



# Pâturages pour vaches laitières

## 1. Modèle d'aide à la gestion du pâturage

*E. MOSIMANN, Station de recherche Agroscope Changins-Wädenswil ACW, CP 1012, 1260 Nyon  
A. MUENGER et F. SCHORI, Station de recherche Agroscope Liebefeld-Posieux ALP, 1725 Posieux  
J. PITT, Institut agricole de Grangeneuve, 1725 Posieux*

@ E-mail: [eric.mosimann@acw.admin.ch](mailto:eric.mosimann@acw.admin.ch)  
Tél. (+41) 22 36 34 736.

### Résumé

Un modèle d'aide à la gestion du pâturage a été développé sous forme de feuilles de calcul informatiques. Un exemple de son utilisation est donné pour un système de pâture tournante avec des vaches laitières sur l'exploitation de l'Abbaye de Sorens en 2003. La planification a été basée sur une croissance de l'herbe dans des pâturages avec un rendement potentiel de 9,5 t MS/ha/année et sur une ingestion d'herbe de 16 kg MS/animal/jour. L'évaluation des surfaces nécessaires a servi à établir un calendrier prévisionnel d'utilisation pour les vingt parcs du pâturage. En cours de saison, la hauteur de l'herbe dans chacun des parcs a été mesurée à intervalles de deux à quatre semaines. Ces mesures ont été converties en quantité d'herbe disponible (QHDm) en utilisant des valeurs de densité et de hauteur cible de l'herbe à la sortie des parcs. La croissance a été mesurée dans des petites parcelles et la consommation a été estimée. L'évolution de la QHDm a été mise en relation avec la quantité d'herbe disponible calculée (QHDc) à partir du bilan entre la croissance et la consommation de l'herbe. Cette comparaison entre les deux approches a permis de vérifier les hypothèses émises et de quantifier la ressource fourragère. En raison de la sécheresse, le rendement annuel effectif du pâturage de Sorens a été estimé à 8 t MS/ha et la consommation d'herbe pâturée à 7,5 t MS/ha. Bien que les pertes aient été faibles sur l'ensemble de la saison (6%), une analyse période par période montre les améliorations possibles dans la gestion du pâturage. Le modèle met notamment en évidence l'importance d'une pression de pâture élevée au printemps et de la disponibilité de surfaces de réserve en été. Il donne aussi un cadre pour évaluer la ressource fourragère et faciliter la prise de décision en cours de saison.



A l'Abbaye de Sorens, la planification et le suivi de la pâture tournante ont été réalisés à l'aide d'un modèle informatique. Cet outil facilite les décisions qui concernent l'utilisation des parcs du pâturage.

## Introduction

La conduite d'un pâturage consiste à adapter périodiquement les surfaces parcourues par le troupeau pour faire coïncider les besoins alimentaires des animaux avec l'offre en fourrage. Pour des vaches laitières qui pâturent jour et nuit, l'herbe offerte doit être de qualité optimale, afin d'éviter les fluctuations de production laitière et les pertes économiques. Avec la pâture tournante, Delagarde *et al.* (2001) ont notamment montré qu'en faisant varier les hauteurs du couvert végétal à l'entrée et à la sortie des parcs, les vaches consommaient de 14 à 17 kg MS/jour. Il s'agit donc de considérer le pâturage comme un système dynamique et d'intégrer les conséquences des pratiques à un moment donné, sur la croissance de la végétation comme sur les performances des animaux.

Depuis plus de dix ans, la pâture continue sur gazon court s'est avérée un mode d'affouragement économe qui valorise une part maximale d'herbe. Dans ce système, l'herbe est maintenue à une hauteur de 6 à 8 cm en adaptant la surface du parc (Thomet *et al.*, 1999). Cette technique s'est largement développée grâce à la collaboration entre praticiens, vulgarisateurs et chercheurs (Thomet et Hadorn, 1996; Thomet *et al.*, 2000; Thomet *et al.*, 2004; Troxler et Mosimann, 2001). Les travaux de recherche ont notamment porté sur l'optimisation des productions fourragères et laitières. Des mesures de croissance de l'herbe sur divers pâturages ont fourni des références régionales (Mosimann, 2005). Les effets d'un prolongement de la pâture en automne (Mosimann *et al.*, 2006) et de diverses modalités d'application de la fumure azotée (Thomet *et al.*, 2007) sur la pousse de l'herbe ont été évalués. D'autres études ont porté sur le choix du type de vache valorisant le mieux le pâturage (Steiger *et al.*, 2007) ou sur la complémentation au pâturage (Dohme *et al.*, 2006). Les producteurs ont créé des groupes d'intérêt sur la pâture intégrale et partagent régulièrement leurs expériences. Ces échanges ont également permis d'identifier les limites de la pâture continue sur gazon court et de s'intéresser à d'autres techniques (Muenger et Jans, 2002).

Au contraire de la pâture continue sur gazon court, la pâture tournante «intensive» comporte un grand nombre de parcs sur lesquels les animaux séjournent brièvement. Plus exigeante en travail que le système du gazon court, elle offre davantage de souplesse dans la gestion des parcs. La disponibilité de la ressource fourragère est régulièrement

évaluée visuellement ou en mesurant la hauteur de l'herbe. A cet effet, l'utilisation de l'herbomètre s'est imposée, accompagnée par le développement d'outils d'aide à la décision (Delaby *et al.*, 2001; Hardy *et al.*, 2001; Defrance *et al.*, 2005). L'objectif de cet article est de présenter un modèle d'aide à la gestion de la pâture tournante développé sous forme de feuilles de calcul informatiques. La planification et le contrôle en cours de saison s'appuient sur des valeurs moyennes hebdomadaires. Les données du domaine de l'Abbaye à Sorens, sur lequel un nouveau système de pâture tournante a été mis en place en 2003, illustrent son utilisation.

## Matériel et méthodes

### Modèle

Le modèle proposé se présente sous la forme d'un classeur Excel® constitué de quatre feuilles de calcul (<http://www.acw.admin.ch/themen/00571/index.html?lang=fr>).

- ① **Planification de la pâture.** Valeurs prévisionnelles hebdomadaires de croissance de l'herbe, de consommation d'herbe par le troupeau et des besoins en surface de pâturage.
- ② **Hauteur et quantité d'herbe mesurées.** Saisie des hauteurs d'herbe et détermination de la quantité d'herbe disponible mesurée (QHDm).
- ③ **Suivi de la pâture.** Les données actualisées sur la croissance de l'herbe, l'alimentation du troupeau et la surface pâturée sont mises en relation

pour obtenir la quantité d'herbe disponible calculée (QHDC). La comparaison de la QHDm et de la QHDC permet de valider le choix des hypothèses de départ.

- ④ **Synthèse.** Tableau récapitulatif des données de l'ensemble de la saison de pâture. La production du pâturage est quantifiée et sert de base pour analyser les pratiques.

### Planification de la pâture

L'objectif est de prévoir les besoins en surface pâturée de manière à faire coïncider la croissance de l'herbe avec sa consommation par le troupeau. La première étape consiste à évaluer le potentiel de croissance de l'herbe. Le tableau 1 présente les valeurs de référence pour des pâturages intensifs classés selon l'altitude, la profondeur du sol et le climat (pluviométrie). Ces données ont été établies à partir des rendements mesurés sur des mini-parcelles fauchées à intervalles de quatre semaines (Thomet et Blättler, 1998; Mosimann, 2001; Mosimann et Stettler, 2004; Mosimann, 2005). De par la régularité même de ces intervalles, la méthode surestime la production au printemps et la sous-estime en été. Sachant que la pression de pâture doit être forte en début de saison et plus faible en période sèche, il n'y a pas lieu de déduire de pertes. La deuxième étape de la planification correspond à l'estimation des quantités d'herbe pâturées chaque jour par le troupeau. Il convient donc de déduire les apports complémentaires (fourrages et concentrés) de l'ingestion totale estimée à 16 kg MS/jour/vache (Dohme *et al.*, 2006). La surface de pâture nécessaire est calculée pour chaque semaine, en divisant la consommation du troupeau par le taux de croissance de l'herbe.

**Tableau 1. Croissance de l'herbe (kg MS/ha/jour) des pâturages pour vaches laitières classés selon l'altitude, la profondeur du sol et le climat. Moyennes hebdomadaires. Les couleurs indiquent les quatre périodes de pâture dont les dates varient selon l'altitude.**

Altitude	Sol	Climat	1 <sup>re</sup> période				2 <sup>e</sup> période										
			MARS		AVRIL		MAI					JUIN					
			20	27	03	10	17	24	01	08	15	22	29	05	12	19	26
< 700 m	profond	humide	10	25	45	55	65	75	90	100	100	90	80	70	60	55	55
< 700 m	profond	sec	5	15	30	45	60	75	90	95	90	75	60	50	40	35	30
< 700 m	superficiel	humide	5	15	25	35	50	65	80	85	80	65	55	45	40	35	35
< 700 m	superficiel	sec	5	15	25	35	50	60	75	80	75	60	45	35	25	15	10
< 900 m	profond	humide	5	15	25	35	45	60	75	85	90	85	65	55	50	45	45
< 900 m	profond	sec	5	10	20	30	40	50	75	80	85	80	60	50	40	35	30
< 900 m	superficiel	humide	5	10	15	25	40	55	60	65	70	65	60	50	40	35	30
< 900 m	superficiel	sec	5	10	15	20	30	45	55	60	65	60	55	45	35	30	25
< 1100 m	favorable				5	15	25	40	55	65	70	75	70	65	50	45	40
< 1100 m	défavorable				5	10	20	35	50	55	60	65	55	45	35	30	30



Fig. 1. Herbomètre utilisé pour les mesures de la hauteur de l'herbe (modèle néo-zélandais Jenquip® «Plate Pasture Meter»).

Ces données servent à établir un calendrier prévisionnel d'utilisation des parcs (pâturer ou faucher) et de fertilisation. Pour cela, nous préconisons l'emploi du calendrier de pâture ADCF (Amaudruz et Mosimann, 2007).

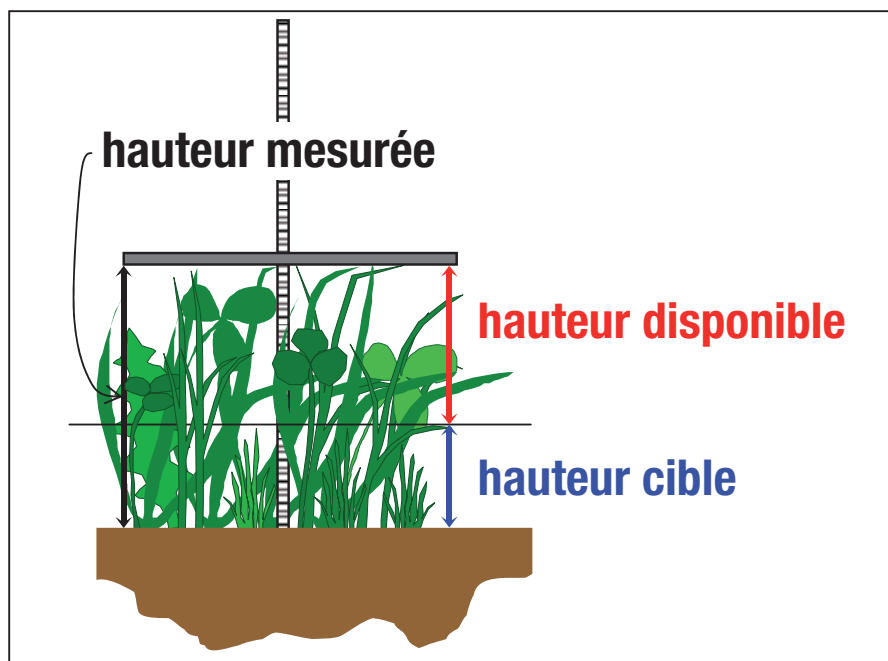


Fig. 2. Schéma explicatif du calcul de la hauteur d'herbe disponible. La hauteur cible varie en cours de saison selon la pression de pâture adéquate (voir tabl. 2).

Tableau 2. Hauteur cible et densité de l'herbe pour différents types de prairies (selon Mosimann *et al.*, 2005).

Part des graminées	Forme des graminées	Hauteur cible (unités herbomètre)			Densité de l'herbe (kg MS/ha/unité herbomètre)		
		avril-mai	juin-août	sept.-nov.	avril-mai	juin-août	sept.-nov.
> 70 %	gazon	8	10	10	110	130	100
	touffes	10	12	12	90	110	80
< 70 %	gazon	10	12	12	100	120	90
	touffes	12	14	14	80	100	70

Périodes:  mise à l'herbe  printemps  été  automne

3 <sup>e</sup> période										4 <sup>e</sup> période								Rendement annuel (t MS/ha)		
JUILLET				AOÛT						SEPTEMBRE				OCTOBRE					NOV.	
03	10	17	24	31	07	14	21	28	04	11	18	25	02	09	16	23	30		06	13
55	60	60	60	60	60	60	60	55	50	45	40	35	30	30	30	25	20	15	5	12,8
30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	35	40	40	35	30	25	20	15	5	0	9,4
35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	30	30	25	25	20	20	15	10	5	0	8,7
10	10	10	10	10	10	10	10	15	20	25	30	30	25	25	20	15	10	5	0	6,4
45	50	50	50	50	50	50	45	45	40	40	35	35	30	30	25	20	15	10	0	10,5
30	30	30	25	20	20	20	20	25	30	30	30	30	30	25	20	15	10	5	0	8,0
30	30	35	35	35	35	35	30	30	30	30	30	30	30	25	20	15	10	5	0	8,0
20	15	10	10	10	10	15	15	15	15	20	20	20	20	20	20	15	10	5	0	5,9
40	40	45	45	45	45	45	45	40	40	35	30	25	20	15	15	10	5	0		8,4
30	30	30	30	30	30	30	25	25	25	25	25	20	20	15	10	5	0	0		6,3

## Hauteur de l'herbe et suivi de la pâture

En cours de saison, les hypothèses retenues lors de la phase de planification sont vérifiées et adaptées. En premier lieu, les données du troupeau (nombre d'animaux, affouragement complémentaire) et des surfaces (utilisation réelle des parcs) sont actualisées. Le calendrier de pâture se prête bien à la saisie de ces informations. Les données de croissance de l'herbe, quant à elles, sont mises à jour en tenant compte de l'évolution météorologique réelle et d'éventuelles mesures prises dans la région.

La hauteur de l'herbe dans les parcs est utilisée pour suivre l'évolution de la ressource fourragère. Les mesures sont effectuées toutes les deux à trois semaines avec l'herbomètre néo-zélandais Jenquip® «Plate Pasture Meter» (fig.1). Cet instrument a été étalonné dans divers essais en Suisse (Mosimann *et al.*, 2005). Son unité de mesure est le demi-centimètre. La hauteur d'herbe disponible pour l'animal correspond à la hauteur mesurée moins la hauteur de la strate qui n'est pas pâturée, appelée hauteur cible (fig. 2). La hauteur d'herbe disponible est convertie en quantité d'herbe disponible

mesurée (QHDm) à l'aide d'une valeur de densité. La hauteur cible et la densité de l'herbe varient selon le type de prairie (tabl. 2). La quantité d'herbe disponible pour la pâture peut être déterminée en tout temps. Dans les suivis réalisés, les parcs étaient traversés dans leur diagonale avec une mesure tous les trois à quatre pas, ce qui correspond à environ soixante mesures par hectare.

## Exploitation test

Les données de la planification et les mesures effectuées au domaine de l'Abbaye à Sorens en 2003 sont présentées ici comme exemple. Cette année-là, l'exploitation entamait sa conversion à la production biologique en s'orientant vers un affouragement à base d'herbe et en mettant en place un système de pâture tournante. Le troupeau comprend en moyenne soixante vaches laitières en production. Les parcs couvrent une surface de 40 ha et sont situés entre 800 et 900 m d'altitude. Ils permettent tous la mécanisation de la récolte de fourrage et de l'épandage des engrais. Une subdivision en vingt parcs de 2 ha chacun a été choisie en tenant compte de la configuration du terrain. La végétation est dominée par les graminées (> 70%), essentiellement du ray-grass anglais et du pâturin des prés. La mise à l'herbe au printemps a généralement lieu au début d'avril.

## Résultats et discussion

### Planification de la pâture

La figure 3 présente la feuille de calcul de planification pour la saison 2003 à l'Abbaye de Sorens. Les données suivantes sont mises en relation:

- A** Nombre de vaches: soixante.
- B** Ingestion d'herbe par les vaches: transition progressive de l'affouragement d'hiver vers une ration complète d'herbe pâturée de 16 kg MS/jour/vache.

- C** Croissance de l'herbe: compte tenu des sols profonds, du climat plutôt humide et de l'altitude inférieure à 900 m, la 5<sup>e</sup> ligne du tableau 1 a été choisie. Ces valeurs ont été réduites de 10% en raison de l'abandon des engrais minéraux (potentiel de rendement annuel de 9,5 t MS/ha).
- D** Besoin en surface pâturée: calculé en divisant la consommation journalière du troupeau (nombre de vaches × ingestion d'herbe) par le taux de croissance de l'herbe.
- E** Besoin du troupeau: calculé en divisant la consommation journalière du troupeau par la surface pâturée. Le résultat correspond à la croissance de l'herbe selon l'objectif d'équilibre fixé.
- F** Chargement: le nombre d'ares par vache est calculé en divisant les besoins en surface pâturée par le nombre de vaches.

Les principales variables sont l'estimation de la croissance de l'herbe et de son ingestion par les animaux. La première varie d'une année à l'autre selon le climat. La seconde dépend de la conduite du pâturage et de l'adaptation des animaux à ce mode d'affouragement nouveau pour eux. Les besoins en surface pâturée calculés à partir de ces valeurs permettent de planifier l'utilisation des parcs. Seule une partie de la surface accessible est pâturée, le reste devant être fauché. L'extrait du calendrier prévisionnel présenté dans la figure 4 illustre les modes d'utilisation et la fertilisation planifiés pour chacun des parcs.

### Hauteur et quantité d'herbe mesurées

Les mesures de hauteur de l'herbe sont reportées dans le tableau 3. Seuls les parcs pâturés au cours de la période qui suit la date de mesure sont pris en con-

sidération et déterminent la surface pâturée. La hauteur moyenne de l'herbe est calculée en pondérant les mesures sur chacun des parcs par rapport à leur surface. Pour la transformation de ces mesures en quantités d'herbe, nous avons utilisé les données de hauteur cible et de densité du tableau 2 (prairies avec plus de 70% de graminées, forme intermédiaire entre gazon et touffes). La dernière ligne du tableau 3 donne la quantité d'herbe disponible mesurée (QHDm) en kg MS/ha. Ces valeurs sont représentatives de l'évolution de l'état des parcs en cours de saison. En effet, au printemps, la pousse explosive de l'herbe a rendu l'épiaison des graminées difficile à maîtriser. Les valeurs de la QHDm à la fin de mai sont probablement sous-estimées par la méthode qui ne prend pas en compte le fait que les plantes étaient couchées et piétinées. L'été exceptionnellement chaud et sec de 2003 a provoqué une baisse importante de la production de l'herbe, ce qui explique les quantités relativement faibles mesurées en deuxième partie de saison.

### Suivi de la pâture

La figure 5 illustre l'évolution hebdomadaire des principaux paramètres du pâturage de l'Abbaye de Sorens en 2003. Le nombre de vaches, les quantités de fourrage complémentaire et la surface pâturée ont été mis à jour à partir du journal d'écurie et du calendrier de pâture. La consommation du troupeau a été calculée par unité de surface pour être mise en relation avec la croissance journalière de l'herbe (fig. 5, graphique de gauche). Celle-ci a été mesurée sur deux parcs et pondérée pour l'ensemble de la surface du pâturage. En début de saison, l'offre excédait la demande. Dès le mois de juin et au début de la période

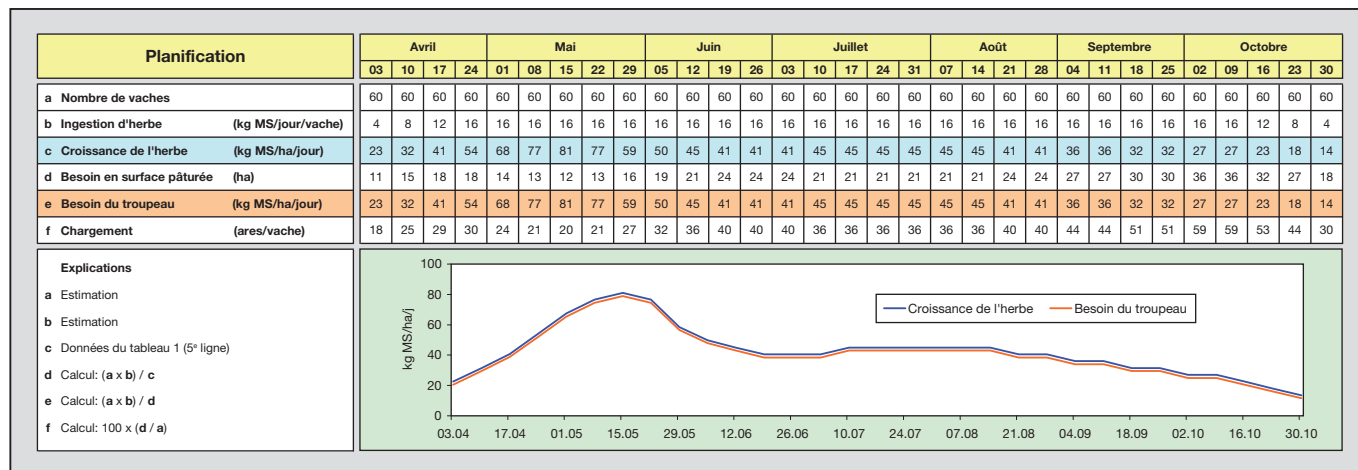


Fig. 3. Feuille de calcul de planification du pâturage de l'Abbaye de Sorens en 2003 (valeurs prévues).

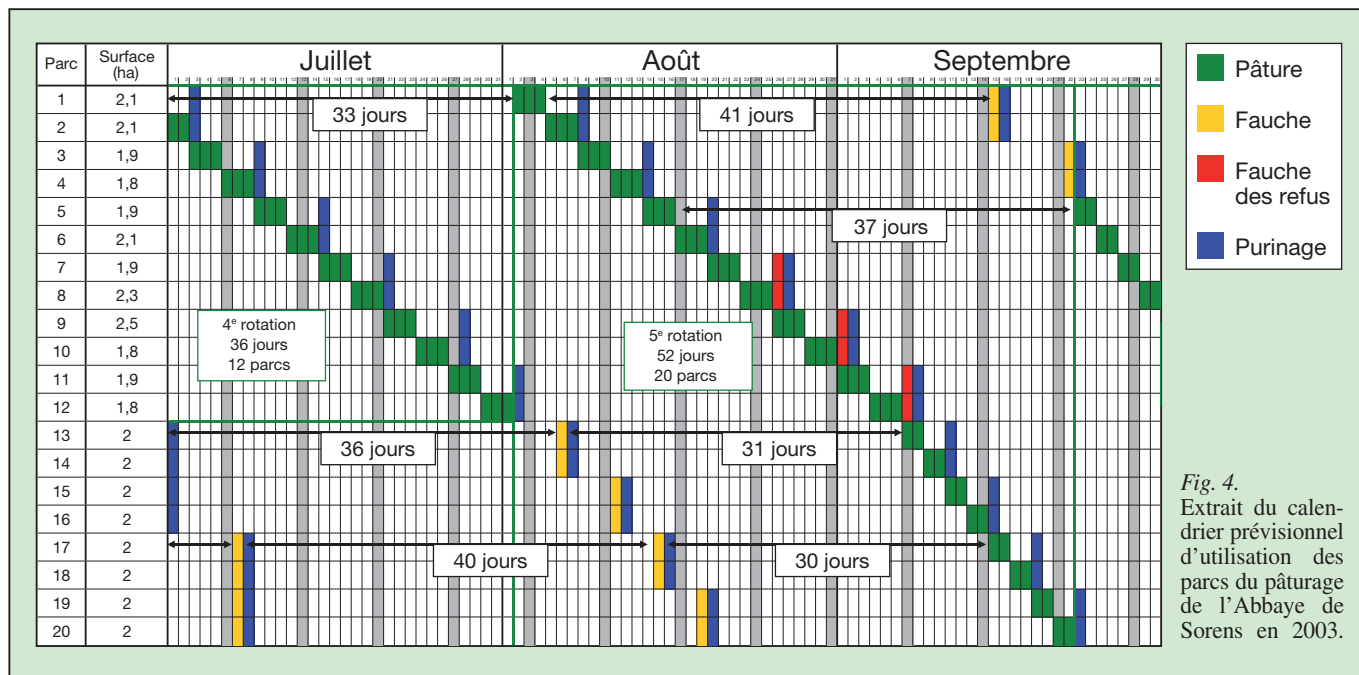


Tableau 3. Feuille de calcul pour la saisie des mesures de la hauteur de l'herbe et la détermination des quantités d'herbe disponibles mesurées (QHD m). Exemple du pâturage de l'Abbaye de Sorens en 2003.

Parc	Surface (ha)	16 avril	23 avril	6 mai	22 mai	2 juin	17 juin	30 juin	30 juillet	13 août	27 août	25 sept.	8 oct.
<b>Hauteur moyenne de l'herbe mesurée dans les parcs (unités herbomètre)</b>													
1	2,1	10,9	14,8	16,1	12,1	20,1	20,5	15,0	15,8	16,5	17,3	15,1	19,0
2	2,1	8,9	14,4	15,6	14,4	16,5	18,2	13,1	14,2	13,6	12,9	17,1	16,4
3	1,9	9,8	15,0	12,2	12,1	15,8	16,7	18,3	11,3	11,4	11,4	19,7	14,2
4	1,8	9,7	13,4	11,6	13,7	16,5	14,8	15,5	12,6	12,3	12,2	20,6	13,7
5	1,9	7,6	11,2	21,2	16,1	15,5	15,7		10,2	12,3	10,5	17,3	10,8
6	2,1	7,6	10,4	19,8	13,1	15,8				15,0	15,4	17,9	20,7
7	1,9	6,4	11,6				12,9	12,0				10,3	14,3
8	2,3	8,5	13,3		19,8	15,2	27,9	14,1		16,4	26,3	17,5	11,3
9	2,5	8,9	12,4	12,4	12,7	16,8	13,6	16,4				13,4	15,0
10	1,8	10,1	9,8		18,4	12,5							
11	1,9	12,2	9,5		24,5	35,2		18,8	19,4	14,0	16,8		
12	1,8	11,1	11,3		26,1	26,0		18,8	18,5	13,0	13,2	10,6	12,2
13	2						24,2	14,9					
14	2							16,0					
15	2								19,2				
16	2								19,2				
17	2							20,0				11,8	11,0
18	2											11,8	11,0
19	2											20,2	10,4
20	2											20,2	10,4
<b>Valeurs utilisées pour déterminer la quantité d'herbe disponible (QHDm)</b>													
Surface pâturée (ha)		24,1	24,1	14,4	22,2	22,2	18,5	24,3	17,5	17,9	17,9	28,4	28,4
Hauteur pondérée (unités herbomètre)		9,3	12,3	15,5	16,4	18,6	18,4	16,0	15,6	13,9	15,4	16,0	13,7
Hauteur cible (unités herbomètre)		9,0	9,0	9,0	9,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0
Densité (kg MS/ha/unité herbomètre)		100	100	100	100	120	120	120	120	120	120	90	90
Quantité d'herbe disponible (QHDm, kg MS/ha)		27	329	651	745	909	888	602	556	352	527	447	239

Parcs pâturés par le bétail après la date de mesure      Parcs fauchés après la date de mesure

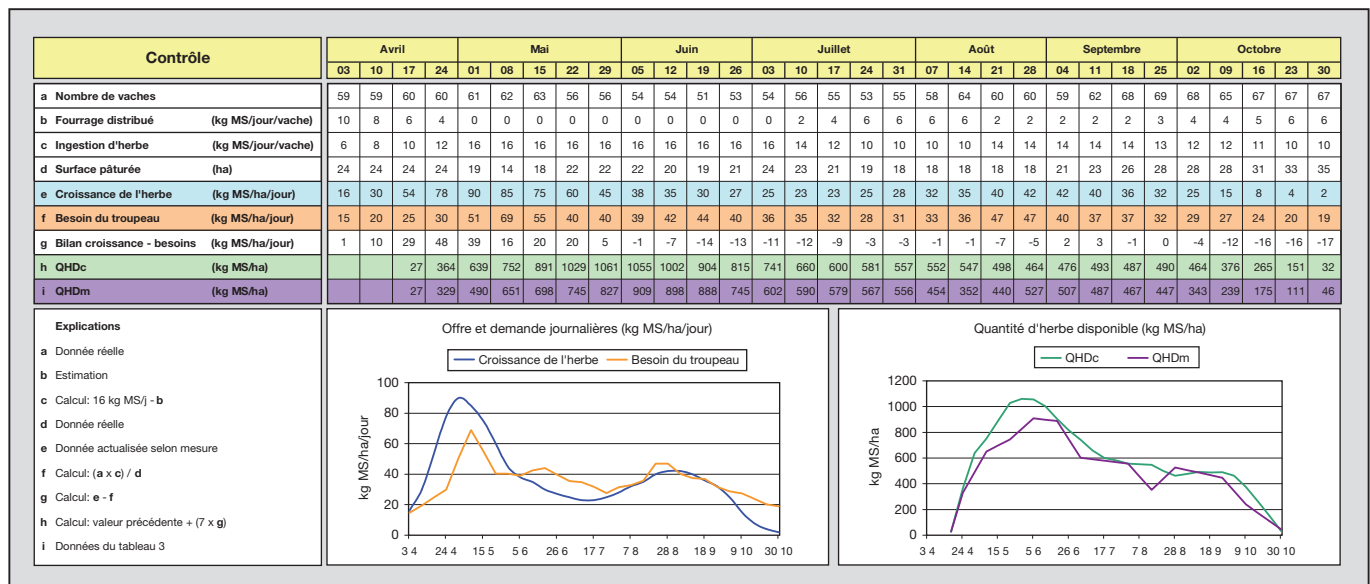


Fig. 5. Feuille de calcul de suivi du pâturage de l'Abbaye de Sorens en 2003 (valeurs effectives).

de sécheresse, la tendance s'est inversée, nécessitant des apports de fourrage complémentaires. Le bilan entre la croissance et les besoins permet d'expliquer les fluctuations de la quantité d'herbe disponible. Cette différence est cumulée jour après jour pour le calcul de la QHDc. Dans l'exemple choisi, la QHDc augmente au printemps pour atteindre une valeur supérieure à 1000 kg MS/ha à la fin de mai. Par la suite, elle décroît progressivement. Cette évolution est illustrée dans le graphique de droite de la figure 5. La courbe de la QHDc peut être comparée à celle de la quantité d'herbe disponible mesurée (QHDm) obtenue à partir des hauteurs d'herbe (tabl. 3). Au printemps, le décalage entre ces deux courbes a été expliqué précédemment par le fait que l'herbe était partiellement couchée. Dès la mi-juin, les deux courbes sont très proches. La comparaison des deux approches de la QHD permet de valider les hypothèses qui concernent la croissance, l'ingestion, la hauteur cible et la densité de l'herbe. Enfin, à l'aide de ce modèle, les flux de croissance et de consommation de l'herbe caractéristiques de la saison de pâture écoulée peuvent être quantifiés et analysés.

## Synthèse

La quatrième feuille de calcul du classeur Excel® (tabl. 4) permet d'extraire les principales informations des feuilles «hauteur et quantité d'herbe mesurées» (tabl. 3) et «suivi» (fig. 5) et d'en faire des moyennes par périodes (mise à l'herbe, printemps, été, automne et saison complète). Les valeurs suivantes sont calculées:

- Demande journalière (kg MS/jour): produit de l'ingestion d'herbe par le nombre de vaches.
  - Quantité totale d'herbe pâturée (kg MS/ha): produit du nombre de jours (durée) de la période par les besoins du troupeau.
  - Offre journalière (kg MS/jour): produit de la surface pâturée par la croissance.
  - Quantité totale d'herbe produite (kg MS/ha): produit du nombre de jours (durée) de la période par l'offre journalière, divisé par la surface pâturée.
  - QHDm (kg MS/ha): quantité d'herbe disponible mesurée; produit de la différence entre hauteur mesurée et hauteur cible par la densité de l'herbe.
  - QHD moyenne (kg MS/ha): moyenne de QHDm et QHDc.
  - Jours de réserve: produit de la QHD moyenne par la surface pâturée divisé par la demande journalière. C'est le nombre de jours de pâture permis par l'herbe disponible à un moment donné.
- Plusieurs renseignements peuvent être tirés du tableau 4. La croissance de

Tableau 4. Feuille de calcul de synthèse du pâturage de l'Abbaye de Sorens en 2003.

Période	1 <sup>re</sup>	2 <sup>e</sup>	3 <sup>e</sup>	4 <sup>e</sup>	Saison
Intervalle	1.04 au 20.04	21.04 au 25.05	26.05 au 31.08	1.09 au 31.10	1.04 au 31.10
Durée (jours)	21	35	98	63	217
Nombre de vaches <sup>1</sup>	59,3	60,4	55,9	65,8	59,8
Ingestion d'herbe (kg MS/vache/jour) <sup>1</sup>	8,0	15,2	13,6	12,2	12,9
Besoins du troupeau (kg MS/ha/jour) <sup>1</sup>	19,7	49,0	37,8	29,5	35,4
Demande journalière (kg MS/jour) <sup>3</sup>	475	918	759	804	772
Quantité totale d'herbe pâturée (kg MS/ha) <sup>3</sup>	414	1714	3701	1859	7689
Surface pâturée (ha) <sup>1</sup>	24,1	19,7	20,0	28,2	22,7
Croissance (kg MS/ha/jour) <sup>1</sup>	33,3	77,6	32,0	22,7	36,8
Offre journalière (kg MS/jour) <sup>3</sup>	803	1525	641	639	836
Quantité totale d'herbe produite (kg MS/ha) <sup>3</sup>	700	2716	3136	1428	7980
Hauteur de l'herbe (unités herbomètre) <sup>2</sup>	9,3	14,7	17,2	14,8	15,1
Hauteur cible (unités herbomètre) <sup>2</sup>	9,0	9,0	11,0	11,0	10,3
Densité (kg MS/ha/unité herbomètre) <sup>2</sup>	100	100	120	90	108
QHDm (kg MS/ha) <sup>3</sup>	27	575	739	343	515
QHDc (kg MS/ha) <sup>1</sup>	27	582	638	314	585
QHD moyenne (kg MS/ha) <sup>3</sup>	27	579	688	328	550
Jours de réserve (jours) <sup>3</sup>	1,4	12,4	18,2	11,5	16,2

Origine des valeurs: <sup>1</sup> tiré de la figure 5 <sup>2</sup> tiré du tableau 3 <sup>3</sup> nouveau, calculé à partir d'autres paramètres.

l'herbe excède la consommation durant les deux premières périodes, puis la relation est inversée en été et en automne. Cela indique que la pression de pâture peut être augmentée au printemps et que des surfaces d'extension doivent être disponibles en été. Globalement, la valorisation de l'herbe a été bonne. Avec un rendement annuel de 8 t MS/ha et une consommation de 7,5 t MS/ha, les pertes sont faibles (6%). Ce résultat est satisfaisant compte tenu des conditions climatiques particulières en 2003 qui rendaient les données de la planification peu fiables, particulièrement pour ce qui concerne la production d'herbe. Enfin, les jours de réserve sont un bon indicateur du niveau de sécurité du système (Mosimann *et al.*, 2005). Dans notre exemple, la réserve d'herbe dans les parcs était trop importante au cours de la 2<sup>e</sup> période: dix jours auraient suffits. En été, vingt à vingt-cinq jours de réserve auraient permis de réduire l'apport de fourrage complémentaire. Ces critères d'analyse du pâturage nécessitent encore d'être validés dans la pratique à l'aide d'autres suivis. C'est ce que nous nous proposons de présenter dans les prochaines publications de cette série.

## Conclusions

La pâture tournante sur un grand nombre de parcs est une technique performante, mais exigeante. Elle requiert notamment un travail de planification et de suivi. Le modèle proposé prend en compte les divers paramètres qui permettent une bonne valorisation de la ressource fourragère des pâturages.

- La planification du pâturage sur la base des courbes de référence de la croissance de l'herbe peut facilement être réalisée à l'aide d'une feuille de calcul informatique. Les besoins en surface qui s'en dégagent permettent d'établir un calendrier prévisionnel d'utilisation des parcs. Cette démarche prépare le praticien aux nombreuses décisions qu'il devra prendre en cours de saison.
- Dans l'exemple choisi, les conditions de sécheresse de 2003 ont conduit à des écarts importants entre les valeurs prévues et les valeurs effectives. Les mesures de la hauteur de l'herbe réalisées en cours de saison ont été utiles aux décisions d'attribution des parcs et de modification de la surface pâturée. En outre, elles ont servi

ultérieurement à quantifier la production atteinte sur l'ensemble de la saison.

- La méthode s'appuie sur la confrontation des deux modes de calcul des quantités d'herbe disponible. Les hypothèses émises au sujet de l'ingestion, de la croissance, de la hauteur cible et de la densité de l'herbe ont pu être validées. Les quantités d'herbe produite et consommée ont alors été déterminées en vue d'une analyse objective de l'efficacité du système de pâture.
- Le modèle proposé mérite d'être encore testé dans la pratique, afin notamment de préciser le nombre des jours de réserve par période, ainsi que les hauteurs optimales à l'entrée et à la sortie des parcs. De telles références sont utiles pour décider d'attribuer les surfaces en cours de saison et permettent d'améliorer la valorisation de la ressource fourragère des pâturages.

## Internet

Les feuilles de calcul Excel® présentées dans cet article avec l'exemple du pâturage de l'Abbaye de Sorens sont disponibles sur le site Agroscope ACW à l'adresse suivante: <http://www.acw.admin.ch/themen/00571/index.html?lang=fr>

## Bibliographie

- Amaudruz M. & Mosimann E., 2007. Pâture: Calendrier fourrager. *Information ADCF 1.1.1-3*, 6 p.
- Defrance P., Delaby L. & Seuret J. M., 2005. Herb'Avenir: un outil simple d'aide à la décision pour la gestion du pâturage. *Rencontres Recherches Ruminants 12*, 80.
- Delaby L., Peyraud J. L. & Faverdin P., 2001. Pâture IN: le pâturage des vaches laitières assisté par ordinateur. *Fourrages 167*, 385-398.
- Delagarde R., Peyraud J. L., Parga J. & Ribeiro H., 2001. Caractéristiques de la prairie avant et après un pâturage: quels indicateurs de l'ingestion chez la vache laitière? *Rencontres Recherches Ruminants 8*, 209-212.
- Dohme F., Scharenberg A. & Muenger A., 2006. Einfluss unterschiedlicher Kraftfutter auf die Futteraufnahme, die Pansenfermentation und die Milchleistung von Kühen auf der Weide. *Schriftenreihe Institut für Nutztierwissenschaften, Ernährung-Produkte-Umwelt, ETH Zürich 28*, 103-105.
- Hardy A., Le Bris P. & Pelletier P., 2001. Herb'ITCF®: Une méthode d'aide à la gestion du pâturage. *Fourrages 167*, 399-416.
- Mosimann E., 2001. Croissance des herbages. Méthodes de mesure et applications pratiques. *Revue suisse Agric. 33* (4), 163-167.
- Mosimann E. & Stettler M., 2004. Pâture des vaches laitières. Besoins en surface. *Information ADCF 4.2.1*, 2 p.
- Mosimann E., 2005. Caractéristiques des pâturages pour vaches laitières dans l'ouest de la Suisse. *Revue suisse Agric. 37* (3), 99-106.
- Mosimann E., Pitt J. & Lobsiger M., 2005. Pâture des vaches laitières. Pâture tournante: hauteur de l'herbe et jours de réserve. *Information ADCF 4.2.6*, 2 p.
- Mosimann E., Jeangros B., Lüscher A., Lobsiger M. & Hofer C., 2006. Utilisation des pâturages en automne. Effets sur la quantité d'herbe. *Revue suisse Agric. 38* (5), 231-236.
- Muenger A. & Jans F., 2002. Comparaison du pâturage tournant et du pâturage sur gazon court pour les vaches laitières. *Revue suisse Agric. 34* (4), 187-190.

## Zusammenfassung

### Weiden von Milchkühen. 1. Ein Hilfsmittel zur Unterstützung der Weideführung

In Form einer elektronischen Tabellenkalkulation wurde ein Hilfsmittel zur Unterstützung der Weideführung entwickelt. Die Anwendung der Tabellenkalkulation wird mittels eines praktischen Beispiels, Umtriebsweide mit Milchkühen auf dem Betrieb l'Abbaye in Sorens 2003, erläutert. Das Planungsmodell stützt sich für das Beispiel auf Referenzwerte für den Graswachstumsverlauf auf Weiden mit einem Ertragspotenzial von 9,5 t TS/ha/Jahr und auf einem angenommenen Grasverzehr von 16 kg TS/Tier/Tag. Der berechnete Bedarf an Weidefläche ergibt einen voraussichtlichen Nutzungsplan der zwanzig, bestehenden Weideparzellen. Während der Weideperiode wurde die Grashöhe in allen Parzellen alle zwei bis vier Wochen gemessen. Diese Messwerte wurden mit der geschätzten Grasdichte und der angestrebten Grashöhe beim Verlassen der Parzelle in die verfügbare Grasmenge (QHD gemessen) umgerechnet. Die Entwicklung der gemessenen QHD wurde der berechneten, verfügbaren Grasmenge (QHD berechnet), der Bilanz zwischen Graswachstum und Verzehr, gegenübergestellt. Das Graswachstum wurde auf kleinen Messparzellen erhoben und der Grasverzehr wurde geschätzt. Mit dem Vergleich beider Ansätze wird die Plausibilität des Modells überprüft und das Potenzial der Futterflächen quantifiziert. Im gewählten Beispiel wurde wegen der Trockenheit der Jahresertrag der Weiden auf 8 t TS/ha geschätzt und der gesamthafte Verzehr von Weidegras auf 7,5 t TS/ha. Obwohl, bezogen auf die gesamte Weidesaison, die Verluste niedrig waren (6%), zeigt eine Untersuchung der einzelnen Perioden punktuelle Verbesserungsmöglichkeiten der Weideführung auf. Das vorgeschlagene Modell hebt insbesondere die Bedeutung eines hohen Weidedruckes zu Beginn der Saison und die Notwendigkeit von genügend Reserverflächen für den Sommer hervor. Es bietet sogar die Möglichkeit die Futterverfügbarkeit zu berechnen und vereinfacht die Entscheidungsfindung während der Saison.

- Steiger Burgos M., Petermann R., Hofstetter P., Thomet P., Kohler S., Muenger A., Blum J. W., Menzi H. & Kunz P., 2007. Quel type de vache laitière pour produire du lait au pâturage? *Revue suisse Agric.* **39** (3), 123-128.
- Thomet P. & Hadorn M., 1996. Futterangebot und Milchproduktion auf Kurzrasenweiden. *Agrarforschung* **3** (10), 505-508.
- Thomet P. & Blättler T., 1998. Graswachstum als Grundlage für die Weideplanung. *Agrarforschung* **5** (1), 25-28.
- Thomet P., Hadorn M., Perler O., Troxler J. & Jans F., 1999. La pâture continue sur gazon court. *Fiche technique ADCF 2<sup>e</sup> édition* **8.2.2**, 4 p.
- Thomet P., Hadorn M. & Troxler J., 2000. Leistungsvergleich zwischen Kurzrasen- und Umtriebsweide mit Ochsen. *Agrarforschung* **7** (10), 472-477.
- Thomet P., Leuenberger S. & Blättler T., 2004. Projet Opti-Lait: potentiel de production laitière en système de pâture intégrale. *Revue suisse Agric.* **36** (5), 189-194.
- Thomet P., Stettler M., Hadorn M. & Mosimann E., 2007. Production des pâturages pilotée par la fumure azotée. *Revue suisse Agric.* **40** (1), 00-00.
- Troxler J. & Mosimann E., 2001. Influence du système de pâturage des vaches laitières sur la végétation. *In: Actes des journées de l'AFPF, 21-22 mars 2001, Paris, 26.*

## Summary

### Dairy cows' pastures. 1. Modelling the grazing management

A decision support tool for grazing management has been developed in the form of computing calculation sheets. Its utilisation is illustrated by initiation of a rotational grazing system on the farm of l'Abbaye in Sorens in 2003. Planning was based on grass-growth references for pastures with a yield potential of 9,5 t DM/ha/year and on the hypothesis of 16 kg DM/cow/day grass-intake. Calculated surface needs were used to set up a provisional calendar of utilisation for the twenty paddocks. During the season, grass-height has been measured every two to four weeks. These measurements have been converted in grass-mass (measured farm cover) using grass-density and target grass-height values. Grass-growth was measured on small plots and grass-intake was assessed. Measured farm cover evolution has been put in relation with the balance between forage supply and nutrient demand (calculated farm cover). This comparison allowed to verify the start hypothesis and to quantify the forage resources. Due to the drought, the effective yield was assessed to 8 t DM/ha/year with a forage intake of 7,5 t DM/ha/year. Despite low forage losses (6% for the whole season), period by period analyse shows improvement possibilities to grazing management. In particular, this model brings light to the importance of practising high grazing pressure in spring and of arranging enough reserve paddocks during the summer. It also gives a frame for assessing the forage supply and for facilitating decision during the season.

**Key words:** grazing management, decision support system, herbage, grass growth, grass height, dairy cows.



EN 45001 / STS 213

SCHWEIZERISCHER PRÜFSTELLENDIENST  
SERVICE SUISSE D'ESSAI  
SERVIZIO DI PROVA IN SVIZZERA  
SWISS TESTING SERVICE

*Son laboratoire accrédité et ses ingénieurs  
sont à votre service pour toutes vos analyses  
et pour des conseils de fumure personnalisés*

**SOL-CONSEIL** • Changins • Case postale 1381 • 1260 Nyon 1

Tél. 022 363 43 04 • Fax 022 363 45 17 • E-mail: sol.conseil@acw.admin.ch • www.acw.admin.ch