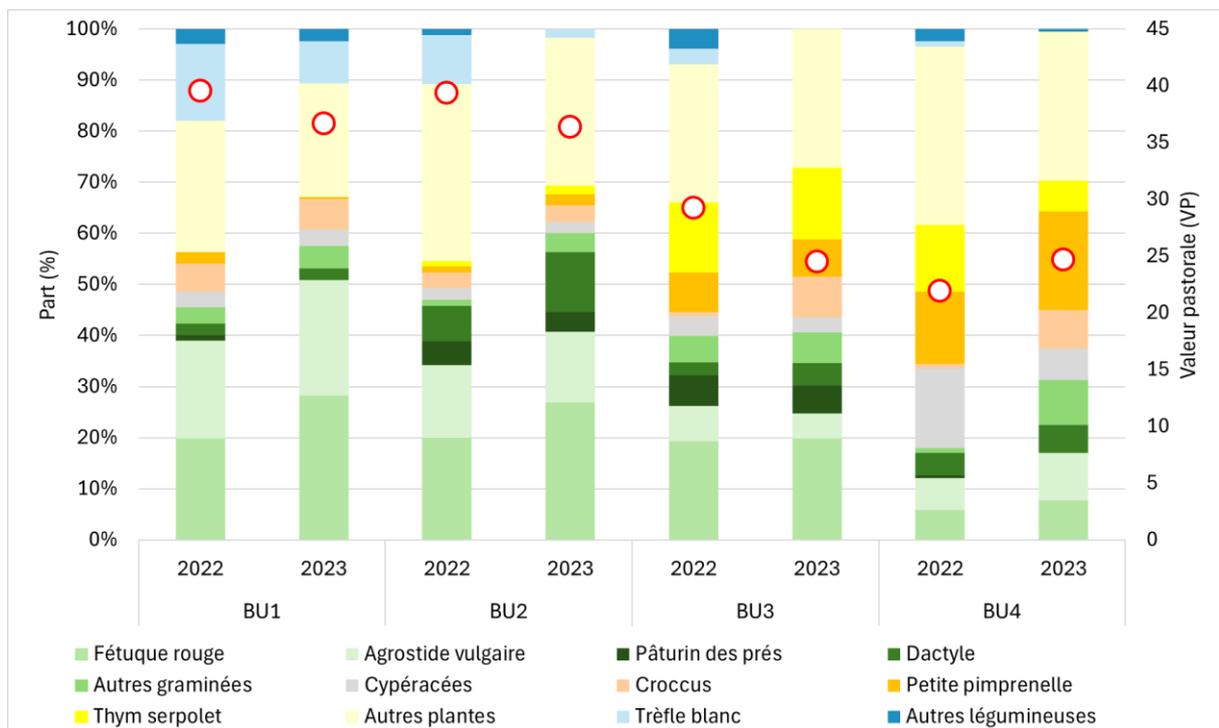


Figure 70. Composition botanique des placettes permanentes au Bucley (2022-2023)

### 7.3 Hauteur d'herbe 2023

Les mesures de hauteur d'herbe ont été bien synchronisées avec les dates de montée et de descente des troupeaux. Elles ont été réalisées avec l'herbomètre Jenquip, un modèle utilisé par Agroscope. L'unité de mesure est 1/2 cm compressé, compte tenu de la pression exercée par le plateau sur la végétation. Les résultats sont présentés dans la figure 71. La figure 72 montre que la corrélation entre la hauteur d'herbe et la VP est bonne au printemps (hauteur début :  $R^2 = 0.65$ ) et non significative en fin de saison.

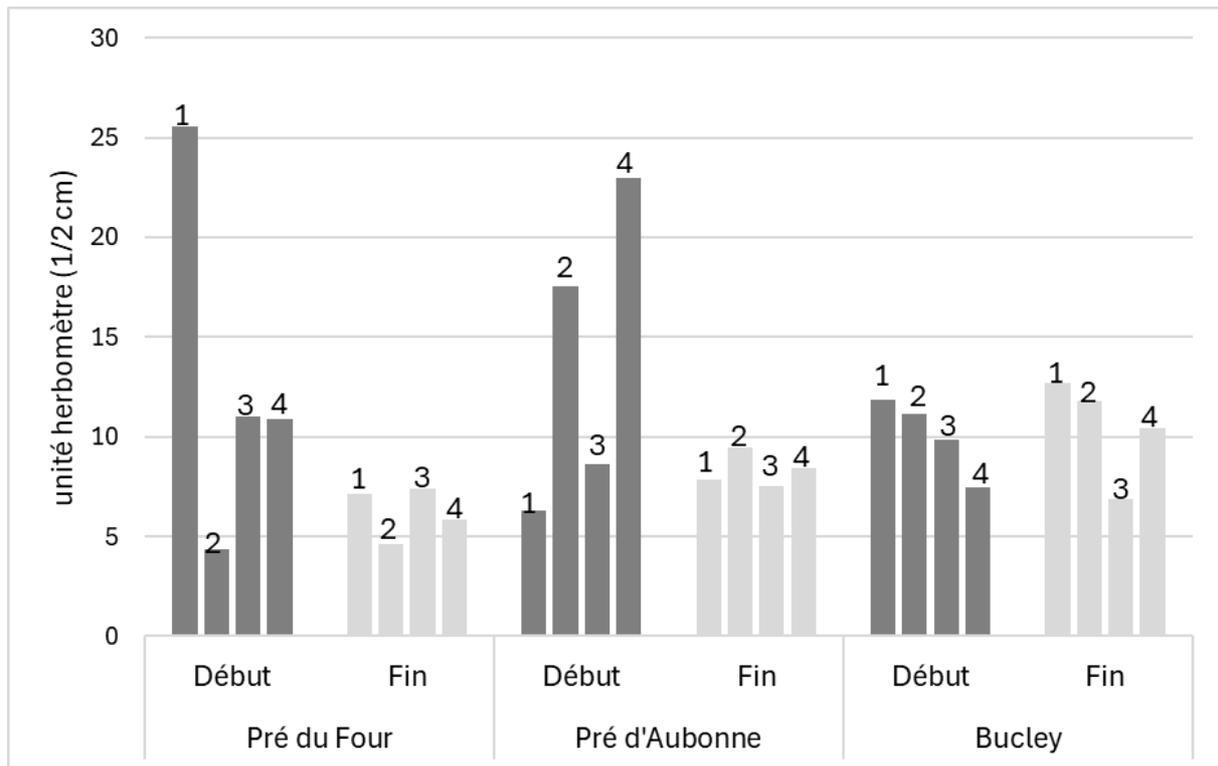


Figure 71. Hauteur herbomètre des placettes des trois alpages en 2023

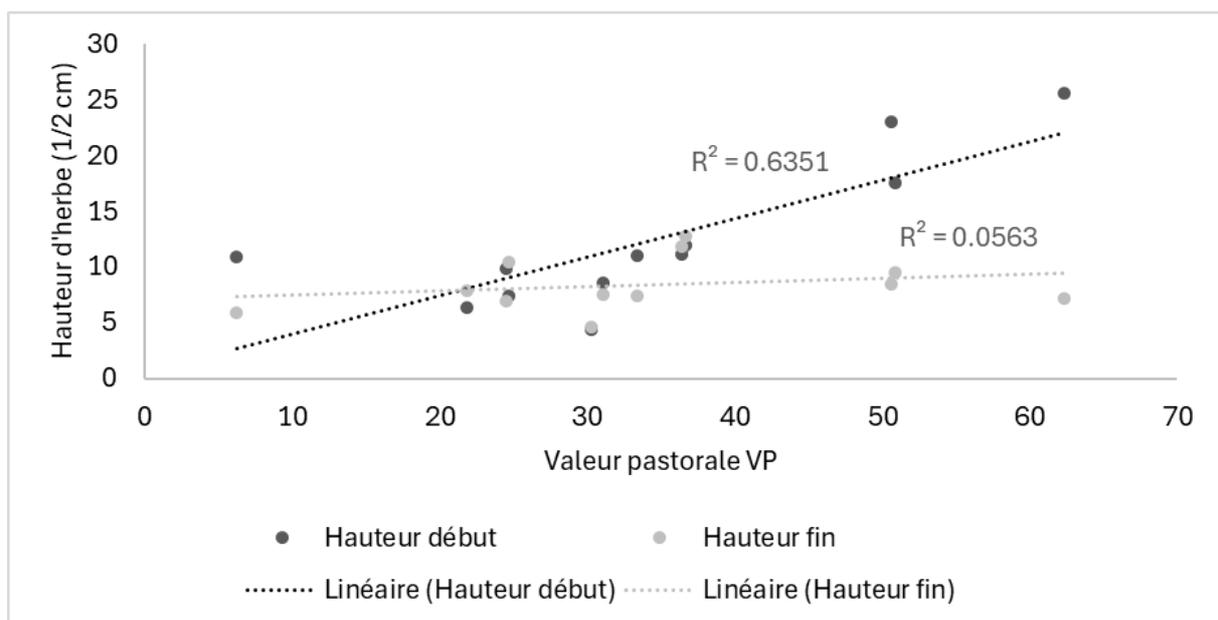


Figure 72. Relation entre les hauteurs herbomètre et la valeur pastorale en 2023

## 7.4 Hauteur d'herbe 2022-2023

Les mesures de hauteur d'herbe réalisées en 2022 et 2023 sur les 12 placettes permanentes des trois alpages (figure 73) amènent les commentaires suivants :

- A la montée des troupeaux, le classement des hauteurs dans les placettes ne varie pas d'une année à l'autre. Les herbages les plus productifs sont les plus hauts quelle que soit l'année.
- Cette tendance s'observe également après la descente des troupeaux.
- Les différences de hauteur entre 2022 et 2023 ne sont pas explicables en début de saison. En fin, l'herbe était plus haute en 2023 qu'en 2022.

Bien que les dates des mesures ne soient pas toujours synchronisées avec la présence des troupeaux, ces résultats fournissent des informations utiles à l'analyse des systèmes de pâture. On peut notamment relever les hauteurs excessives des végétations les plus grasses lors de la montée en 2023. Les résidus mesurés en fin de saison sont également des points importants pour la recherche de solutions d'adaptation au réchauffement.

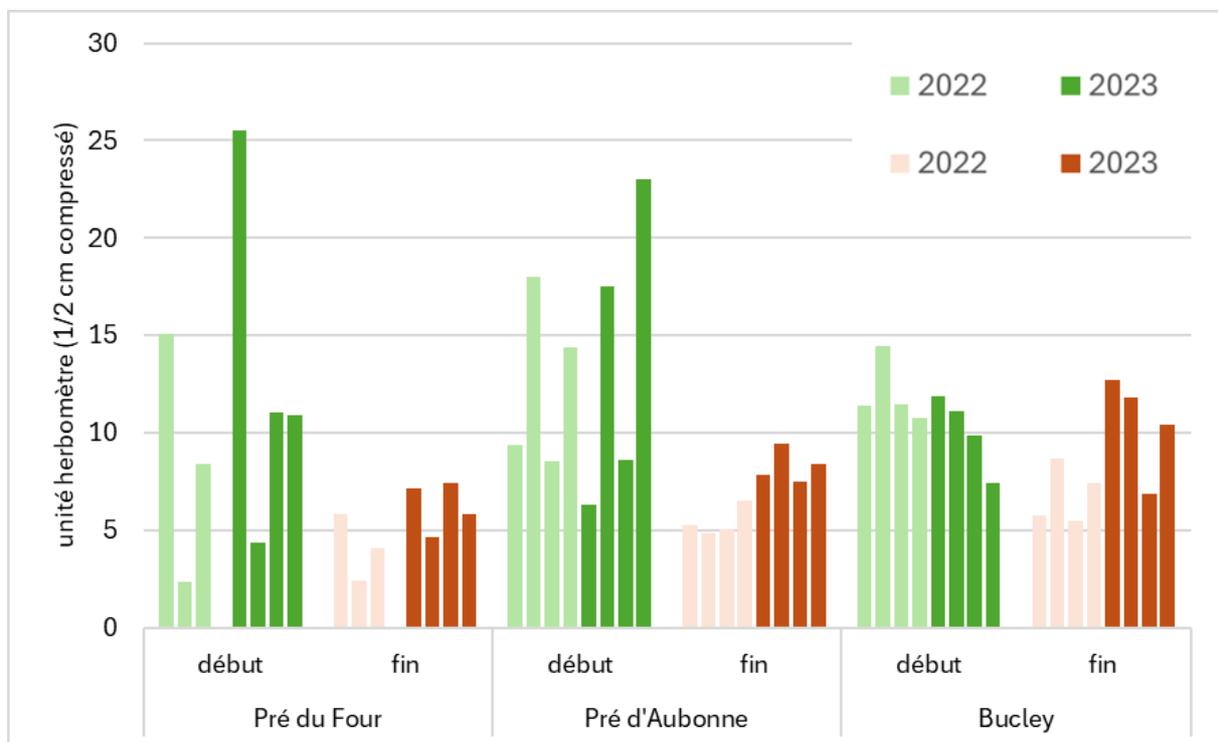


Figure 73. Hauteur d'herbe herbomètre des placettes des trois alpages en 2022 et en 2023

## 7.5 Tour des parcs

Les parcours et les notations du niveau de prélèvement de la biomasse effectués en automne 2023 sont présentés ci-après.

### 7.5.1 Le Pré du Four

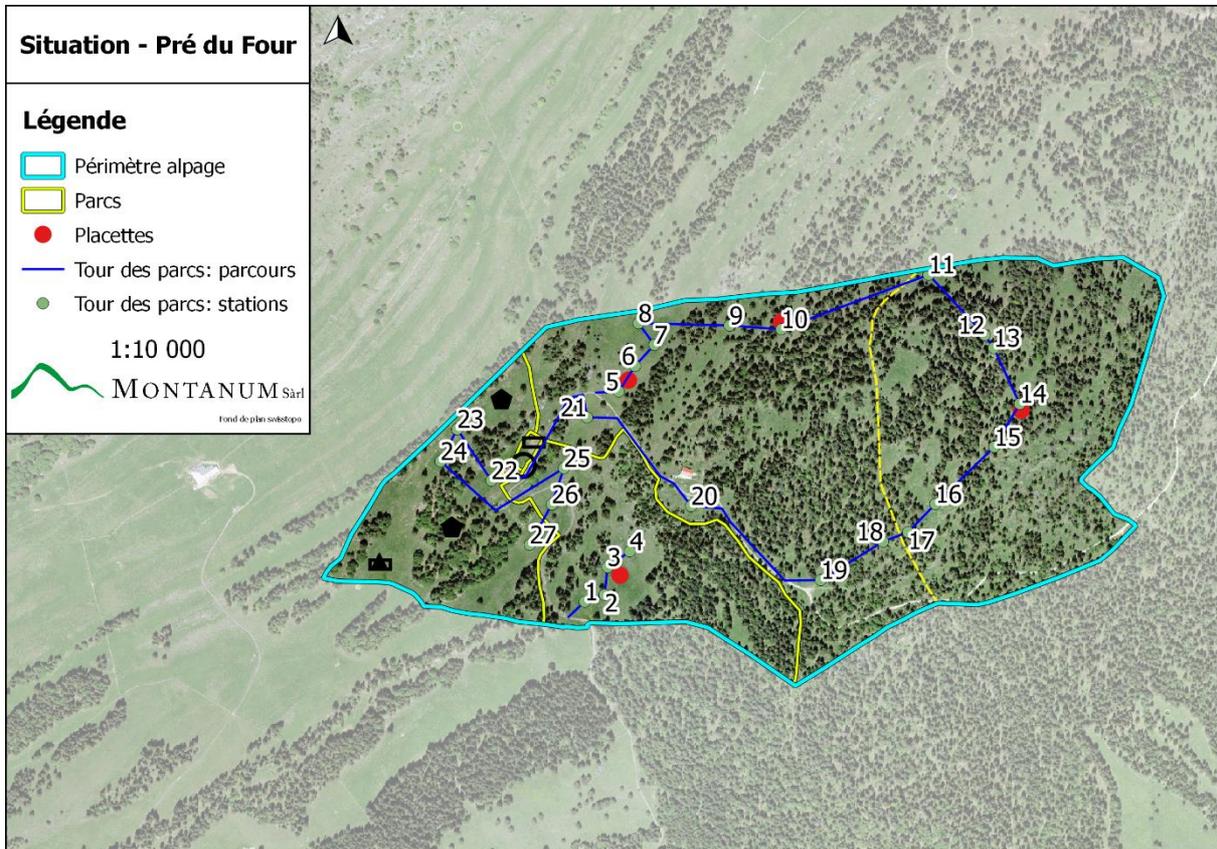
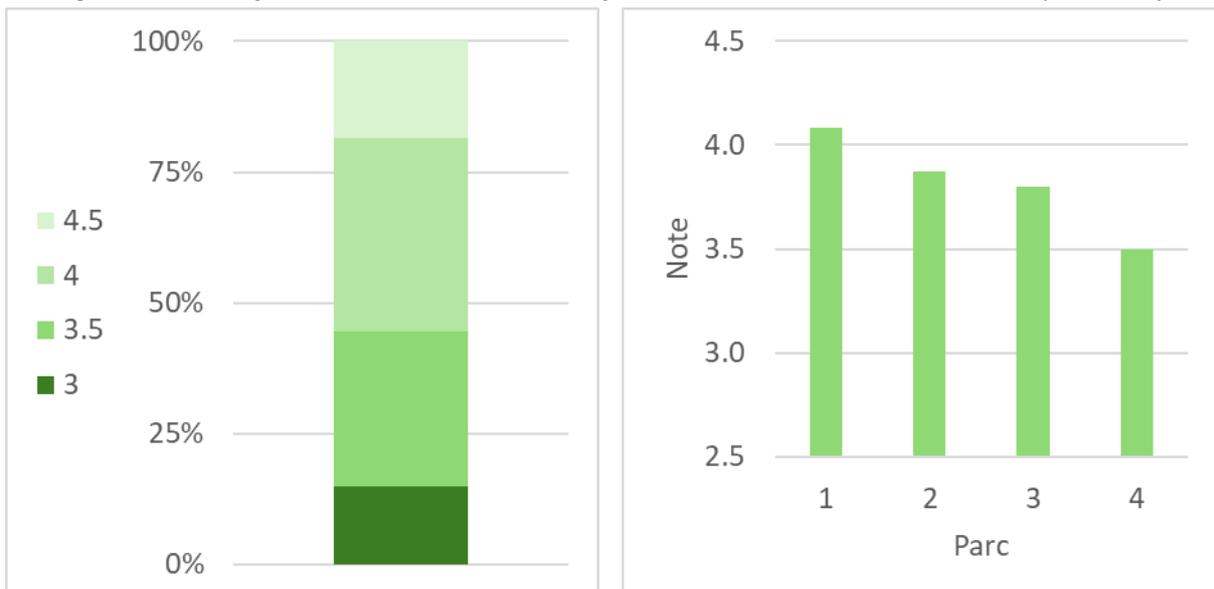


Figure 74. Carte du parcours de notation du niveau de prélèvement de la biomasse au Pré du Four (27 stations)



Figures 75 et 76. Niveau de prélèvement de la biomasse par classe de note et par parc (19.10.23)

Echelle : 2 = 20 à 40% ; 3 = 40 à 60% ; 4 = 60 à 80% ; 5 = 80 à 100%

## 7.5.2 Le Pré d'Aubonne

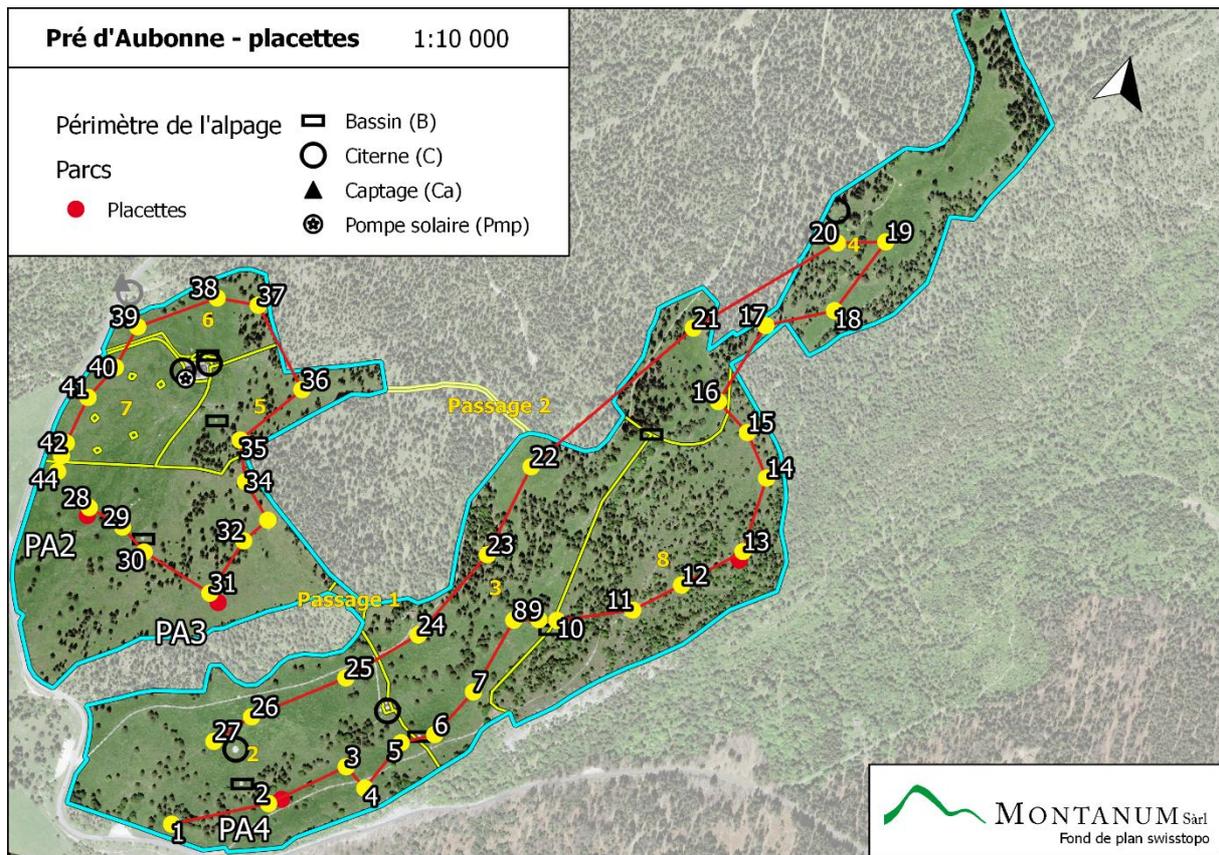
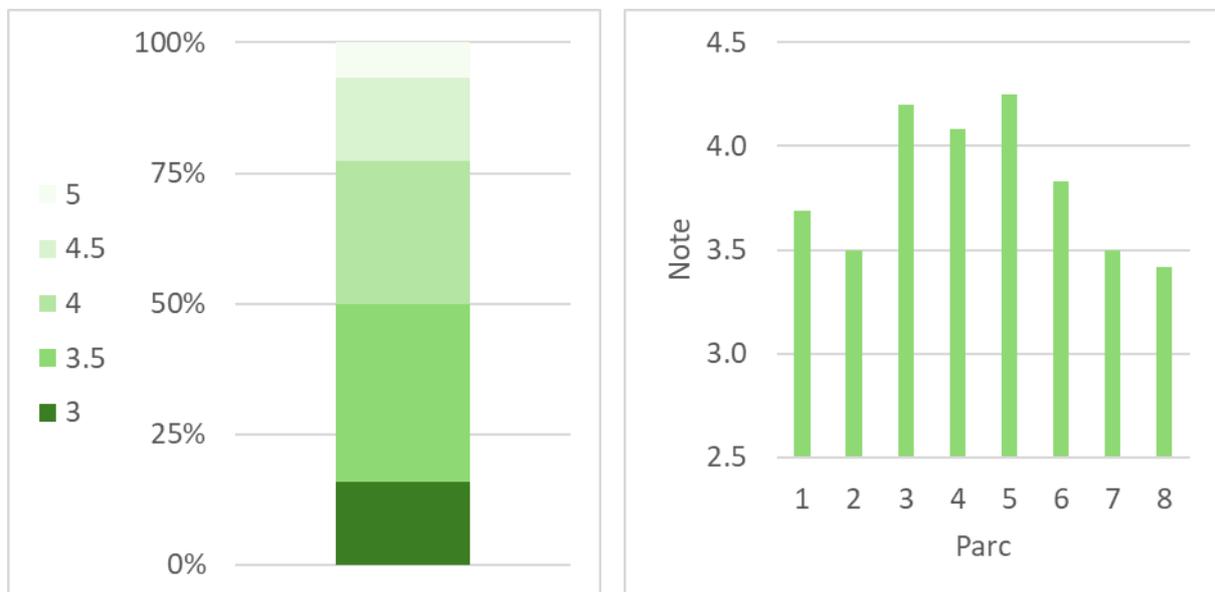


Figure 77. Carte du parcours de notation du niveau de prélèvement de la biomasse au Pré d'Aubonne (44 stations)



Figures 78 et 79. Niveau de prélèvement de la biomasse par classe de note et par parc (17.10.23)

Echelle : 2 = 20 à 40% ; 3 = 40 à 60% ; 4 = 60 à 80% ; 5 = 80 à 100%

### 7.5.3 Le Bucley

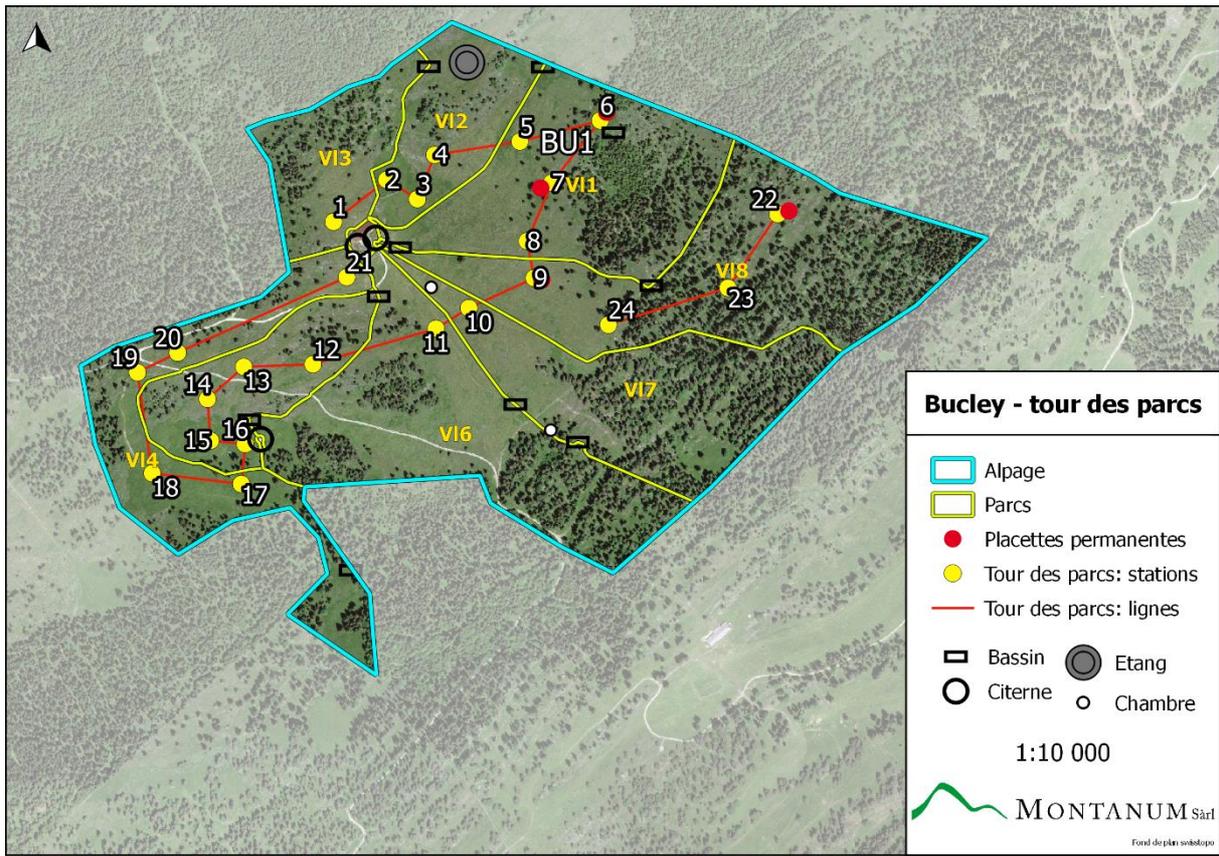
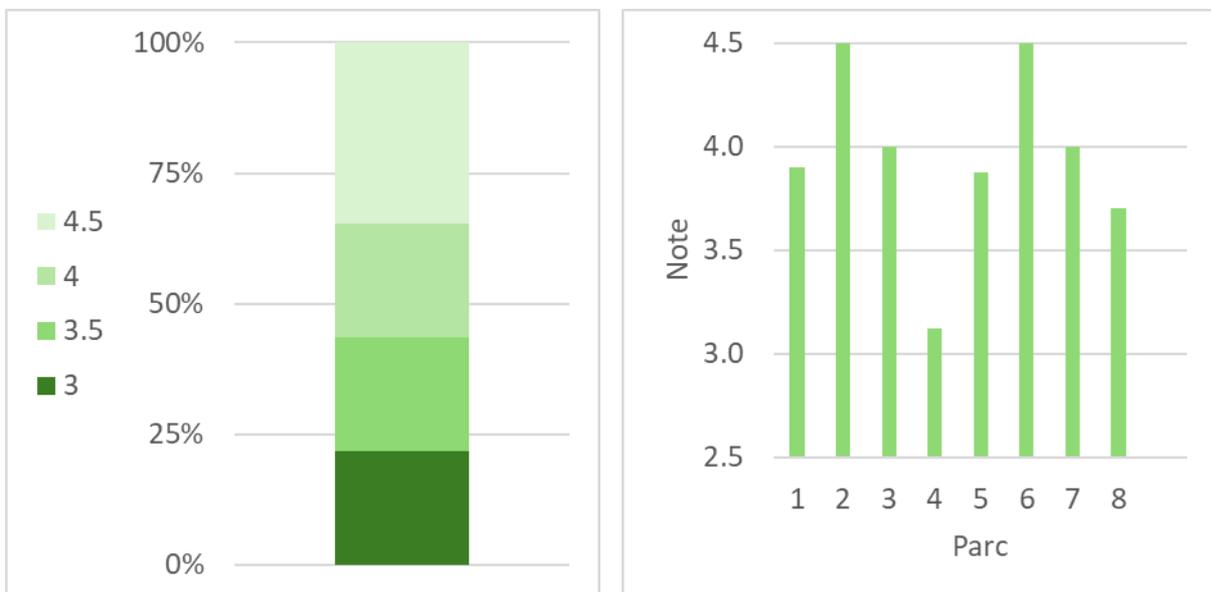


Figure 80. Carte du parcours de notation du niveau de prélèvement de la biomasse au Bucley (24 stations)



Figures 81 et 82. Niveau de prélèvement de la biomasse par classe de note et par parc (18.10.23)

Echelle : 2 = 20 à 40% ; 3 = 40 à 60% ; 4 = 60 à 80% ; 5 = 80 à 100%

## 8 PRATIQUES PASTORALES

### Entretien avec les amodiataires et les bergers

Des explications ont été données aux exploitants agricoles sur place ou par téléphone. En automne 2023, des entretiens faisant le bilan de la saison ont eu lieu avec les personnes suivantes :

- Le Pré du Four : Matthieu Ruchat, amodiataire.
- Le Pré d'Aubonne : Pierre-Michel Meylan, berger.
- Le Bucley : Clarisse Amiotte, bergère.

### Gestion des pâturages

La sécheresse de 2022 a fortement impacté la végétation des trois alpages. Les plantes séchées tombées au sol ont enrichi la matière organique du sol. Avec les températures élevées et un bon approvisionnement en eau, ces éléments nutritifs ont provoqué une explosion de la biomasse produite au printemps 2023. Par la suite, il a été difficile de maîtriser les excès de fourrage. Les discussions ont été orientées sur les observations et expériences de cette année particulière.

### 8.1 Pré du Four

Selon le berger M. Crot, dont c'est la 17<sup>ème</sup> saison sur place, le Pré du Four a une charge usuelle inférieure au potentiel du pâturage. La Combe au Roc et les Orgères constituent avec le Pré du Four un train d'alpages exploités par M. Ruchat, Celui-ci reconnaît que la capacité d'accueillir du bétail pourrait être augmentée. L'alpage représente une sécurité lors des années sèches, comme en 2022 où les surfaces des échelons inférieurs n'ont plus rien de consommable par les bovins.

Actuellement, les 62 vaches allaitantes occupent le Pré du Four de mi-juin à fin septembre. Les animaux parcourent les deux parcs du bas durant trois semaines. Elles occupent ensuite le parc supérieur, le plus boisé et le plus vaste, jusqu'à fin août. La fin de la saison se passe sur les deux premiers parcs (figure 83).

Parcs	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre
		12				11
1						
2						
3						

Figure 83. Calendrier de pâture du Pré du Four 2023

## 8.2 Pré d'Aubonne

Selon le berger, M Meylan, la saison a été marquée par des températures élevées, une pluviométrie déficitaire. Les sources ont tari en juin-août, nécessitant le charriage de 64 m<sup>3</sup> d'eau de la plaine. La pousse soudaine de l'herbe en début de saison a été difficile à maîtriser. Le 17 août, le loup a attaqué le troupeau.

La montée des 100 animaux a eu lieu le 23 mai et la descente le 11 octobre 2023 (141 jours). L'autorisation du canton de prolonger la pâture a été mise à profit. Le calendrier de pâture (figure 83) indique 2 à 5 passages dans les huit parcs.

Parcs	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre
	23			11		
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						

Figure 84. Calendrier de pâture du Pré d'Aubonne 2023

### 8.3 Le Bucley

Selon la bergère, Mme Amiotte, la saison a été marquée par une pousse importante de l'herbe printanière difficile à maîtriser.

La montée du troupeau a eu lieu le 23 mai et la descente le 19 septembre 2023 (119 jours). Le nombre de vaches laitières augmente de 65 en mai à 80 en août. La saison finit avec 60 vaches. Le calendrier de pâture (figure 84) indique la rotation pratiquée en 2023 dans les huit parcs du Bucley et les six parcs du Pré d'Etoy. Le système consiste en une rotation rapide et l'alternance entre parcs de jour et de nuit. Au Bucley, les deux périodes de repousse plus longues correspondent au déplacement de la traite au Pré d'Etoy. Le nombre de passages par parc varie de 4 à 10.

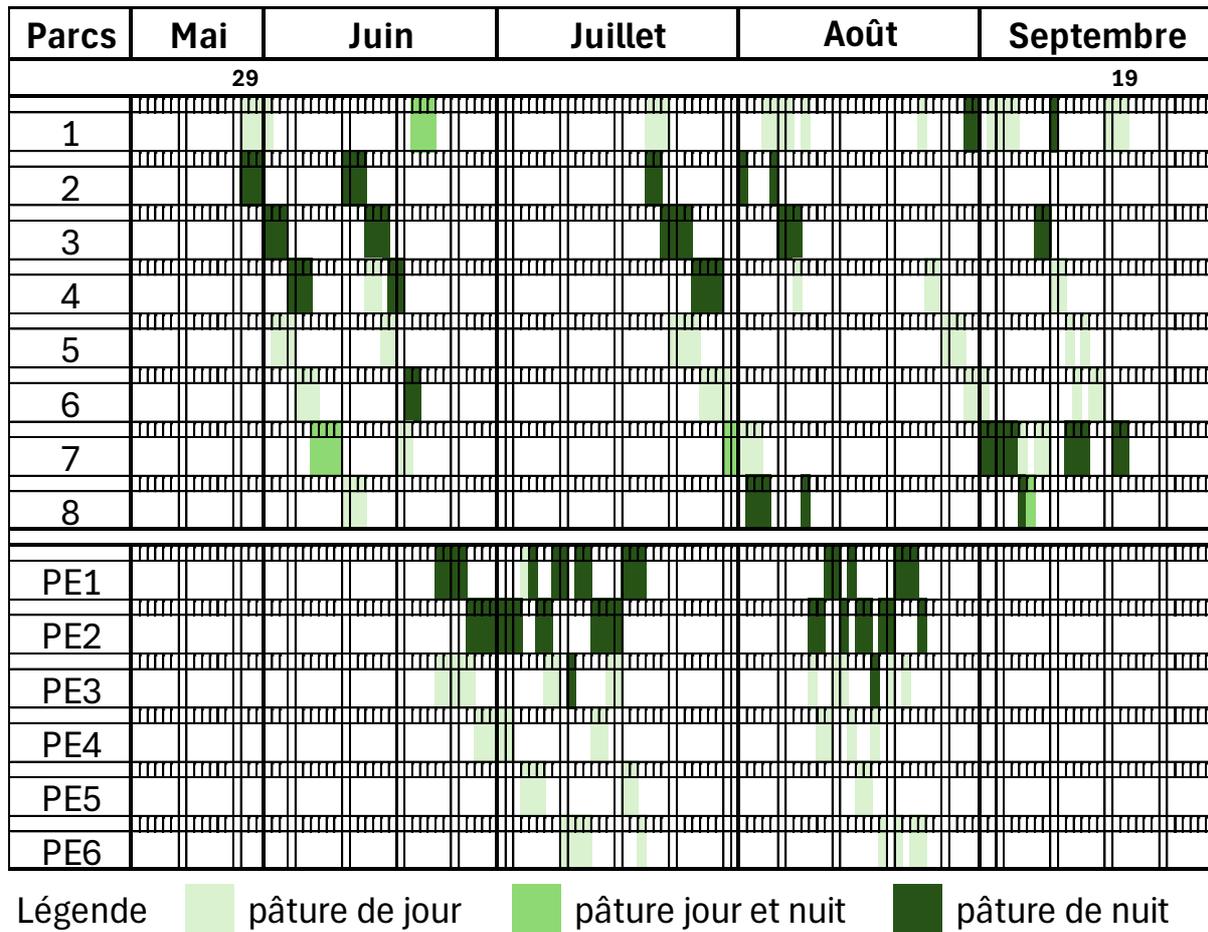


Figure 85. Calendrier de pâture du Buclet et du Pré d'Etoy (PE) 2023

## 9 CONCLUSIONS

Les relevés botaniques réalisés sur douze placettes mettent en évidence la diversité des milieux rencontrés. La valeur pastorale de la végétation herbacée est bien corrélée avec la mesure de hauteur d'herbe au printemps. Les entretiens conduits à la suite précisent la dynamique pastorale des alpages pilotes.

Les données des trois alpages compléteront celles collectées sur les trois autres alpages du Jura vaudois mis en place en 2023 par la SVEA. Il s'agira notamment d'analyser plus précisément les évolutions de la flore et les adaptations possibles de la gestion pastorale. Les données météorologiques n'ont pour l'instant pas été reportées ici. Les mesures de pluviométrie réalisées dans certains alpages et enregistrées par les stations seront interprétées par la suite.

Des actions envisagées à l'avenir comprennent notamment :

- Relevés botaniques : il n'est pas prévu de répéter les analyses botaniques ces quatre prochaines années.
- Hauteur d'herbe : les mesures à l'herbomètre devraient se poursuivre au printemps et en automne. De cette manière, un entretien des placettes sera assuré (clous maintenus visibles).
- Notation du prélèvement de biomasse : le tour des parcs devrait continuer à être effectué chaque automne, après le départ des troupeaux.
- Pluviométrie. Le relevé des précipitations et la tenue du calendrier de pâture (simplifié) seront proposés aux amodiataires et au personnel présent dans les chalets.
- Animation de la communauté et partage des connaissances : organisation d'une demi-journée technique en septembre 2024 à la Grandsonne-Dessous (hors PJV, en collaboration avec la SVEA et ProConseil-Yverdon) pour échanger sur les expériences du réseau.
- Les résultats seront partagés avec le groupe de recherche des Systèmes pastoraux d'Agroscope : Massimiliano Probo à Posieux et Manuel Schneider à Reckenholz. Une mise en valeur statistique sera réalisée.
- Les connaissances de la fonctionnalité des différents types de végétation et de leur valorisation pastorale devraient être synthétisées. Des fiches techniques pourraient être élaborées.

## BIBLIOGRAPHIE

- Barbezat, V., Boquet, J.-F., 2008. Gestion intégrée des paysages sylvo-pastoraux de l'Arc jurassien - Manuel. Conférence TransJurassienne, La Chaux-de-Fonds, Besançon. 160 p.
- Crouzat E., et al., 2021. Effets des changements climatiques sur les végétations d'alpage. Des clés pour comprendre. Brochure INRAE et LECA, 52 p.
- Daget P., Poissonet J., 1971. Une méthode d'analyse phytologique des prairies : critères d'application. Annales Agronomiques, 22 (1) : 5-41.
- Deléglise C., François H., Dodier H., Crouzat E., Samacoïts R., Morin S., Bray F., Nettier B. (2022) Agro-climatic profiles of summer mountain pastures in the French Alps : towards

a monitoring tool to contribute to climate risk assessment. *Agronomy for Sustainable development*. <https://doi.org/10.1007/s13593-022-00776-6>

Information ADCF, Mosimann et al., 2004. Pâturage des vaches laitières. Pâturage tournant : hauteur de l'herbe et jours de réserve. Fiche 4.2.6., ADCF, 2 p.

Wettstein J.B., et al., 2023. Rapport de la SVEA à la DGAV «Travaux préparatoires pour un diagnostic de la vulnérabilité à la sécheresse des alpages». En cours de discussion.

Saint-George, le 25 juin 2024



E. Mosimann  
ingénieur agronome EPFZ

## **ANNEXES**

Annexe 1. Formulaire pour le relevé botanique d'une ligne

Annexe 2. Liste des espèces relevées au Pré du Four le 09.05.2023

Annexe 3. Liste des espèces relevées au Pré d'Aubonne le 27.06.2023

Annexe 4. Liste des espèces relevées au Bucley le 16.05.2023



## Annexe 2 : Liste des espèces relevées le 9 mai 2023 au Pré du Four

Espèce	famille	type	Indice spécifique	PF1	PF2	PF3	PF4
Achillea millefolium L.	Autres dicotylédones	Prés pâturés	2	1	0	0	0
Agrostis capillaris L.	Graminées	Prés pâturés	3	0	1	1	1
Ajuga reptans L.	Autres dicotylédones	Prés pâturés	1	0	0	0	1
Alchemilla plicatula aggr.	Autres dicotylédones	Friches et sous-bois	0	0	0	0	1
Alchemilla vulgaris aggr.	Autres dicotylédones	Prés pâturés	1	1	1	1	1
Alopecurus pratensis L.	Graminées	Prés fauchés	4	1	0	0	0
Anthoxanthum odoratum L.	Graminées	Prés fauchés	1	0	1	1	0
Anthriscus sylvestris (L.) Hoffm.	Autres dicotylédones	Prés fauchés	0	0	0	0	1
Aquilegia vulgaris L.	Autres dicotylédones	Friches et sous-bois	0	0	0	1	0
Bellis perennis L.	Autres dicotylédones	Prés pâturés	1	0	1	0	0
Cardamine pratensis L.	Autres dicotylédones	F	0	0	0	0	1
Carex sp	Autres monocotylédones	Pelouses maigres	0	0	0	0	1
Carex sylvatica Huds.	Autres monocotylédones	Friches et sous-bois	0	0	0	1	0
Carum carvi L.	Autres dicotylédones	Prés pâturés	1	1	0	1	0
Centaurea jacea L.	Autres dicotylédones	Prés fauchés	1	0	0	1	0
Centaurea montana L.	Autres dicotylédones	Friches et sous-bois	0	0	0	1	0
Cerastium fontanum Baumg.	Autres dicotylédones	Prés fauchés	0	0	1	1	1
Cirsium acaule Scop.	Autres dicotylédones	Pelouses maigres	0	0	1	0	0
Cirsium arvense (L.) Scop.	Autres dicotylédones	Friches et sous-bois	0	0	0	1	0
Crocus albiflorus Kit.	Autres dicotylédones	Prés pâturés	0	1	1	1	1
Cynosurus cristatus L.	Graminées	Prés pâturés	1	0	1	1	0
Dactylis glomerata L.	Graminées	Prés fauchés	5	1	0	1	1
Dactylorhiza maculata (L.) Soó	Autres monocotylédones	Pelouses maigres	0	0	0	0	1
Equisetum sp.	Autres monocotylédones	F	0	0	0	0	1
Euphorbia verrucosa L.	Autres dicotylédones	Pelouses maigres	0	0	0	0	1
Festuca pratensis Huds.	Graminées	Prés fauchés	5	1	0	0	0
Festuca rubra L.	Graminées	Prés pâturés	2	1	1	1	1
Galium anisophyllum Vill.	Autres dicotylédones	Friches et sous-bois	0	0	0	0	1
Gentiana lutea L.	Autres dicotylédones	Prés pâturés	0	0	0	0	1
Geranium sylvaticum L.	Autres dicotylédones	Friches et sous-bois	0	0	0	0	1
Helianthemum nummularium (L.) Mill.	Autres dicotylédones	Pelouses maigres	0	0	0	1	1
Hieracium pilosella L.	Autres dicotylédones	Pelouses maigres	0	0	1	0	0
Hypericum maculatum Crantz	Autres dicotylédones	Friches et sous-bois	0	0	0	1	1
Leucanthemum vulgare Lam.	Autres dicotylédones	Prés fauchés	0	0	1	0	1
Lotus corniculatus L.	Légumineuses	Pelouses maigres	3	0	1	1	0
Luzula campestris (L.) DC.	Autres monocotylédones	Pelouses maigres	0	0	1	0	0
Luzula sylvatica aggr.	Autres monocotylédones	Friches et sous-bois	0	0	0	0	1
Mousse	Autres monocotylédones	Friches et sous-bois	0	0	0	0	1
Petasites sp.	Autres dicotylédones	Friches et sous-bois	0	0	0	0	1
Phyteuma spicatum L.	Autres dicotylédones	Friches et sous-bois	0	0	0	0	1
Plantago atrata Hoppe	Autres dicotylédones	Pelouses maigres	1	0	1	0	0
Plantago lanceolata L.	Autres dicotylédones	Prés pâturés	2	0	0	1	0
Plantago media L.	Autres dicotylédones	Prés pâturés	1	0	1	1	0
Poa pratensis L.	Graminées	Prés fauchés	4	1	0	1	1
Poa trivialis L.	Graminées	Prés fauchés	4	0	0	1	1
Potentilla crantzii (Crantz) Fritsch	Autres dicotylédones	Pelouses maigres	0	0	1	1	0
Primula elatior (L.) L.	Autres dicotylédones	Friches et sous-bois	0	0	0	0	1
Ranunculus acris L.	Autres dicotylédones	Prés pâturés	0	1	0	1	1
Sanguisorba minor Scop.	Autres dicotylédones	Pelouses maigres	2	0	1	1	0
Silene nutans L.	Autres dicotylédones	Friches et sous-bois	0	0	0	1	1
Stellaria graminea L.	Autres dicotylédones	Prés fauchés	0	0	1	0	0
Stellaria media aggr.	Autres dicotylédones	Friches et sous-bois	0	1	0	1	0
Taraxacum officinale aggr.	Autres dicotylédones	Prés pâturés	2	1	0	0	0
Thymus serpyllum aggr.	Autres dicotylédones	Pelouses maigres	0	0	1	0	1
Trifolium pratense L.	Légumineuses	Prés pâturés	4	0	0	1	0
Trifolium repens L.	Légumineuses	Prés pâturés	4	1	0	0	0
Trollius europaeus L.	Autres dicotylédones	Prés fauchés	0	0	0	0	1
Veratrum album L.	Autres dicotylédones	Friches et sous-bois	0	0	0	0	1
Veronica chamaedrys L.	Autres dicotylédones	Prés pâturés	0	1	0	1	1
Veronica filiformis Sm.	Autres dicotylédones	Prés pâturés	0	0	0	0	1
Vicia sepium L.	Légumineuses	Pelouses maigres	3	1	0	0	0
Viola reichenbachiana Boreau	Autres dicotylédones	Friches et sous-bois	0	0	0	0	1

### Annexe 3 : Liste des espèces relevées le 27 juin 2023 au Pré d'Aubonne

Espèce	Groupe	VP	PA1	PA2	PA3	PA4
<i>Acer pseudoplatanus</i> L.	Autres dicotylédones	0				
<i>Achillea millefolium</i> L.	Autres dicotylédones	2				x
<i>Acinos alpinus</i> (L.) Moench	Autres dicotylédones	1	x		x	x
<i>Agrostis capillaris</i> L.	Graminées	3			x	x
<i>Ajuga reptans</i> L.	Autres dicotylédones	1				
<i>Alchemilla conjuncta</i> Bab.	Autres dicotylédones	1				
<i>Alchemilla hybrida</i> aggr.	Autres dicotylédones	0			n	
<i>Alchemilla plicatula</i> aggr.	Autres dicotylédones	0				
<i>Alchemilla vulgaris</i> aggr.	Autres dicotylédones	1			x	x
<i>Alopecurus pratensis</i> L.	Graminées	3				
<i>Anthoxanthum odoratum</i> L.	Graminées	1			x	
<i>Anthriscus sylvestris</i> (L.) Hoffm.	Autres dicotylédones	0				
<i>Anthyllis vulneraria</i> L.	Légumineuses	3				
<i>Aquilegia atrata</i> W. D. J. Koch	Autres dicotylédones	0	n		n	
<i>Aquilegia vulgaris</i> L.	Autres dicotylédones	0				
<i>Arabis ciliata</i> Clairv.	Autres dicotylédones	0	x		x	n
<i>Arabis hirsuta</i> (L.) Scop.	Autres dicotylédones	0				n
<i>Arenaria serpyllifolia</i> L.	Autres dicotylédones	0			x	x
<i>Arrhenatherum elatius</i> (L.) J. Presl & C. Presl	Graminées	4				
<i>Asperula cynanchica</i> aggr.	Autres dicotylédones	0				n
<i>Aster bellidiastrum</i> (L.) Scop.	Autres dicotylédones	1				
<i>Bellis perennis</i> L.	Autres dicotylédones	1				
<i>Brachypodium sylvaticum</i> (Huds.) P. Beauv.	Graminées	1				
<i>Briza media</i> L.	Graminées	0			n	
<i>Bromus erectus</i> Huds.	Graminées	2				
<i>Campanula rhomboidalis</i> L.	Autres dicotylédones	0	n			
<i>Campanula rotundifolia</i> L.	Autres dicotylédones	0			x	
<i>Campanula</i> sp	Autres dicotylédones	0				
<i>Cardamine pratensis</i> L.	Autres dicotylédones	0				
<i>Carduus defloratus</i> L.	Autres dicotylédones	0	x		x	
<i>Carex caryophylla</i> Latourr.	Autres monocotylédones	0	n		n	
<i>Carex flacca</i> Schreb.	Autres monocotylédones	0	x		x	
<i>Carex</i> sp	Autres monocotylédones	0				
<i>Carex sylvatica</i> Huds.	Autres monocotylédones	0				
<i>Carlina acaulis</i> L.	Autres dicotylédones	0	x		x	
<i>Carum carvi</i> L.	Autres dicotylédones	1				
<i>Centaurea jacea</i> L.	Autres dicotylédones	1				
<i>Centaurea montana</i> L.	Autres dicotylédones	0				
<i>Cerastium fontanum</i> Baumg.	Autres dicotylédones	0				
<i>Cerastium glomeratum</i> Thuill.	Autres dicotylédones	0				n
<i>Cirsium acaule</i> Scop.	Autres dicotylédones	0				
<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	Autres dicotylédones	0				
<i>Cirsium vulgare</i> (Savi) Ten.	Autres dicotylédones	0				
<i>Clinopodium vulgare</i> L.	Autres dicotylédones	0	n			
<i>Crepis</i> sp	Autres dicotylédones	0				
<i>Crocus albiflorus</i> Kit.	Autres dicotylédones	0				
<i>Cruciata laevipes</i> Opiz	Autres dicotylédones	0			x	
<i>Cynosurus cristatus</i> L.	Graminées	1			x	
<i>Dactylis glomerata</i> L.	Graminées	5			x	
<i>Dactylorhiza maculata</i> (L.) Soó	Autres dicotylédones	0				
<i>Dactylorhiza sambucina</i> (L.) Soó	Autres dicotylédones	0				
<i>Equisetum</i> sp.	Autres dicotylédones	0				
<i>Euphorbia cyparissias</i> L.	Autres dicotylédones	0			x	
<i>Euphorbia verrucosa</i> L.	Autres dicotylédones	0			x	

Espèce	Groupe	VP	PA1	PA2	PA3	PA4
<i>Festuca pratensis</i> Huds.	Graminées	5				
<i>Festuca rubra</i> L.	Graminées	2			x	
<i>Fragaria vesca</i> L.	Autres dicotylédones	0	x			
<i>Galium anisophyllum</i> Vill.	Autres dicotylédones	0			x	x
<i>Galium verum</i> L.	Autres dicotylédones	0				x
<i>Gentiana lutea</i> L.	Autres dicotylédones	0			x	
<i>Gentiana verna</i> L.	Autres dicotylédones	0				
<i>Geranium molle</i> L.	Autres dicotylédones	0				
<i>Geranium pusillum</i> L.	Autres dicotylédones	0			n	n
<i>Geranium pyrenaicum</i> Burm. f.	Autres dicotylédones	0			n	
<i>Geranium sylvaticum</i> L.	Autres dicotylédones	0				
<i>Gymnadenia conopsea</i> (L.) R. Br.	Autres dicotylédones	0	n		n	n
<i>Helianthemum nummularium</i> (L.) Mill.	Autres dicotylédones	0				
<i>Helictotrichon pubescens</i> (Huds.) Pilg.	Graminées	0			x	x
<i>Hieracium lactucella</i> Wallr.	Autres dicotylédones	0				
<i>Hieracium murorum</i> aggr.	Autres dicotylédones	0	n			
<i>Hieracium pilosella</i> L.	Autres dicotylédones	0			x	
<i>Hieracium</i> sp	Autres dicotylédones	0				
<i>Hippocrepis comosa</i> L.	Autres dicotylédones	3				
<i>Hypericum maculatum</i> Crantz	Autres dicotylédones	0				
<i>Koeleria pyramidata</i> aggr.	Autres dicotylédones	0				n
<i>Laserpitium latifolium</i> L.	Autres dicotylédones	1				
<i>Lathyrus pratensis</i> L.	Légumineuses	3				
<i>Lathyrus vernus</i> (L.) Bernh.	Légumineuses	3	n			
<i>Leontodon autumnalis</i> L.	Autres dicotylédones	1				
<i>Leucanthemum vulgare</i> Lam.	Autres dicotylédones	0				x
<i>Linum catharticum</i> L.	Autres dicotylédones	0				
<i>Lolium perenne</i> L.	Graminées	4				
<i>Lonicera alpigena</i> L.	Autres dicotylédones	0	n			
<i>Lonicera xylosteum</i> L.	Autres dicotylédones	0	n			
<i>Lotus corniculatus</i> L.	Légumineuses	3			x	
<i>Luzula campestris</i> (L.) DC.	Autres monocotylédones	0				x
<i>Luzula sylvatica</i> aggr.	Autres monocotylédones	0				
<i>Medicago lupulina</i> L.	Légumineuses	3				x
<i>Nardus stricta</i> L.	Graminées	0				
<i>Orchis mascula</i> (L.) L.	Autres dicotylédones	0			n	
<i>Origanum vulgare</i> L.	Autres dicotylédones	0	x			
<i>Petasites</i> sp.	Autres dicotylédones	0				
<i>Phyteuma orbiculare</i> L.	Autres dicotylédones	0			n	n
<i>Phyteuma spicatum</i> L.	Autres dicotylédones	0				
<i>Plantago atrata</i> Hoppe	Autres dicotylédones	1	x		x	
<i>Plantago lanceolata</i> L.	Autres dicotylédones	2				
<i>Plantago media</i> L.	Autres dicotylédones	1			x	
<i>Poa alpina</i> L.	Graminées	3	x		x	
<i>Poa annua</i> L.	Graminées	1				
<i>Poa pratensis</i> L.	Graminées	4				
<i>Poa trivialis</i> L.	Graminées	4				
<i>Polygala vulgaris</i> L.	Autres dicotylédones	0				
<i>Polygonatum odoratum</i> (Mill.) Druce	Autres dicotylédones	0	n			
<i>Polygonatum verticillatum</i> (L.) All.	Autres dicotylédones	0	n		n	
<i>Potentilla aurea</i> L.	Autres dicotylédones	0				
<i>Potentilla crantzii</i> (Crantz) Fritsch	Autres dicotylédones	0	x			
<i>Potentilla erecta</i> (L.) Raeusch.	Autres dicotylédones	0				
<i>Potentilla verna</i> L.	Autres dicotylédones	0			n	

Espèce	Groupe	VP	PA1	PA2	PA3	PA4
<i>Primula elatior</i> (L.) L.	Autres dicotylédones	0				
<i>Primula veris</i> L.	Autres dicotylédones	0			n	n
<i>Prunella vulgaris</i> L.	Autres dicotylédones	1				
<i>Ranunculus acris</i> L.	Autres dicotylédones	0				
<i>Ranunculus ficaria</i> L.	Autres dicotylédones	0				
<i>Rhamnus alpina</i> L.	Autres dicotylédones	0	n			
<i>Rhinanthus alectorolophus</i> (Scop.) Pollich	Autres dicotylédones	0				x
<i>Rhinanthus minor</i> L.	Autres dicotylédones	0			n	
<i>Rosa pendulina</i> L.	Autres dicotylédones	0	n			
<i>Rubus saxatilis</i> L.	Autres dicotylédones	0	n			
<i>Rumex obtusifolius</i> L.	Autres dicotylédones	0				
<i>Sanguisorba minor</i> Scop.	Autres dicotylédones	2			x	
<i>Sedum acre</i> L.	Autres dicotylédones	0				n
<i>Sedum album</i> L.	Autres dicotylédones	0			n	n
<i>Silene nutans</i> L.	Autres dicotylédones	0			x	
<i>Solidago virgaurea</i> L.	Autres dicotylédones	0	n			
<i>Sonchus asper</i> Hill	Autres dicotylédones	0				n
<i>Stachys</i> sp.	Autres dicotylédones	0				
<i>Stellaria graminea</i> L.	Autres dicotylédones	0				
<i>Stellaria media</i> aggr.	Autres dicotylédones	0				
<i>Taraxacum officinale</i> aggr.	Autres dicotylédones	2				
<i>Thymus serpyllum</i> aggr.	Autres dicotylédones	0			x	
<i>Traunsteinera globosa</i> (L.) Rchb.	Autres dicotylédones	0				
<i>Trifolium medium</i> L.	Légumineuses	3				
<i>Trifolium montanum</i> L.	Légumineuses	3	x		x	
<i>Trifolium pratense</i> L.	Légumineuses	4				
<i>Trifolium repens</i> L.	Légumineuses	4				
<i>Trisetum flavescens</i> (L.) P. Beauv.	Graminées	3			n	
<i>Trollius europaeus</i> L.	Autres dicotylédones	0			n	
<i>Veratrum album</i> L.	Autres dicotylédones	0				
<i>Veronica arvensis</i> L.	Autres dicotylédones	0			n	
<i>Veronica chamaedrys</i> L.	Autres dicotylédones	0			x	
<i>Veronica filiformis</i> Sm.	Autres dicotylédones	0				
<i>Veronica officinalis</i> L.	Autres dicotylédones	0				
<i>Veronica serpyllifolia</i> L.	Autres dicotylédones	0				
<i>Veronica</i> sp	Autres dicotylédones	0				
<i>Vicia cracca</i> L.	Légumineuses	2				
<i>Vicia sepium</i> L.	Légumineuses	3				
<i>Viola reichenbachiana</i> Boreau	Autres dicotylédones	0				

#### Annexe 4 : Liste des espèces relevées le 16 mai 2023 au Bucley

Espèce	famille	type	VP	BU1	BU2	BU3	BU4
<i>Achillea millefolium</i> L.	Autres dicotylédones	Prés pâturés	2	1	0	1	0
<i>Agrostis capillaris</i> L.	Graminées	Prés pâturés	3	1	1	1	1
<i>Alchemilla vulgaris</i> aggr.	Autres dicotylédones	Prés pâturés	1	1	1	1	0
<i>Anthoxanthum odoratum</i> L.	Graminées	Prés fauchés	1	1	1	1	1
<i>Arenaria serpyllifolia</i> L.	Autres dicotylédones	Pelouses maigres	0	0	0	0	1
<i>Bellis perennis</i> L.	Autres dicotylédones	Prés pâturés	1	1	1	0	0
<i>Bromus erectus</i> Huds.	Graminées	Pelouses maigres	2	0	0	1	0
<i>Carex flacca</i> Schreb.	Autres monocotylédones	Pelouses maigres	0	0	0	0	1
<i>Carex</i> sp	Autres monocotylédones	Pelouses maigres	0	0	0	0	1
<i>Carum carvi</i> L.	Autres dicotylédones	Prés pâturés	1	0	1	0	0
<i>Centaurea jacea</i> L.	Autres dicotylédones	Prés fauchés	1	1	1	0	0
<i>Cerastium fontanum</i> Baumg.	Autres dicotylédones	Prés fauchés	0	0	1	0	0
<i>Cirsium acaule</i> Scop.	Autres dicotylédones	Pelouses maigres	0	1	0	1	1
<i>Crepis</i> sp	Autres dicotylédones	Friches et sous-bois	0	0	1	1	1
<i>Crocus albiflorus</i> Kit.	Autres dicotylédones	Prés pâturés	0	1	1	1	1
<i>Cynosurus cristatus</i> L.	Graminées	Prés pâturés	1	1	1	1	1
<i>Dactylis glomerata</i> L.	Graminées	Prés fauchés	5	1	1	1	1
<i>Euphorbia cyparissias</i> L.	Autres dicotylédones	Pelouses maigres	0	0	0	0	1
<i>Festuca rubra</i> L.	Graminées	Prés pâturés	2	1	1	1	1
<i>Galium verum</i> L.	Autres dicotylédones	Pelouses maigres	0	0	1	1	0
<i>Gentiana lutea</i> L.	Autres dicotylédones	Prés pâturés	0	0	0	0	1
<i>Helianthemum nummularium</i> (L.) Mill.	Autres dicotylédones	Pelouses maigres	0	0	0	1	1
<i>Hieracium lactucella</i> Wallr.	Autres dicotylédones	Pelouses maigres	0	1	1	0	1
<i>Hieracium pilosella</i> L.	Autres dicotylédones	Pelouses maigres	0	1	1	1	1
<i>Hippocrepis comosa</i> L.	Autres dicotylédones	Pelouses maigres	3	0	0	0	1
<i>Hypericum maculatum</i> Crantz	Autres dicotylédones	Friches et sous-bois	0	0	1	0	0
<i>Leucanthemum vulgare</i> Lam.	Autres dicotylédones	Prés fauchés	0	1	0	0	0
<i>Lotus corniculatus</i> L.	Légumineuses	Pelouses maigres	3	1	0	0	1
<i>Luzula campestris</i> (L.) DC.	Autres monocotylédones	Pelouses maigres	0	1	1	1	1
<i>Plantago atrata</i> Hoppe	Autres dicotylédones	Pelouses maigres	1	0	1	1	1
<i>Plantago media</i> L.	Autres dicotylédones	Prés pâturés	1	0	1	1	1
<i>Poa alpina</i> L.	Graminées	Prés pâturés	2	0	0	1	1
<i>Poa pratensis</i> L.	Graminées	Prés fauchés	4	0	1	1	0
<i>Potentilla crantzii</i> (Crantz) Fritsch	Autres dicotylédones	Pelouses maigres	0	1	1	1	1
<i>Ranunculus acris</i> L.	Autres dicotylédones	Prés pâturés	0	1	1	1	0
<i>Ranunculus ficaria</i> L.	Autres dicotylédones	Pelouses maigres	0	1	0	0	0
<i>Rhinanthus alectorolophus</i> (Scop.) Pollich	Autres dicotylédones	Prés fauchés	0	0	1	0	0
<i>Sanguisorba minor</i> Scop.	Autres dicotylédones	Pelouses maigres	2	1	1	1	1
<i>Silene nutans</i> L.	Autres dicotylédones	Friches et sous-bois	0	0	0	0	1
<i>Stachys</i> sp.	Autres dicotylédones	friches et sous-bois	0	0	0	1	0
<i>Stellaria graminea</i> L.	Autres dicotylédones	Prés fauchés	0	0	1	1	1
<i>Taraxacum officinale</i> aggr.	Autres dicotylédones	Prés pâturés	2	0	1	0	0
<i>Thymus serpyllum</i> aggr.	Autres dicotylédones	Pelouses maigres	0	0	1	1	1
<i>Trifolium pratense</i> L.	Légumineuses	Prés pâturés	4	1	1	0	0
<i>Trifolium repens</i> L.	Légumineuses	Prés pâturés	4	1	1	0	0
<i>Veronica chamaedrys</i> L.	Autres dicotylédones	Prés pâturés	0	0	1	1	1
<i>Veronica officinalis</i> L.	Autres dicotylédones	Pelouses maigres	0	0	1	0	0
<i>Veronica serpyllifolia</i> L.	Autres dicotylédones	Prés pâturés	0	1	1	0	1