

Ensilages d'herbe de montagne: des exploitations sous la loupe

Ueli Wyss¹, Tony Dettling² et Beat Reidy²

¹Agroscope, Institut des sciences en production animale Agroscope IPA, 1725 Posieux, Suisse

²Haute école des sciences agronomiques, forestières et alimentaires HAFL, 3052 Zollikofen, Suisse

Renseignements: Ueli Wyss, e-mail: ueli.wyss@agroscope.admin.ch



Les ensilage analysés ont été produits dans des exploitations de la région de l'Ybrig-Einsiedeln. (Photo: T. Dettling)

Introduction

Pour atteindre de bonnes performances de la ration de base, il est indispensable que les ensilages soient de très bonne qualité. Les exploitations en zone de montagne dépendent plus fortement du fourrage conservé que les exploitations de plaine, la période de végétation étant plus courte en montagne. La production de fourrages conservés est également plus difficile. La production de foin est souvent rendue aléatoire en raison des précipitations plus fortes et plus fréquentes. Compte tenu de la faible proportion de graminées de qualité et des proportions plus élevées en légumineuses et autres plantes, l'aptitude à l'ensilage du fourrage de montagne est souvent moins bonne. Par ailleurs, le fourrage présente de nombreux résidus de terre dus au terrain difficile.

Afin d'étudier l'aptitude à l'ensilage de fourrages de diverses compositions botaniques typiques des zones de montagne, quatre fourrages de composition botanique différente ont été ensilés dans des silos de laboratoire et l'aptitude à l'ensilage du fourrage produit, de même que sa qualité, ont été analysés. Parallèlement, des ensilages d'herbe ont été prélevés dans 31 exploitations situées dans la région de l'Ybrig-Einsiedeln (canton de Schwyz) et analysés.

Matériel et méthodes

Essais en laboratoire

Quatre fourrages du premier cycle de composition botanique différente provenant de la région de l'Ybrig-Einsiedeln (commune d'Oberiberg) ont été ensilés dans des silos de laboratoire (fig. 1). Il s'agissait de prairies composées de renouée bistorte et de dactyle (RD), de trèfle blanc et de vulpin des prés (TV), d'alchémille et de crénelle des prés (AC) ainsi que de cerfeuil des prés et d'avoine jaunâtre (CA) (Dietl et Jorquera 2013).

Les prairies de RD et de TV ont été exploitées de façon moyennement intensive (trois coupes et pâturage d'automne, env. 60 kg N/ha sous la forme de deux apports de lisier complet et d'un apport de fumier). La variante AC quant à elle a été exploitée de manière peu intensive (une coupe et deux pâtures par des moutons, environ 25 kg N sous la forme d'un apport de fumier à l'automne) et la variante CA de façon extensive (une coupe et pâture d'automne, sans apport d'engrais).

Les prairies de RD et d'AC se situaient à une altitude de 1050 m et celles de TV et de CA à respectivement 1250 et 1280 m. Les quatre prairies ont été fauchées le 7 juin 2014 (stade 4-5). L'herbe récoltée a été fanée jusqu'à une teneur en MS de 30 %, hachée à une longueur d'environ 10 cm et ensilée dans trois silos (capacité 2 l) par variante. Des échantillons du matériel initial ont été prélevés lors du fauchage des prairies et après une durée de conservation de 157 jours. Les composants (cendres, matière azotée, cellulose brute, ADF, NDF et sucre) ont été déterminés au moyen d'une spectroscopie dans le proche infrarouge (NIRS). Par ailleurs, les paramètres de fermentation ont été analysés dans les ensilages (valeur pH, acides fermentaires, teneurs en éthanol et en ammoniac). Les coefficients de fermentation ont été calculés au moyen de la teneur en MS, de la teneur en sucre et du pouvoir tampon selon la formule de Weissbach (1998). L'interprétation statistique des résultats a été effectuée avec une analyse de variance et le test Bonferroni (programme SYSTAT 13).

Echantillons d'ensilage prélevés dans les exploitations

Des échantillons d'ensilages produits en 2014 ont été prélevés entre fin mars et mi-avril 2015 dans 31 exploitations situées dans la région de l'Ybrig-Einsiedeln et les composants (NIRS) de même que les paramètres de fermentation ont été analysés. Les exploitations étaient situées en zone de montagne II et III, entre 900 et 1220 m d'altitude. 17 échantillons provenaient du premier cycle et 14 du deuxième et troisième cycle; 15 échantillons ont été prélevés dans des balles rondes, 14 dans des silos-tour et deux dans des silos-couloir.

Les données générales des exploitations ont été relevées et, à l'aide de la clé d'évaluation (Agridea 2012), la qualité des ensilages a été déterminée en collaboration avec l'exploitant.

Résultats et discussion

Influence de la composition botanique

La variante RD présentait la proportion la plus élevée en graminées, suivie par la variante TV, la AC et la CA (tabl. 1). Dans les deux prairies exploitées de manière moyen-

Résumé ■ L'ensilage est une forme de conservation de première importance en zone de montagne. Afin de déterminer l'aptitude à l'ensilage de fourrages de diverses compositions botaniques récoltés en zone de montagne, quatre fourrages ensilés dans des silos de laboratoire ont été analysés ainsi que des échantillons d'ensilage d'herbe prélevés dans 31 exploitations de la région de montagne Ybrig-Einsiedeln. Selon les coefficients de fermentation, les quatre types de composition botanique ont été qualifiés de faciles à ensiler. Toutefois, des différences de qualité d'ensilage ont été relevées. Il s'est avéré que la proportion élevée en autres plantes n'a pas présenté d'inconvénients pour la production d'un ensilage de haute qualité. La qualité des ensilages variait fortement d'une exploitation à l'autre. Des ensilages de très bonne qualité ont été relevés, mais aussi de mauvaise qualité. La mauvaise qualité est due à des teneurs élevées en acide butyrique, provoquées en partie par des contaminations de terre. Les ensilages ont atteint une teneur en NEL moyenne de 5,5 MJ par kg de matière sèche (MS). Ces faibles valeurs s'expliquent par des teneurs en fibres élevées, à mettre sur le compte d'un stade d'utilisation tardif.

Tableau 1 | Composition botanique des prairies (renouée bistorte/dactyle (RD), trèfle blanc/vulpin des prés (TV), alchémille/crételle des prés (AC) et cerfeuil des prés/avoine jaunâtre (CA))

	Prairies			
	RD	TV	AC	CA
	%			
Graminées	55	51	49	37
<i>Alopecurus pratensis</i>	11	18	3	
<i>Poa trivialis</i>	13	4	6	4
<i>Poa pratensis</i>	8	7	4	
<i>Lolium perenne</i>	8	9		
<i>Festuca pratensis</i>	2	4	7	4
<i>Dactylis glomerata</i>	6	1	4	3
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	4	3	5	2
<i>Cynosurus cristatus</i>			11	
<i>Holcus lanatus</i>			3	8
<i>Phleum pratense</i>	3		4	
<i>Trisetum flavescens</i>				6
<i>Poa annua</i>		2	1	
<i>Bromus hordeaceus</i>				3
<i>Helictotrichon pubescens</i>				2
<i>Arrhenatherum elatius</i>				2
<i>Bromus erectus</i>				2
<i>Festuca rubra</i>				1
<i>Carex spp.</i>		3		
<i>Luzula campestris</i>			1	
Légumineuses	16	25	15	26
<i>Trifolium repens</i>	13	21	7	2
<i>Trifolium pratense</i>	3	4	8	12
<i>Lotus corniculatus</i>				8
<i>Vicia sepium</i>				4
Autres plantes	29	24	36	37
<i>Taraxacum officinale</i>	3	5	8	6
<i>Plantago lanceolata</i>			9	8
<i>Ranunculus acris</i>	5	9		
<i>Rumex acetosa</i>	3	1	4	2
<i>Ranunculus repens</i>	3	3	3	
<i>Cardamine pratensis</i>	2	2	4	
<i>Heracleum sphondylium</i>	5	2		
<i>Alchemilla vulgaris</i>			5	1
<i>Anthriscus sylvestris</i>	2			3
<i>Polygonum bistorta</i>	5			
<i>Creppis biennis</i>				4
<i>Rumex obtusifolius</i>		2	1	
<i>Silene dioica</i>	1			2
<i>Geranium sylvaticum</i>				3
<i>Leucanthemum vulgare</i>				3
<i>Knautia arvensis</i>				2
<i>Myosotis arvensis</i>			2	
<i>Silene vulgaris</i>				1
<i>Sanguisorba minor</i>				1
<i>Tragopogon pratensis</i>				1

nement intensive (RD et TV), le vulpin des prés (*Alopecurus pratensis*) était la graminée dominante. Le ray-gras anglais (*Lolium perenne*) était aussi représenté dans ces deux prairies. Quant aux deux prairies AC et CA, elles présentaient la proportion la plus élevée en autres plantes. Parmi elles, le plantain lancéolé (*Plantago lanceolata*) et la dent-de-lion (*Taraxacum officinale*) étaient les variétés les plus représentées. Le trèfle violet (*Trifolium pratense*) et le trèfle blanc (*Trifolium repens*) étaient présents dans les quatre prairies.

Le matériel initial des quatre prairies présentait des teneurs différentes en cendres, en matière azotée, en cellulose brute et en sucre (tabl. 2). Dans le cas de la prairie TV, le fourrage présentait les teneurs en cendres et en matière azotée les plus élevées et les teneurs en constituants pariétaux les plus basses. Les coefficients de fermentation calculés variaient entre 46 et 56. Le fourrage avec des coefficients de fermentation supérieurs à 45 se prête très bien à l'ensilage (Weissbach et Honig 1996). La teneur en NEL (énergie nette pour la production de lait) se situait entre 5,7 et 6,0 MJ/kg MS.

De légères modifications ont été engendrées par le processus de fermentation (tabl. 3). La dégradation du sucre a été cependant très modeste dans les quatre variantes, ce qui s'est reflété dans les valeurs pH élevées et les teneurs basses en acide lactique. Le mauvais compactage du fourrage dans les silos de laboratoire est probablement à l'origine de la faible fermentation lactique. Selon la clé d'évaluation DLG (DLG 2006), les deux ensilages avec la proportion la plus élevée et la proportion la plus faible en graminées (prairies RD et CA) ont affiché une bonne qualité de fermentation. L'ensilage issu de l'association AC a été qualifié de «perfectible» et le fourrage issu de l'association TV de mauvais. Ce dernier résultat est dû aux teneurs en cendres et en acide butyrique obtenues les plus élevées. Il n'a pas été possible dans cet essai de mettre en évidence un lien direct entre la qualité de l'ensilage et la proportion de graminées ou d'autres plantes. Une proportion élevée en autres plantes n'entraîne pas forcément un ensilage de mauvaise qualité, preuve en est les résultats de Wyss et Vogel (1999).

Echantillons prélevés dans les exploitations

Composants

La teneur moyenne en MS des échantillons d'ensilages prélevés dans les exploitations s'élevait à 39 %. Elle variait cependant fortement d'une exploitation à l'autre. La valeur minimale était de 21 % et la maximale de 64 % (tabl. 4). La teneur en cendres s'élevait quant à elle en moyenne à 94 g/kg MS. Quatre des échantillons analysés dépassaient la valeur critique de

Tableau 2 | Teneurs du matériel initial des quatre prairies (renouée bistorte/dactyle (RD), trèfle blanc/vulpin des prés (TV), alchémille/crételle des prés (AC) et cerfeuil des prés/avoine jaunâtre (CA))

		RD	TV	AC	CA	SE	Signification
Cendres	g/kg MS	66 ^b	82 ^a	71 ^b	53 ^c	1,7	***
Matière azotée	g/kg MS	109 ^b	146 ^a	114 ^b	113 ^b	2,1	***
Cellulose brute	g/kg MS	235 ^b	213 ^a	258 ^c	256 ^c	3,3	***
ADF	g/kg MS	274 ^b	249 ^a	294 ^c	311 ^d	2,2	***
NDF	g/kg MS	449 ^a	427 ^a	505 ^b	523 ^b	4,9	***
Sucre	g/kg MS	167 ^a	133 ^{bc}	128 ^c	136 ^b	1,2	***
Coeff, de fermentation		56 ^a	50 ^b	46 ^b	54 ^a	0,9	***
NEL	MJ/kg MS	5,7 ^b	6,0 ^a	5,7 ^b	5,9 ^a	0,03	**

ADF: lignocellulose; NDF: paille; NEL: énergie nette pour la production de lait (calculée avec les régressions pour les compositions botaniques correspondantes)
SE: erreur standard; * p<0,05; ** p<0,01; *** p<0,001.
Les valeurs d'une même ligne portant un indice distinct sont statistiquement différentes.

Tableau 3 | Teneurs et paramètres de fermentation des ensilages (renouée bistorte/dactyle (RD), trèfle blanc/vulpin des prés (TV), alchémille/crételle des prés (AC) et cerfeuil des prés/avoine jaunâtre (CA))

		RD	TV	AC	CA	SE	Signification
Teneur en MS	%	33,8	33,2	31,2	31,6	0,62	n,s,
Cendres	g/kg MS	74 ^b	96 ^a	70 ^b	70 ^b	2,4	***
Matière azotée	g/kg MS	115 ^c	152 ^a	123 ^b	119 ^{bc}	1,4	***
Cellulose brute	g/kg MS	268 ^b	251 ^b	297 ^a	295 ^a	3,7	***
ADF	g/kg MS	298 ^b	266 ^c	314 ^{ab}	325 ^a	3,2	***
NDF	g/kg MS	450 ^b	416 ^c	499 ^a	492 ^a	4,5	***
Sucre	g/kg MS	135 ^{ab}	116 ^b	117 ^b	139 ^a	4,0	**
NEL	MJ/kg MS	5,3 ^b	5,7 ^a	5,2 ^b	5,2 ^b	0,04	***
pH		5,0 ^c	5,3 ^b	5,6 ^a	5,2 ^b	0,02	***
Acide lactique	g/kg MS	21 ^a	7 ^b	8 ^b	6 ^b	0,8	***
Acide acétique	g/kg MS	8 ^a	1 ^c	1 ^c	1 ^b	0,1	***
Acide butyrique	g/kg MS	3 ^c	19 ^a	8 ^b	4 ^c	0,8	***
Ethanol	g/kg MS	12 ^{ab}	15 ^a	11 ^b	12 ^{ab}	0,7	*
N-NH ₃ /N total	%	2,8	3,6	3,5	2,9	0,16	*
Points DLG		89 ^a	36 ^c	61 ^b	81 ^a	2,3	***

ADF: lignocellulose; NDF: paille; VK: coefficient de fermentation; NEL: énergie nette pour la production de lait; N-NH₃/N total: proportion d'azote ammoniacal par rapport à l'azote total.
SE: erreur standard; n.s.: non significatif; *p<0,05; **p<0,01; ***p<0,001.
Les valeurs d'une même ligne portant un indice distinct sont statistiquement différentes.

110 g. Des différences ont été relevées entre le premier cycle et les cycles suivants avec en moyenne respectivement 90 et 100 g de cendres. Les teneurs en cendres les plus basses du premier cycle sont probablement dues au fait que ce fourrage affichait en règle générale des teneurs en minéraux plus basses (Daccord *et al.* 2001).

Les teneurs en cellulose brute, en ADF et en NDF de même que les teneurs en matière azotée et en sucre variaient très fortement entre les différents échantillons (tabl. 4). Des différences ont été relevées entre le premier cycle et les cycles suivants. Le fourrage du premier cycle présentait des teneurs en constituants pariétaux et en matière azotée plus faibles que le fourrage du deuxième et du troisième cycle, ce qui indique un stade d'utilisation plus tardif. Selon les exploitants, le fourrage d'un grand nombre de prairies n'a pu être ensilé qu'au stade fin d'épiaison ou à la floraison des

graminées. Cependant, la stratégie d'exploitation choisie influence aussi les teneurs. Ainsi, les exploitants détenant des vaches allaitantes ont récolté le fourrage plus tardivement comparativement aux exploitations avec des vaches laitières, dans la perspective d'affourager leurs vaches allaitantes avec un fourrage davantage fibreux. La teneur en NEL des ensilages s'élevait à 5,5 MJ/kg MS. Les valeurs variaient entre 4,3 et 6,1 MJ/kg MS. A l'exception de la teneur en cendres qui s'élevait à 110 g, les résultats de l'enquête sur les fourrages de la récolte 2014 étaient meilleurs: 142 g de matière azotée, 248 g de cellulose brute, 79 g de sucre et 5,7 MJ NEL, (Guldemann et Bracher 2015). Il faut cependant tenir compte du fait que l'enquête sur les fourrages a été réalisée principalement en plaine. Les résultats du championnat suisse d'ensilages, organisé en 2006, prouvent qu'il est aussi possible de produire des ensilages avec des valeurs nutritives élevées en

Tableau 4 | Composants et paramètres de fermentation des ensilages prélevés dans les exploitations

		Tous les échantillons				1 ^{er} cycle	2 ^e + 3 ^e cycle
		Moyenne	Variation	Min	Max	Moyenne	Moyenne
Nbre d'échantillons		31				17	14
Teneur en MS	%	38,9	11,2	21,4	64,1	40,1	37,4
Cendres	g/kg MS	94	13	77	138	90	100
Matière azotée	g/kg MS	130	18	99	175	126	134
Cellulose brute	g/kg MS	263	34	202	354	274	249
ADF	g/kg MS	303	39	247	406	315	289
NDF	g/kg MS	456	56	377	589	473	435
Sucre	g/kg MS	80	44	13	171	82	77
NEL	MJ/kg MS	5,5	0,4	4,3	6,1	5,4	5,6
PAIE	g/kg MS	75	5	59	82	74	76
PAIN	g/kg MS	82	11	62	110	79	84
pH	g/kg MS	4,8	0,4	4,1	5,6	4,8	4,8
Acide lactique	g/kg MS	45	32	3	119	44	47
Acide acétique	g/kg MS	9	7	1	25	9	9
Acide butyrique	g/kg MS	9	10	0	33	8	11
Ethanol	g/kg MS	6	3	0	13	6	5
NH ₃ -N/N total	%	6,1	2,1	2,5	12,3	5,9	6,5
Points DLG		70	27	18	100	72	67

ADF: lignocellulose; NDF: parois; NEL: énergie nette pour la production de lait (calculée avec les régressions pour une composition botanique inconnue); PAIE: protéines absorbables dans l'intestin, synthétisées à partir de l'énergie disponible; PAIN: protéines absorbables dans l'intestin, synthétisées à partir de la matière azotée dégradée; NH₃-N/N total: proportion d'azote ammoniacal par rapport à l'azote total.

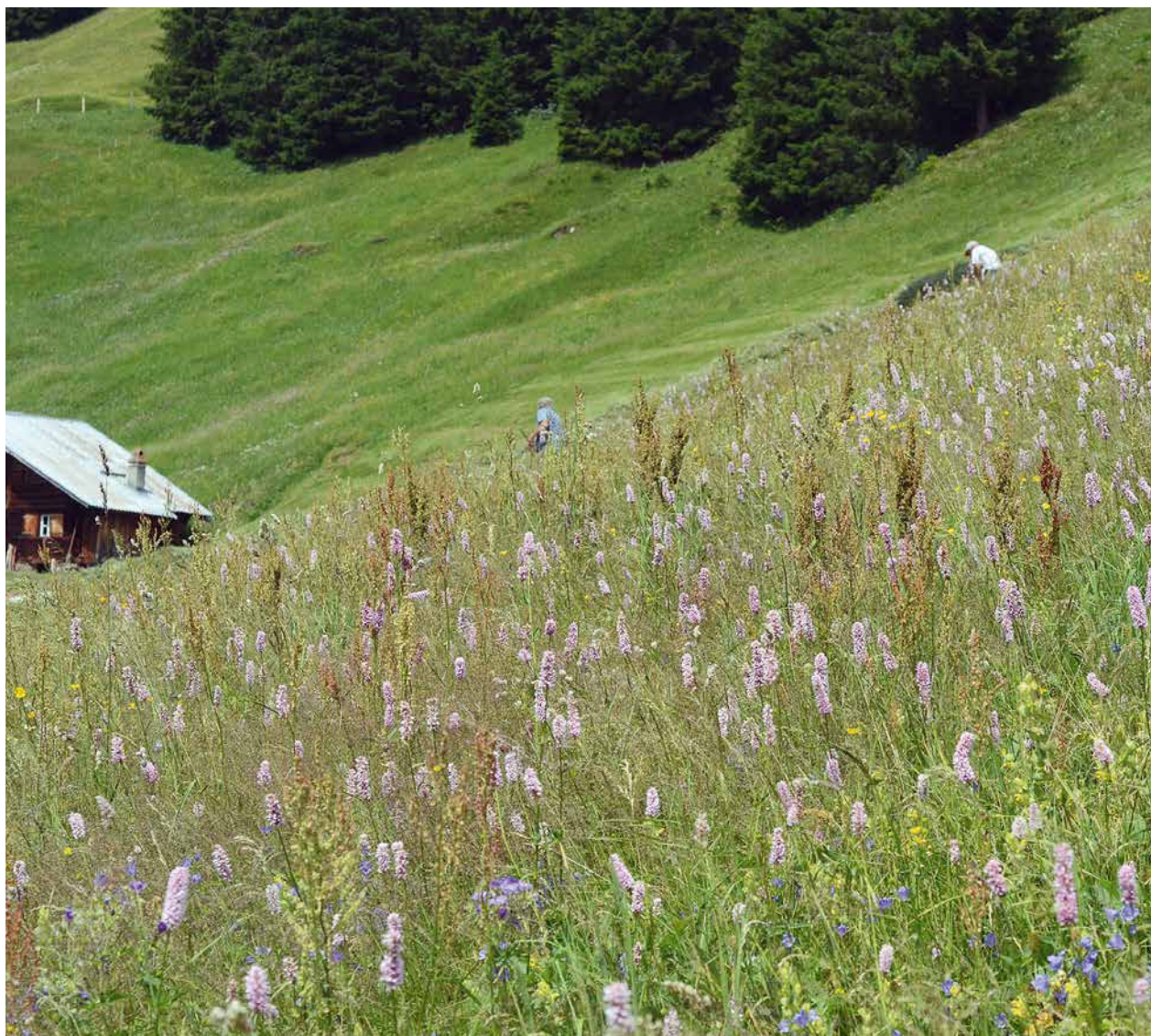


Figure 1 | Les prairies de montagne sont riches en espèces. (Photo B. Reidy)

zone de montagne. Les ensilages de ce concours présentaient une valeur moyenne de 5,9 MJ NEL par kg MS (Wyss et Piccand 2008).

En considérant les résultats de plus près, on observe que les ensilages en balles rondes présentaient une teneur en MS plus élevée (43 %) que ceux prélevés dans les silos-tour (36 %). Pour les teneurs en nutriments et en NEL, les valeurs étaient très semblables. Si l'on compare les ensilages en fonction de l'altitude, on observe que les ensilages d'exploitations situées en dessous de 1000 m présentent une teneur moyenne en MS de 42 %, contre 35 % pour les ensilages prélevés dans les exploitations situées au-dessus de 1000 m. Dans ce cas aussi, aucune différence au niveau des teneurs en nutriments et en NEL n'a été relevée.

Qualité de fermentation

Les ensilages ont atteint une valeur pH moyenne de 4,8 (tabl. 4). La valeur pH ciblée, inférieure à 4,5 en présence d'une teneur en MS de 39 %, n'a pas été atteinte. Les teneurs en acide lactique, en partie basses, démontrent que, dans de nombreux cas, le pH ne s'est pas suffisamment abaissé. Les ensilages présentaient des teneurs moyennes en acide lactique de 45 g, en acide acétique de 9 g et en acide butyrique de 9 g (tabl. 4). Quant à la teneur en acide butyrique, quelques anomalies ont été relevées. Seuls 15 échantillons ont été qualifiés de bons en ce qui concerne la teneur en acide butyrique. Dix échantillons ont été qualifiés de défectueux et six de mauvais. Les teneurs en cendres et en acide butyrique présentaient une corrélation positive (fig. 2). Selon les

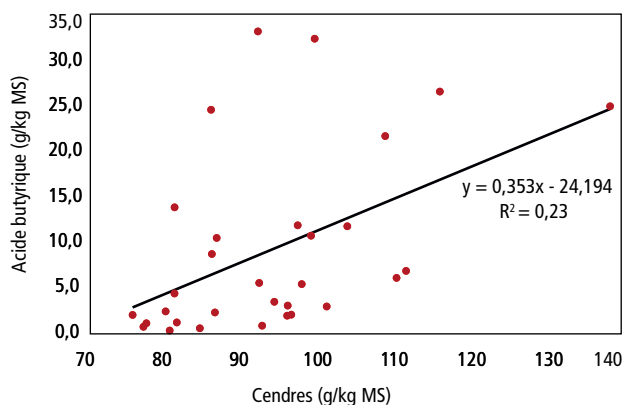


Figure 2 | Relation entre la teneur en cendres et la teneur en acide butyrique des ensilages prélevés dans les exploitations.

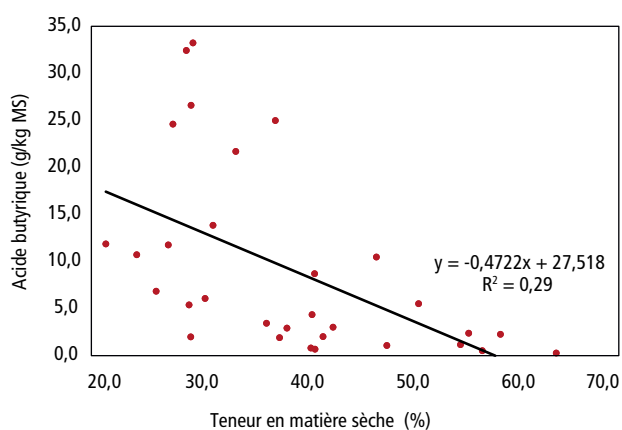


Figure 3 | Relation entre la teneur en MS et la teneur en acide butyrique des ensilages prélevés dans les exploitations.

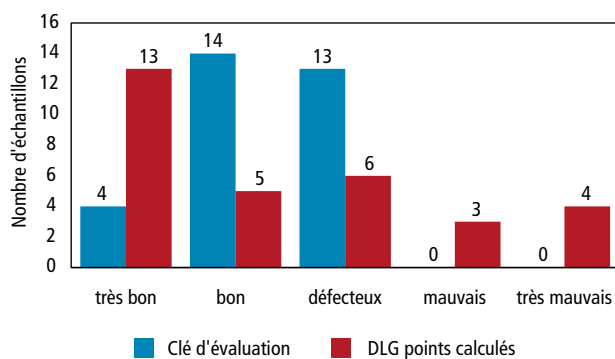


Figure 4 | Comparaison entre l'évaluation de la qualité de l'ensilage par les exploitants et les valeurs d'analyse ou les points DLG.

exploitants, éviter les contaminations terreuses du fourrage a été la plus grosse difficulté. Le lien entre la teneur en MS et celle en acide butyrique a démontré qu'il n'y avait pas qu'un seul facteur à l'origine de la mauvaise qualité. Dans les ensilages secs, la formation d'acide butyrique a été moins forte (fig. 3). En général, les ensilages secs sont davantage sujets aux post-fermentations (Wyss 2000). Lors des entretiens avec les exploitants, seuls trois ont indiqué que les post-fermentations représentaient une difficulté. Selon la clé d'évaluation DLG (DLG 2006), les ensilages affichaient un nombre moyen de 70 points DLG. Les résultats du premier cycle et des cycles suivants étaient très semblables (72 et 67 points). Un ensilage atteignant entre 72 et 89 points est qualifié de bon, entre 52 et 71 points sa qualité est déficiente. Il faut mentionner qu'un agent conservateur d'ensilages a été utilisé dans sept ensilages seulement.

La façon dont les exploitants ont jugé la qualité de l'ensilage au moyen de la clé d'évaluation (Agridea 2012), par rapport au nombre de points DLG, était très intéressante (fig. 4). Aucun des exploitants n'a qualifié son ensilage de mauvais ou de très mauvais. Mais en présence d'ensilages de très bonne qualité, ils sont restés sur la réserve.

Conclusions

L'analyse des différentes prairies de plantes fourragères des zones de montagne a montré qu'il est possible de produire des ensilages de bonne qualité à partir d'herbe riche en autres plantes.

Il ressort des analyses des échantillons prélevés dans les exploitations que la qualité des ensilages variait très fortement d'une exploitation à l'autre.

Éviter les contaminations du fourrage et récolter à un stade d'utilisation optimal sont des facteurs déterminants.

Les instruments développés par les conseillers pour évaluer la qualité du fourrage et de la valeur nutritive ne sont pas toujours utilisés correctement par les exploitants. Ils peuvent cependant leur rendre service, mais nécessitent de l'expérience et de l'exercice. ■

Riassunto**Qualità degli insilati nelle zone di montagna: uno studio pratico**

Nelle zone di montagna, la preparazione degli insilati è una forma di conservazione importante. Per determinare la possibilità di insilamento di diversi tipi di composizione botanica delle zone di montagna, da una parte sono stati insilati in sili di laboratorio quattro foraggi e dall'altra sono stati raccolti e analizzati i foraggi insilati provenienti da 31 aziende agricole della regione di montagna Ybrig-Einsiedeln.

In base ai coefficienti di fermentazione dei campioni di foraggio verde, i quattro foraggi analizzati si sono rivelati facilmente insilabili. Sono state tuttavia osservate differenze a livello qualitativo. Per la produzione di insilati di alta qualità, una percentuale elevata di altre piante non rappresenta uno svantaggio.

La qualità degli insilati delle aziende agricole è molto varia. Vi sono insilati di ottima qualità, ma anche prodotti di cattiva e pessima qualità. Ciò è da ricondurre soprattutto ai tenori elevati di acido butirrico che in parte sono stati provocati da resti di terra. In media, gli insilati hanno raggiunto un tenore NEL di 5,5 MJ per kg di sostanza secca (SS). La ragione principale di questi valori bassi sono stati i tenori elevati di fibra da ricondurre a uno stadio d'uso tardivo.

Summary**Silage qualities in the mountain area: a field study**

Silage preparation is an important feed-conservation method in the mountain area of Switzerland. To determine the ensilability of various typical plant populations in the mountain area, four plant populations were investigated on a laboratory scale, and grass silages from 31 commercial farms from the Ybrig-Einsiedeln mountain region were collected and analysed.

According to the fermentability coefficients from the green-forage samples, the four plant populations investigated proved to have good ensiling properties. There were, however, differences in silage quality, with a high proportion of herbs not proving disadvantageous for the production of a high-quality silage.

The quality of the silages from the commercial farms varied dramatically. In addition to very good silages, there were also silages of poor and very poor quality. This was primarily attributable to the increased butyric acid content, which was partly the result of the earthy impurities. On average, the silages reached an NEL content of 5.5 MJ per kg dry matter (DM). The main reason for these low values were high fibre contents attributable to a late utilisation stage.

Key words: silage quality, mountain area, fermentability, commercial farms.

Bibliographie

- Agridea 2012. Valeurs des fourrages – Appréciation des ensilages d'herbe. www.agridea.ch. 4 pages.
- Daccord R., Arrigo Y. & Kessler J., 2001. Valeur nutritive des plantes des prairies : Teneurs en Ca, P, Mg et K. *Revue suisse Agric.* **33** (4), 141–146.
- Dietl W. & Jorquera M., 2013. Wiesen- und Alpenpflanzen. AV Buch. 5. Auflage.
- DLG-Information 2/2006. Grobfutterbewertung. Teil B – DLG-Schlüssel zur Beurteilung der Gärqualität von Grünfuttersilagen auf Basis der chemischen Untersuchung. www.DLG.org. 4 Seiten.
- Guldemann K. & Bracher A., 2015, Gras- und Maissilagen 2014: Resultate aus der Raufutter-Enquête. *Schweizer Bauer* **169** (38), 19.
- Weissbach F. & Honig H., 1996. Über die Voraussage und Steuerung des Gärungsverlaufs bei der Silierung von Grünfütter aus extensivem Anbau. *Landbauforschung Völkenrode* **46** (1), 10–17.
- Weissbach F., 1998. Untersuchungen über die Beeinflussung des Gärungsverlaufes bei der Bereitung von Silage durch Wiesenkräuter verschiedener Spezies im Aufwuchs extensiv genutzter Wiesen. *Landbauforschung Völkenrode* **185**, 1–103.
- Wyss U., 2000. Effets du préfanage sur la conservation de l'ensilage d'herbe. *Revue suisse Agric.* **32** (3), 121–125.
- Wyss U. & Vogel R., 1999. Aptitude à l'ensilage de différentes « autres plantes » des prairies intensives. *Revue suisse Agric.* **3** (5), 249–253.
- Wyss U. & Piccand V., 2008. Nährwert und Gärqualität von Grassilagen aus der Praxis. *Mitteilungen der Arbeitsgemeinschaft Grünland und Futterbau* **9**, 231–234.