



Utilisation des pâturages en automne

Effets sur la quantité d'herbe

E. MOSIMANN et B. JEANGROS, Agroscope Changins-Wädenswil ACW, CP 1012, 1260 Nyon 1

A. LÜSCHER, Agroscope Reckenholz-Tänikon ART, Reckenholzstr. 191, 8046 Zurich

M. LOBSIGER et C. HOFER, ADCF, CP 412, 8046 Zurich



E-mail: eric.mosimann@acw.admin.ch
Tél. (+41) 22 36 34 444.

Résumé

Afin de réduire les coûts d'affouragement, la saison de pâture est parfois prolongée jusque tard en automne, sans toutefois en connaître les conséquences sur la végétation au printemps suivant. Des essais comparant trois dates de dernière utilisation (début octobre, fin octobre et fin novembre) ont été effectués durant trois années sur deux prairies temporaires du Plateau suisse. La date de dernière utilisation a exercé un effet hautement significatif sur les quantités d'herbe disponibles au printemps suivant. Par kg de MS supplémentaire fauché ou pâturé entre début octobre et fin novembre, la diminution de rendement au printemps était de 0,34 kg à mi-mars et de 0,45 kg MS au début d'avril. La production au début de mai était maximale lorsque la quantité d'herbe disponible en début d'hiver dépassait 300 à 500 kg MS/ha, soit une hauteur mesurée à l'herbomètre supérieure à 5-6 cm. En dessous de ces valeurs, la perte de production était importante (en moyenne 2,64 kg MS par kg de MS supplémentaire fauché ou pâturé en automne). Ainsi, la valorisation du pâturage en automne conduit à une perte substantielle de production au printemps suivant dont il faut tenir compte dans le calcul des coûts d'affouragement. Cependant, il peut être intéressant de faire varier la date de dernière utilisation des parcs pour échelonner leur production au printemps et faciliter la maîtrise du pic de croissance en mai. Ces essais ont aussi montré que les deux modes d'utilisation (fauche ou pâture) donnaient des résultats similaires. Enfin, les mesures de la hauteur de l'herbe sont bien corrélées avec les quantités d'herbe et fournissent des références fiables pour estimer le rendement des prairies.

Introduction

La production du lait au pâturage bénéficie d'une image favorable auprès des consommateurs et la pâture constitue, en plus, le mode d'affouragement le meilleur marché. Il est donc légitime de chercher à valoriser l'herbe pâturée durant une période aussi longue que possible. Dans les zones favorables de plaine, la saison débute en mars et se termine à mi décembre, les dates de mise à l'herbe au printemps et de fin de pâture en automne étant fortement tributaires des conditions météorologiques et de portance des sols. Les conséquences d'un prolongement de la pâture en automne sur la végétation sont mal connues. On redoute notamment

Avec la collaboration technique de C. Bertola, R. Coucet et L. Stévenin (ACW), C. J. Stutz (ART) et R. Gago (ADCF).



La pâture en automne permet de valoriser un fourrage bon marché et de bonne qualité (photo Gabriela Brändle, Agroscope ART).

une détérioration de la composition botanique à long terme et une perte de rendement au printemps suivant.

La résistance des graminées et des légumineuses aux conditions hivernales est fortement influencée par leur surface foliaire en début d'hiver. Plus l'appareil foliaire du trèfle blanc est préservé avant l'hiver, plus son développement est rapide au printemps suivant (Lüscher *et al.*, 2001; Wachendorf *et al.*, 2001). La date de dernière utilisation exerce donc des effets sur la production du pâturage au printemps suivant. Des essais menés en Irlande (Roche *et al.*, 1996; O'Donovan *et al.*, 2002) révèlent que chaque journée supplémentaire de pâture entre octobre et décembre entraîne une diminution de rendement au printemps suivant.

Sachant que le climat n'est pas le même en Irlande et en Suisse, il était nécessaire d'évaluer les effets d'une utilisation tardive en automne dans nos conditions. Des essais ont été mis en place sur des prairies temporaires dans deux lieux du Plateau suisse. L'influence de la date de la dernière utilisation (début octobre, fin octobre et fin novembre) et du mode d'utilisation (fauche ou pâture; fig. 1) sur les quantités d'herbe sont abordées dans cette publication.

Matériel et méthodes

Lieux d'essais

Les caractéristiques des deux lieux sont présentées dans le tableau 1. Les deux prairies étudiées ont été semées avec des mélanges à base de ray-grass anglais, de pâturin des prés, de fléole, de fétuque rouge et de trèfle blanc. Elles sont utilisées en pâture continue sur gazon court avec des vaches laitières. Les animaux y sont présents en permanence tout au long de la saison. La fertilisation consiste en un épandage de purin en début d'année, puis en trois à quatre apports de nitrate d'ammoniaque de 30 kg N/ha chacun en cours de saison. La croissance de l'herbe mesurée avec la méthode de Corral et Fenlon (1977) sur ces mêmes prairies est indiquée dans le tableau 2. Ces données révèlent la sensibilité du site de Saint-Livres à la sécheresse (sol peu profond), rendant impossible la pâture intégrale en été. Au Waldhof, en revanche, la pousse régulière de l'herbe permet de couvrir 60 à 70% de la ration annuelle des vaches (Thomet *et al.*, 2004a).

Dispositif expérimental

Les essais se sont déroulés entre septembre et mai de 2001 à 2004.

Deux facteurs ont été étudiés:

- Le **date** de la dernière utilisation: **précoce** (début octobre), **moyenne** (fin octobre) ou **tardive** (fin novembre).
- Le **mode** d'utilisation en automne: **fauche** ou **pâture**.



Fig. 1. Dans les essais, les procédés fauché et pâturé ont été expérimentés.

Tableau 1. Caractéristiques des deux lieux d'essais.

	Saint-Livres	Waldhof
Situation		
Canton	Vaud	Berne
Altitude (m)	600	490
Coordonnées	519'850/151'500	627'700/229'650
Analyse de sol		
Profondeur du sol (cm)	50	> 70
Composition		
pH	7,1	6,3
Matière organique (%)	3,0	2,6
Argile (%)	17,4	16,2
Silt (%)	33,6	33,5
Sable (%)	49,0	47,8
Niveau de fertilité ¹		
P ₂ O ₅	satisfaisant	riche
K ₂ O	satisfaisant	satisfaisant
Mg	satisfaisant	médiocre
Données climatiques 2001-2004		
Température moyenne (°C) ²	10,0	9,3
janvier-avril (°C)	4,6	3,8
mai-août (°C)	17,6	17,1
septembre-décembre (°C)	7,7	6,9
Précipitations totales (mm) ²	1079	1157
janvier-avril (mm)	356	347
mai-août (mm)	363	407
septembre-décembre (mm)	361	403
Niveau thermique ³	doux	assez doux
Végétation		
Mélange standard ⁴	440	480
Année de semis	1998	2000

¹Extraction à l'eau saturée en CO₂.

²Source: www.agrometeo.ch. Saint-Livres: à partir des stations de Changins et de Marcelin, Waldhof: à partir de la station de Wynau.

³Anonyme, 1977. Département fédéral de justice et police. Carte des niveaux thermiques de la Suisse.

⁴Mosimann E., Suter D. & Rosenberg E., 2004. Mélanges standard pour la production fourragère. Révision 2005-2008. *Revue suisse Agric.* 36 (5), I-XII.

Tableau 2. Croissance moyenne de l'herbe dans les deux lieux (kg MS/ha/jour).

Lieu	Année	Avril à mai	Juin à août	Septembre à octobre	Avril à octobre
Saint-Livres	2003	74	11	25	33
	2004	59	22	26	33
Waldhof	2001	54	65	42	55
	2002	54	51	27	45
	2003	91	36	27	49

Les **six procédés** (date × mode) ont été répétés cinq fois et disposés de manière randomisée sur les deux prairies. En automne, les procédés pâturés ont été mis en défens aux trois dates indiquées ci-dessus. Les trois procédés fauchés ont été coupés à ces trois mêmes dates, après avoir été mis en défens à la mi-septembre (tabl. 3).

Mesures de la hauteur et de la quantité d'herbe

La surface attribuée à chacun des procédés a été subdivisée en bandes d'une largeur correspondant à la barre de coupe de la moto-faucheuse (0,65 m à Saint-Livres et 0,85 m au Waldhof); leur longueur était de 4,5 m à Saint-Livres et de 6,0 m au Waldhof. Le nombre de bandes par procédé correspondait au nombre de prélèvements prévus au cours des trois années d'essais (un à quatre en automne et trois au printemps; tabl. 3). L'herbe fauchée au-dessus de 4 cm (hauteur de coupe) a été pesée, puis échantillonnée pour déterminer la teneur en matière sèche (14 heures à 60 °C et 6 heures à 100 °C). Avant et après les récoltes, la hauteur de l'herbe a été mesurée avec un herbomètre à plateau (modèle Jenquip NZ).

Résultats et discussion

Hauteur de l'herbe en cours de saison

La figure 2 illustre l'évolution de la hauteur de l'herbe dans les deux lieux d'essais au cours des trois périodes expérimentales. Elle révèle qu'au Waldhof, la taille des plantes s'est réduite durant l'hiver, conséquence de l'action du froid et de l'enneigement, ainsi que de la sénescence des plantes. De manière générale, le gazon était court juste avant l'hiver (novembre-décembre), avec une hauteur moyenne comprise entre 1,7 cm (en novembre 2002 à Saint-Livres) et 7,9 cm (en décembre 2001 au Waldhof). En mai 2003 à Saint-Livres, l'herbe dépassait 25 cm, hauteur limite pour une mesure correcte avec l'herbomètre. Une dernière utilisation tardive a entraîné une réduction de la hauteur de l'herbe au printemps. Cet effet était significatif ($P < 0,01$) dans tous les cas, sauf en mai 2004 dans les deux lieux. Précisons que le mode d'utilisation n'a pas exercé d'influence significative sur la hauteur de l'herbe au printemps. C'est pourquoi, la figure 2 illustre les moyennes des procédés «fauche» et «pâturé».

Quantités d'herbe récoltées au printemps

Les moyennes des rendements mesurés au printemps dans les deux lieux sont présentées dans le tableau 4. La date de

Tableau 3. Calendrier des interventions et des observations.

Procédé	Automne						Hiver	Printemps		
	mi-septembre		début octobre	fin octobre	fin novembre	décembre		mi-mars	début avril	début mai
Fauche précoce			X	X	X	X		X	X	X
Fauche moyenne			X	X	X	X		X	X	X
Fauche tardive					X	X		X	X	X
Pâture précoce			X	X	X	X		X	X	X
Pâture moyenne				X	X	X		X	X	X
Pâture tardive					X	X		X	X	X

 Fauche à la date indiquée dans l'en-tête de la colonne.
 Pâture jusqu'à la date indiquée dans l'en-tête de la colonne.
 Mise en défens.
 X Mesures de la quantité d'herbe et de la hauteur de l'herbe.

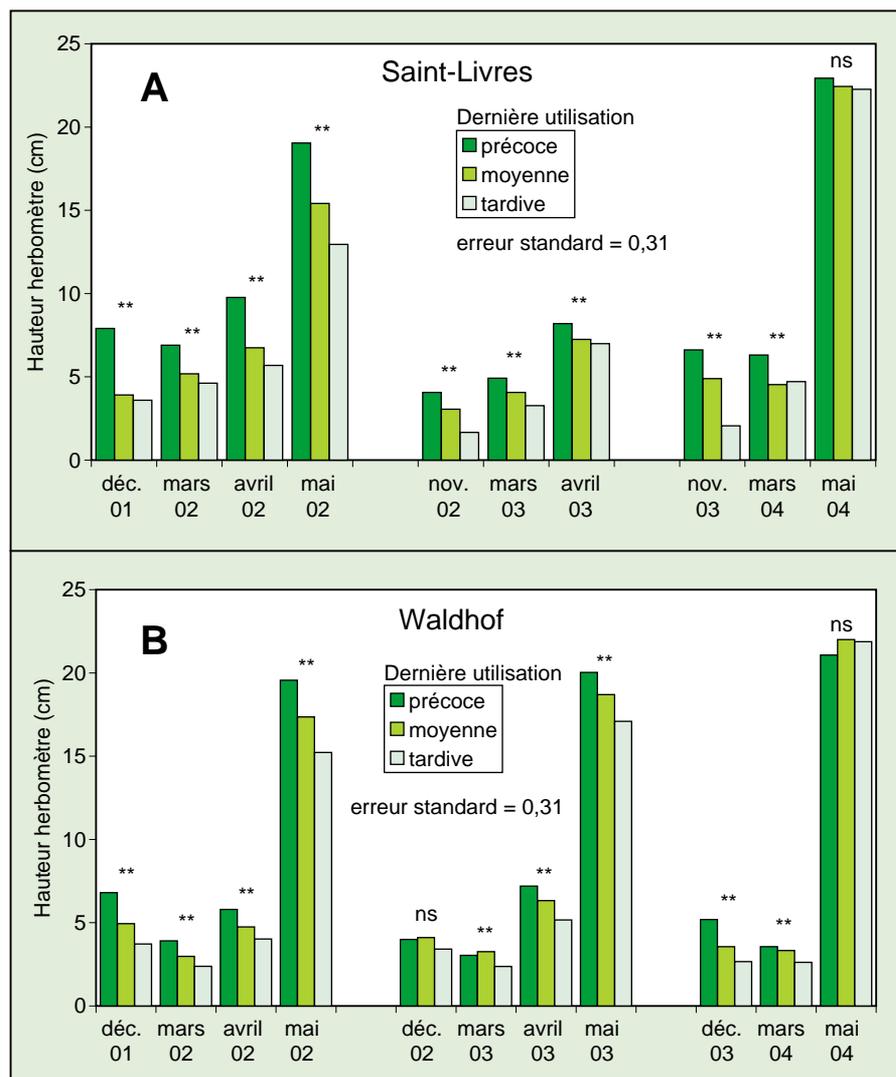


Fig. 2. Hauteur de l'herbe (cm) avant et après l'hiver selon la date de dernière utilisation en automne (moyenne des procédés «fauche» et «pâturé») à Saint-Livres (A) et au Waldhof (B). Les symboles au-dessus des barres indiquent la signification des différences entre les trois dates (**: $P < 0,01$; ns: non significatif).

Tableau 4. Effets de la date et du mode de dernière utilisation en automne sur les quantités d'herbe disponibles au printemps en moyenne des deux lieux (kg MS/ha).

Date (D) Utilisation (U)	Précoce		Moyenne		Tardive		SE*	Signification		
	fauche	pâturage	fauche	pâturage	fauche	pâturage		U	D	U × D
Mi-mars 2002	608	754	232	371	148	100	59	ns	< 0,001	ns
Mi-mars 2003	280	281	153	212	99	59	37	ns	< 0,001	ns
Mi-mars 2004	234	598	144	186	130	237	49	< 0,001	< 0,001	0,005
Début avril 2002	1355	1435	782	893	618	529	75	ns	< 0,001	ns
Début avril 2003	1087	1087	802	941	835	639	70	ns	< 0,001	ns
Début avril 2004	326	362	213	252	123	89	46	ns	< 0,001	ns
Début mai 2002	3644	3681	3003	2921	2922	2432	113	ns	< 0,001	ns
Début mai 2003	4436	4085	3872	4050	3696	3273	132	ns	< 0,001	ns
Début mai 2004	4730	5079	4477	4583	4310	4327	166	ns	0,005	ns

*SE: erreur standard.

dernière utilisation en automne a exercé une influence hautement significative. Le prolongement de l'utilisation entre début octobre (précoce) et fin novembre (tardive) a provoqué, en moyenne des trois années, une baisse de rendement de 69% (44 à 87%) à mi-mars, de 53% (23 à 75%) au début d'avril et de 19% (9 à 34%) au début de mai. En valeur absolue, l'écart le plus important entre les utilisations précoce et tardive a été mesuré au début de mai, avec 783 kg MS/ha en moyenne des deux modes d'utilisation, des deux lieux et des trois années. Enfin, le plus souvent, le mode d'utilisation n'a pas eu d'effet significatif sur la quantité d'herbe.

Dernière utilisation précoce ou tardive?

Pour aborder cette question, deux valeurs sont comparées.

- La **quantité d'herbe disponible en automne lors d'une dernière utilisation tardive** correspond à la quantité d'herbe qui pousse entre début octobre et fin novembre. C'est la valeur mesurée à fin novembre dans les procédés précoces.
- En mai, la **quantité d'herbe supplémentaire au printemps due à une dernière utilisation précoce**

correspond à la différence de production entre les procédés précoce et tardif.

Ces valeurs varient énormément entre les années et entre les lieux (tabl. 5). A Saint-Livres, la quantité d'herbe disponible en automne était toujours inférieure à la quantité supplémentaire produite au mois de mai. Dans ce cas, une utilisation tardive en automne a entraîné une légère réduction du rendement total de la prairie. Au Waldhof, au contraire, l'herbe valorisée en automne a largement compensé la baisse de production en mai lors de deux des trois années d'essais. En moyenne des deux lieux et des trois années, les quantités d'herbe disponible en automne (A) et supplémentaire en mai (B) étaient comparables, avec 781 et 783 kg MS/ha. Avec un écart moyen de 49 jours entre les dates précoce et tardive, cela représente au début de mai une diminution de 16 kg MS/ha par jour de pâture supplémentaire en automne. Ce résultat est très proche de celui obtenu par O'Donovan *et al.* (2002) en Irlande. Leurs travaux montrent que chaque journée supplémentaire de pâture entre le 1^{er} octobre et le 11 décembre entraîne une diminution de 15 kg MS/ha au printemps suivant. En Irlande encore, Roche *et al.* (1996) ont comparé deux dates de fin

de pâture: précoce le 20 octobre et tardive le 2 décembre. A la mi-mars de l'année suivante, la différence de rendement entre les deux groupes de pâturages était de 590 kg MS/ha en faveur de la date précoce. Malgré la grande concordance entre ces résultats et les nôtres, la grande variabilité que nous avons observée entre les années et les deux lieux impose de la prudence dans l'interprétation de ces valeurs.

La relation entre la quantité d'herbe résiduelle à la fin de novembre et les quantités d'herbe disponible au printemps suivant est mise en évidence dans la figure 3. Les moyennes des cinq répétitions des mesures effectuées dans les deux lieux au cours des trois périodes d'essais y sont reportées. Les droites de régression associées aux trois dates de mesure au printemps ont des pentes significatives. Par kg MS d'herbe consommé en automne, on a perdu au printemps suivant: 0,34 kg MS à la mi-mars et 0,45 kg MS au début d'avril. Au début de mai, la perte de production est très importante pour des valeurs en novembre inférieures à 300-500 kg MS/ha. D'autres analyses, tenant compte des températures et plus généralement des conditions de croissance propres à chaque lieu et à chaque année, ont été réalisées. Elles confirment l'existence d'une plage de valeurs critiques en novembre (300-500 kg MS/ha) pour la production d'herbe en mai. Deux droites de régression sont proposées pour les valeurs du mois de mai dans la figure 3. Dans le premier cas, pour des valeurs en novembre inférieures à 500 kg MS/ha: à chaque kg MS d'herbe consommé en automne correspond une diminution de 2,64 kg MS en mai. A l'inverse, les quantités d'herbe en novembre supérieures à 300 kg MS/ha semblent avoir eu un effet négatif sur le rendement en mai, mais cette tendance n'a pas été mise en évidence pour les mois de mars et d'avril. Ces résultats montrent donc qu'il est important de ne pas raser la prairie avant l'hiver. Dans l'optique de

Tableau 5. Comparaison des quantités d'herbe produites en automne et au printemps (kg MS/ha) selon la date de dernière utilisation (moyennes des deux modes d'utilisation).

	Saint-Livres			Waldhof			Moyenne
	2001/2002	2002/2003	2003/2004	2001/2002	2002/2003	2003/2004	
Herbe disponible en automne lors d'une dernière utilisation tardive (A)	1181	159	604	1113	619	1012	781
Herbe produite au début de mai							
– procédés précoces	3549	3080	4741	3777	5441	5068	4276
– procédés tardifs	2037	2855	4012	3317	4114	4625	3493
Herbe supplémentaire en mai lors d'une dernière utilisation précoce (B)	1512	225	729	460	1327	443	783
Bilan (A-B)	-331	-66	-125	653	-708	569	-1

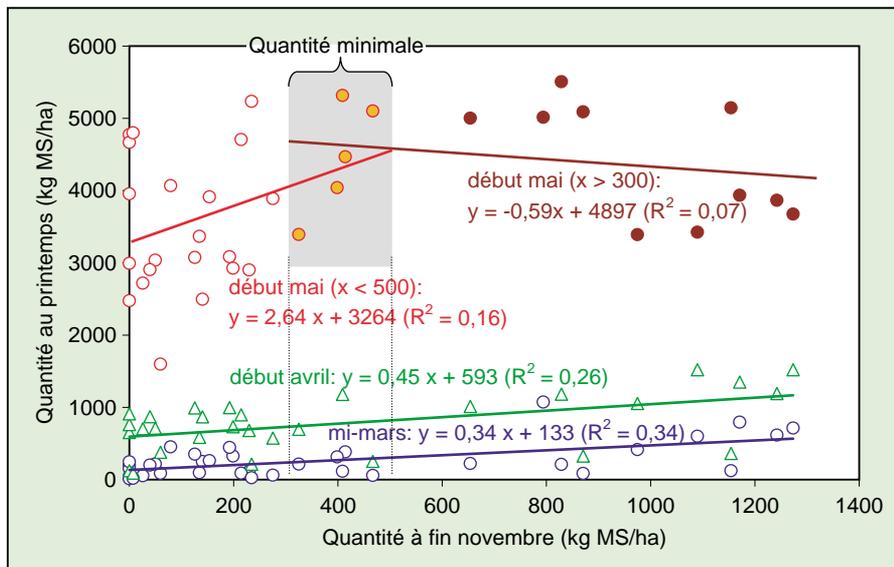


Fig. 3. Relation entre la quantité d'herbe à fin novembre et celle au printemps suivant (kg MS/ha). Chaque point représente la moyenne des cinq répétitions pour un lieu, une année et un procédé (n = 36). La pente de toutes les régressions est significativement différente de 0 à $P < 0,01$.

prolonger la saison de pâture en automne pour réduire les coûts du fourrage, la hauteur de l'herbe avant l'hiver devrait être de 5 à 6 cm herbomètre, ce qui correspond à une hauteur de 8 à 10 cm mesurée avec le double mètre (Thomet *et al.*, 2004b).

Echelonnement de la production au printemps

Ces résultats montrent que la date de dernière utilisation influence la quantité d'herbe disponible au printemps suivant. Cet effet est manifeste au mois de mai encore. Dès la mise à l'herbe, l'offre en fourrage peut donc être échelonnée en faisant varier la quantité

d'herbe dans les parcs avant l'hiver. Les premières parcelles pâturées ne devraient pas être utilisées tardivement en automne.

Forte densité d'herbe

Une relation étroite entre la hauteur récoltée et la quantité d'herbe est mise en évidence dans la figure 4. La hauteur disponible a été calculée par différence entre les hauteurs mesurées avant et après récolte. L'équation de la régression linéaire représente la densité de l'herbe récoltée, soit le rapport entre la quantité d'herbe et la hauteur. En moyenne des 861 valeurs utilisées dans la figure 4, la densité de l'herbe était de

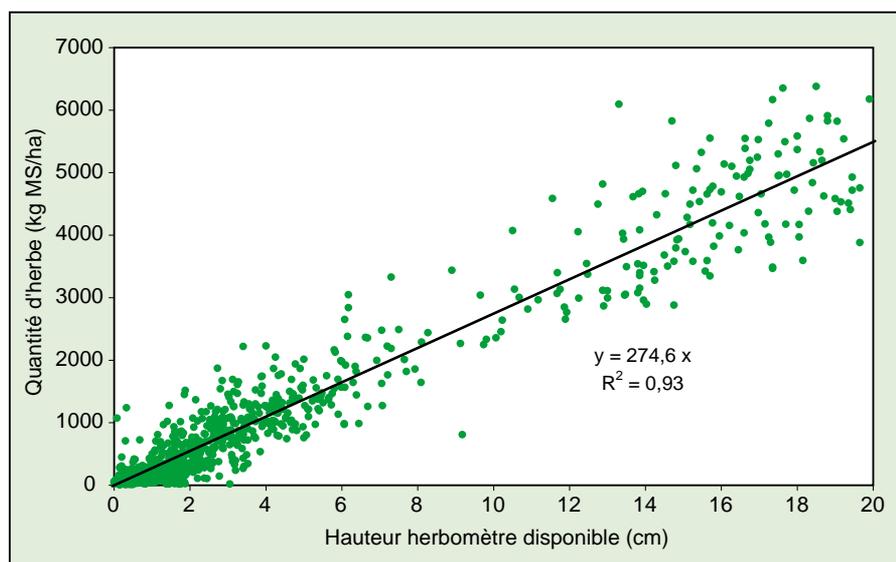


Fig. 4. Relation entre la hauteur récoltée (différence entre les hauteurs avant et après la récolte) et la quantité d'herbe. Chaque point représente une mesure de hauteur et de quantité d'herbe dans une bande dans un des deux lieux au cours d'une des trois années (n = 861).

275 kg MS/ha/cm. Cette valeur est plus élevée que celles obtenues dans d'autres essais en Suisse (Mosimann, 2005) et peut servir de référence pour les pâturages à gazon court.

Conclusions

Dans les conditions du Plateau suisse, l'utilisation des prairies en automne exerce les effets suivants sur la production d'herbe:

- Les deux modes d'utilisation, fauche ou pâture, ont des effets similaires.
- La date de la dernière utilisation en automne a un effet hautement significatif sur les quantités d'herbe disponibles au printemps suivant; cependant, les variations entre les lieux et les années sont importantes.
- Il existe une relation entre la quantité d'herbe résiduelle avant l'hiver et la production d'herbe au printemps; chaque kg MS d'herbe en moins avant l'hiver entraîne en moyenne une diminution de rendement de 0,34 kg MS à la mi-mars et de 0,45 kg MS au début d'avril; au début de mai, cette diminution est supérieure à 2 kg MS/ha lorsque la quantité d'herbe résiduelle en automne descend en dessous de 300-500 kg MS/ha.
- Pour les parcelles fauchées au début de mai, par exemple pour l'ensilage, la quantité d'herbe en novembre devrait se situer au-dessus de 300-500 kg MS/ha, soit une hauteur herbomètre supérieure à 5 cm.
- En faisant varier la date de dernière utilisation, on peut échelonner la croissance de l'herbe en début de saison et maîtriser plus facilement le pic de croissance; la mise à l'herbe devrait se faire sur les premières parcelles retirées de la pâture en automne.
- La hauteur de l'herbe est un excellent indicateur pour appréhender les quantités d'herbe sur les pâturages. Pour les variantes testées dans ces essais, les hauteurs mesurées donnent des résultats comparables à ceux obtenus en pesant l'herbe.
- La densité moyenne de l'herbe des deux pâturages est de 275 kg MS/ha/cm (herbomètre). Cette valeur peut servir de référence pour les pâturages à gazon court.

Remerciements

Ces essais ont été réalisés à Saint-Livres chez Roland Gibaud et au Waldhof chez Hansjürg Fuhrmann. Nous remercions chaleureusement ces deux éleveurs pour la mise à disposition de leur pâture et pour l'intérêt porté à nos recherches. Ce projet s'inscrit dans le cadre de l'action Profi-Lait qui encourage les travaux de recherches appliquées dans le domaine de la production laitière. L'Association pour le développement de la culture fourragère (ADCF) a également été un partenaire important dans la réalisation de ces essais.

Bibliographie

- Corrall A. & Fenlon J. S., 1977. A comparative method for describing the seasonal distribution of production from grasses. *J. agric. Sci. Camb.* **91**, 61-67.
- Lüscher A., Stäheli B., Braun R. & Nösberger J. (2001). Leaf area, competition with grass, and clover cultivar: key factors to successful overwintering and fast regrowth of white clover (*Trifolium repens* L.) in spring. *Annals of Botany* **88**, 725-735.
- Mosimann E., 2005. Caractéristiques des pâturages pour vaches laitières dans l'ouest de la Suisse. *Revue suisse Agric.* **37** (3), 99-106.
- O'Donovan M., Dillon P., Reid P., Rath M. & Stakelum G., 2002. A note on the effects of herbage mass at closing and autumn closing date on spring grass supply on commercial dairy farms. *Irish Journal of Agricultural and Food Research* **41**, 265-269.
- Roche J. R., Dillon P., Crosse S. & Rath M., 1996. The effect of closing date of pasture in autumn and turnout date in spring on sward characteristics, dry matter yield and milk production of spring calving cows. *Irish Journal of Agricultural and Food Research* **35**, 127-140.
- Thomet P., Leuenberger S. & Blättler T., 2004. Projet Opti-Lait: potential de production laitière en système de pâture intégrale. *Revue Suisse Agric.* **36** (5), 189-194.
- Thomet P., Blättler T., Aeby P. & Mosimann E., 2004. Pâturage des vaches laitières. Conduite de la pâture: objectifs et contrôle. *Information ADCF* 4.2.2, 2 p.
- Wachendorf, M., Collins R. P., Elgersma A., Fothergill M., Frankow-Lindberg B. E., Ghesquiere A., Guckert A., Guinchard M. P., Helgadottir A., Lüscher A., Nolan T., Nykänen-Kurki P., Nösberger J., Parente G., Puzio S.,

Summary

Grazing in autumn. Factors influencing the grass quantity

To reduce forage costs, the grazing season in autumn is often extended until November. An experiment comparing three different closing dates in fall (early October, late October, late November) has been carried out during three years on two leys in the Swiss lowlands. The effect of the three treatments on the grass yield has been highly significant. Each kg DM used between early October and late November reduced spring yield by 0.34 kg DM in mid-March and 0.45 kg DM in early April. In the beginning of May, the highest production was achieved by letting more than 300 to 500 kg DM/ha in November, corresponding to a grass height over 5 cm (plate pasture meter). By lower values, the loss of production could be important. Grazing in autumn leads to a partial loss of forage in spring, which should be taken into account by the costs calculation. On the other hand, the growth of grass in spring can thus be graduated by varying the closing date of different paddocks in autumn.

There were no significant differences between the two kinds of utilisation analysed (cut or grazed). Finally, grass height measurement was closely related to the DM-yield measurement and can be used as a simple but valuable estimation of the yield.

Key words: grazing, cutting, closing date, herbage yield.

Zusammenfassung

Weidemanagement im Herbst. Einfluss auf den Futterertrag

Um die Futterkosten zu senken, wird in manchen Fällen die Weidesaison im Herbst bis in den November ausgedehnt. Die Auswirkungen auf den Grasbestand im darauffolgenden Frühjahr sind jedoch kaum bekannt. Auf zwei Kunstwiesen im schweizerischen Mittelland wurden deshalb während drei Jahren drei unterschiedliche letzte Nutzungstermine im Herbst untersucht (Anfang Oktober, Ende Oktober, Ende November). Die Auswirkungen der drei Verfahren auf den Ertrag im darauffolgenden Frühjahr waren hoch signifikant. Pro kg Gras, das zwischen Anfang Oktober und Ende November noch genutzt wurde, mussten im Frühjahr Ertragseinbussen von 0,34 kg TS (Mitte März) und 0,45 kg TS (Anfang April) verzeichnet werden. Um die Produktion Anfang Mai zu optimieren, sollte die vor dem Winter noch stehende Grasmenge 300 bis 500 kg TS/ha (über Schnitthöhe) nicht unterschreiten, was einer Grashöhe von 5-6 cm Herbometer entspricht. Niedrigere Werte führten zu beträchtlichen Ertragseinbussen (im Durchschnitt 2,64 kg TS pro kg TS zusätzlich genutztes Gras im Herbst). Der Gewinn von günstigem Futter im Herbst führt also zu einem teilweisen Verlust an günstigem Futter im Frühjahr, was das Potenzial der Herbstweide zur Kostensenkung teilweise einschränkt. Andererseits zeigen die Resultate, dass es möglich ist, durch eine unterschiedlich lange Nutzung einzelner Parzellen im Herbst das Futterangebot im Frühjahr zu staffeln und so die Spitze des Graswachstums im Mai etwas zu brechen. Die Versuche haben auch gezeigt, dass die zwei Nutzungsarten «Schnitt» und «Weide» ähnliche Resultate zur Folge haben. Schliesslich konnte festgestellt werden, dass die mittels Grashöhe ermittelten Ergebnisse zu den selben Schlussfolgerungen führen, wie die mittels TS-Ertrag erhobenen. Die Grashöhe kann daher als einfache, aber wertvolle Messung zur Schätzung des Ertrages verwendet werden.

Rhodes I., Robin C., Ryan A., Stäheli B., Stoffel S., Taube F. & Connolly J. (2001). Overwintering of *Trifolium repens* L. and

succeeding spring growth: A model approach to plant-environment interactions. *Annals of Botany* **88**, 683-702.