

Caractéristiques de la prairie avant et après un pâturage : quels indicateurs de l'ingestion chez la vache laitière ?

R. DELAGARDE (1), J.L. PEYRAUD (1), J. PARGA (2), H. RIBEIRO (3)

(1) UMR INRA-ENSAR Production du Lait, 35590 St-Gilles, France

(2) INIA Remehue, Casilla 24-0, Osorno, Chili

(3) UFRGS- Dept PL Forrageiras e agrometeorologia, Av. Bento Gonçalves 7712, Porto Alegre RS, Brésil

RESUME - La disponibilité en herbe affecte l'ingestion des vaches au pâturage. A partir d'une synthèse de cinq essais, l'objectif de ce travail est de déterminer les meilleurs critères descriptifs de la prairie expliquant les variations d'ingestion liées à la disponibilité. Les essais ont tous été réalisés au printemps, sur du ray-grass anglais en pâturage rationné, avec 12-15 vaches en milieu de lactation ne recevant aucun complément. Les facteurs étudiés concernaient le mode de gestion du pâturage : quantité d'herbe offerte, âge des repousses, fréquence de fauches ou mode de pâturage en début de printemps.

Nos résultats confirment que la prise en compte de la structure du couvert végétal dans l'estimation de la quantité d'herbe offerte améliore grandement la prédiction de l'ingestion. A partir de mesures de hauteurs réalisées à l'herbomètre à la fois avant et après pâturage, il est possible d'estimer la quantité d'herbe ingérée. En revanche, la hauteur initiale seule ou la hauteur résiduelle seule ne peuvent expliquer les variations d'ingestion pour l'ensemble des situations de pâturage observées. Des indicateurs de structure du couvert en sortie de parcelle semblent également pertinents. En particulier, la hauteur de limbes résiduelle et le pourcentage de talles défoliées jusqu'à la gaine supérieure sont respectivement corrélés positivement et négativement à l'ingestion. Ce dernier critère peut être estimé visuellement sans outil de mesure et pourrait ainsi être utilisé dans la pratique à partir de la calibration proposée.

Pre-and post-grazing sward characteristics : what indicators of herbage intake by dairy cows ?

R. DELAGARDE (1), J.L. PEYRAUD (1), J. PARGA (2), H. RIBEIRO (2)

(1) UMR INRA-ENSAR Production du Lait, 35590 St-Gilles, France

SUMMARY – Grass availability affects herbage intake by grazing dairy cows. From a compilation of 5 experiments, the aim of this work is to determine the best pre- and post-grazing sward indicators related to herbage intake variations under various grazing conditions. Each experiment was carried out in spring, on strip-grazed vegetative perennial ryegrass swards, with 12-15 dairy cows in mid-lactation receiving no supplement. Experimental treatments only referred to grazing management practices: herbage allowance, age of regrowth, grazing or cutting management at the beginning of the spring.

Our results highlight that taking account of the sward structure in the estimation of grass availability greatly increases the precision in the estimation of herbage intake. From either pre- and post- grazing measurements of platometer height, but not from each of them taken alone, herbage intake may be estimated under a wide range of grazing conditions. Estimating intake from post-grazing characteristics of the sward structure could be considered. In particular, the mean residual blades height (i.e. tiller minus sheath height) and the proportion of tillers defoliated up to the upper sheath are, respectively, positively and negatively related to herbage intake with a good precision. This latter indicator could be estimated visually without any equipment and seems usable in practice from the calibration proposed.

INTRODUCTION

L'ingestion d'herbe par les vaches laitières au pâturage dépend comme à l'auge des caractéristiques intrinsèques des animaux (capacité d'ingestion) et de l'herbe (ingestibilité) mais aussi de la disponibilité en herbe qui résulte à la fois de l'état de la prairie (biomasse, hauteur, pourcentage de limbes, etc) et de la surface accessible. Si les lois générales de variation de l'ingestion à ces différents facteurs ont été récemment revues (Peyraud et al, 1995 ; Delagarde et al, 2001), il existe actuellement peu de critères d'observation du couvert végétal disponibles pour apprécier le niveau d'ingestion. L'objectif de ce travail est de déterminer, à partir d'essais spécifiquement réalisés pour étudier l'influence du mode de gestion du pâturage sur l'ingestion, quelques critères descriptifs de la prairie expliquant au mieux les variations d'ingestion.

1. MATERIEL ET METHODES

1.1. DESCRIPTION DES ESSAIS

Les données de 5 essais réalisés de 1989 à 2000 sont ici synthétisées (Tableau 1). Selon les essais, la quantité d'herbe offerte, l'âge des repousses, la fréquence de fauches ou le mode de pâturage en début de printemps ont été modifiés, deux de ces facteurs étant souvent croisés dans le même essai (en gras dans le Tableau 1). Il a ainsi été possible de tester l'influence de la quantité d'herbe offerte pour une structure donnée mais aussi l'influence de la structure du couvert à même quantité d'herbe offerte. Chaque essai a été réalisé en mai-juin, avec 12 à 15 vaches Holstein en milieu de lactation ne recevant aucun complément, sur des prairies de ray-grass anglais fertilisées à chaque cycle avec 50-60 unités N/ha. Selon les essais, les vaches étaient réparties en 3 ou 4 lots de 3 à 5 vaches, chaque lot pâturant un des traitements au cours de chacune des périodes expérimentales (schéma statistique en inversion ou en carré latin).

Le pâturage est toujours de type rationné avec une quantité d'herbe offerte au dessus de 5 cm définie au début de chaque essai pour chaque traitement (Tableau 1). L'avancée quotidienne du fil est réalisée chaque matin et ajustée à la biomasse présente pour maintenir constante la quantité d'herbe offerte.

1.2. MESURES EXPERIMENTALES

Dans chacun des essais, la quantité individuelle d'herbe ingérée (kg MS/vache/jour) a été mesurée en moyenne sur les 4 ou 5 derniers jours de chaque période, selon la méthode décrite par Peyraud et al (1996). Les caractéristiques suivantes de la prairie avant pâturage ont été mesurées : biomasse au dessus de 5 cm et au ras du sol (en kg MS/ha), hauteur herbomètre à plateau (cm), pourcentage de limbes, de gaines et de

tissus morts dans la biomasse totale, surface offerte (m²/vache/jour), permettant de calculer la quantité d'herbe offerte (kg MS/vache/jour, à 5 cm, au ras du sol, en vert ou en limbes). En sortie de parcelle, ont été mesurées la hauteur herbomètre (cm), la hauteur étirée des talles et des gaines foliaires (hauteur de limbes résiduelle = hauteur talles - hauteur gaines), ainsi que le pourcentage de talles défoliées jusqu'à la gaine supérieure, c'est-à-dire dont le limbe le plus jeune n'est plus visible (totalement prélevé).

1.3. TRAITEMENT DES DONNÉES

La moyenne par traitement et par essai (n=19) des données d'ingestion ainsi que des caractéristiques de l'herbe offerte et refusée ont été retenues pour cette analyse. La quantité d'herbe ingérée a été reliée aux différentes variables explicatives par analyse de covariance en prenant en compte un effet essai. Les données présentées dans la Figure 1 sont corrigées de l'effet essai.

2. RESULTATS

2.1. HERBE OFFERTE ET INGEREE

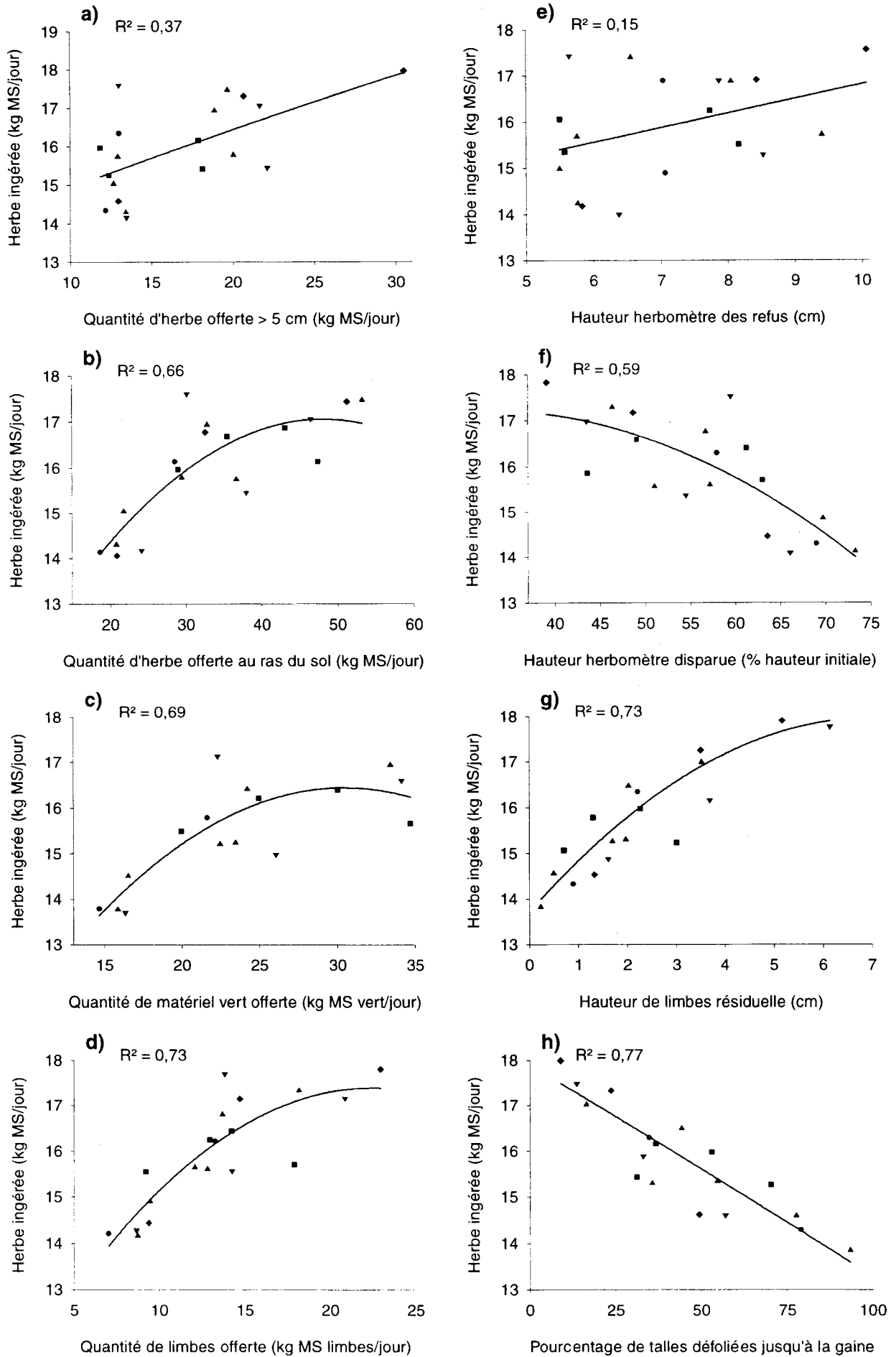
La gamme de variation des caractéristiques de la prairie entre traitements extrêmes est la suivante : 12-23 cm herbomètre en entrée de parcelle, 5,5-10 cm herbomètre en sortie de parcelle, 4-7 t MS/ha pour la biomasse totale, 32-46 % limbes dans la biomasse totale et 27-127 m²/vache/jour pour la surface offerte. La gamme de variation des quantités d'herbe offertes (QO) est représentée à la Figure 1. Dans ces conditions, la gamme de variation moyenne de la quantité d'herbe ingérée est de l'ordre de 3 à 4 kg MS/jour. Ces variations, qui ne s'expliquent que très partiellement par celles de la valeur nutritive de l'herbe, ne sont pas actuellement prises en compte dans le système UE de l'INRA.

Pour une parcelle donnée (biomasse et hauteur fixées), la variation de QO résulte de celle de la surface offerte. Dans ce cas, l'ingestion d'herbe est bien prédite quel que soit le mode d'expression de QO, et en particulier par la quantité d'herbe offerte à 5 cm (Peyraud et al, 1995). En revanche, quand la structure du couvert varie (hauteur, % limbes), la précision de la prédiction de l'ingestion varie selon le mode d'expression de QO (Figure 1 graphes a, b, c, d). Dans le cas du ray-grass anglais feuillu, la quantité offerte de limbes est le meilleur prédicteur de l'ingestion, quelles que soient les caractéristiques initiales de la prairie. L'ingestion d'herbe est également beaucoup mieux corrélée à la QO mesurée au ras du sol qu'à la QO mesurée à 5 cm, car la première intègre la biomasse accessible dans le bas du couvert lorsque la hauteur initiale du couvert est faible.

Tableau 1
Principales caractéristiques des essais et des traitements expérimentaux (en gras). QO = quantité d'herbe offerte

Variables	Essai 1	Essai 2	Essai 3	Essai 4	Essai 5
Année	1989	1997	1998	1999	2000
Auteur	Peyraud et al, 1996	Parga et al, 2000	Parga et al, np	Delagarde et al, np	Ribeiro et al, np
Lait 4% initial (kg/jour)	28,3	18,5	24,4	23,5	23,3
Poids vif (kg)	591	552	598	590	609
Nbre périodes et durée	3 (8 j)	3 (11 j)	6 (8 j)	3 (10 j)	4 (11 j)
Schéma statistique	Carré latin	Inversion	Inversion	Inversion	Carré latin
Traitements étudiés :					
- nombre	3	4	6	4	2
- QO (kg MS/jour > 5 cm)	30 vs 20 vs 13	12 vs 18	12 vs 18	13 vs 22	12
- Age de repousses (jours)	40	27	18 vs 29 vs 39	27	19 vs 35
- Préparation parcelles	fauche	1 vs 4 fauches en début de printemps	fauche	pâturage ras (4 cm) vs laxiste (7 cm) en début de printemps	fauche

Figure 1
Variations de l'ingestion d'herbe par les vaches laitières au pâturage selon différents modes d'expression de la quantité d'herbe offerte (graphes a à d) et selon différents estimateurs de la quantité d'herbe offerte (graphes e à h)
 (◆ essai 1 ■ essai 2 ▲ essai 3 ▼ essai 4 ● essai 5)

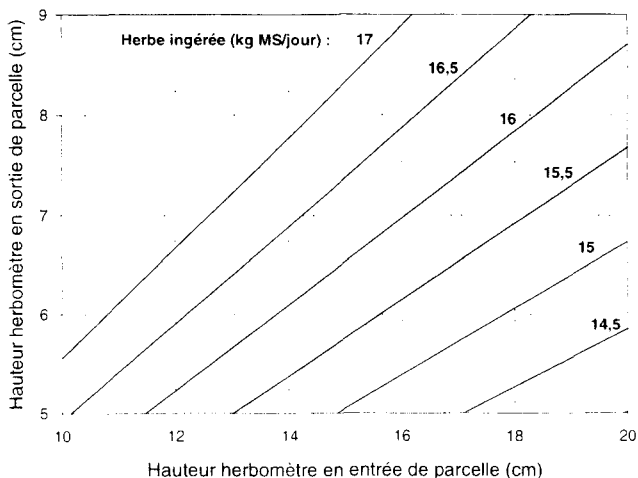


2.2. L'HERMOMETRE COMME INDICATEUR DE L'INGESTION

Prises seules, dans l'ensemble des situations de pâturage, les hauteurs en entrée (HE) ou en sortie (HS) de parcelle ne sont pas des bons indicateurs de l'ingestion. En effet, c'est le degré de défoliation ou de prélèvement qui détermine l'ingestion. De manière simplifiée, le taux de prélèvement peut être estimé par le calcul $(HE-HS)/HE$. Dans nos données, celui-ci permet d'expliquer beaucoup mieux les variations d'ingestion que HS (Figure 1 graphes e et f). A partir de cette relation, une abaque reliant HE, HS et l'ingestion peut être tracée (Figure 2).

Figure 2

Abaque indicative de l'ingestion d'herbe au printemps pour des vaches en milieu de lactation (24 kg lait 4 % à la mise à l'herbe) selon la hauteur herbomètre en entrée et en sortie de parcelle



Pour une même hauteur initiale, l'ingestion décroît quand la hauteur résiduelle diminue, de l'ordre de 0,5 à 1 kg MS/cm (essais 1 à 4). Pour une même hauteur résiduelle, l'ingestion décroît quand la hauteur initiale augmente, de l'ordre de 0,2 à 0,3 kg MS/cm (essais 3 à 5). A titre d'exemple, une ingestion de 16 kg MS peut être obtenue en rentrant dans une parcelle de 18 cm de hauteur et en sortant à 8 cm, ou en rentrant à 12 cm et en sortant à 5 cm. Cette abaque générale ne tient sans doute pas compte de toutes les sources de variation d'ingestion possibles puisque les mesures de hauteur à l'herbomètre n'intègrent pas toutes les caractéristiques de structure du couvert.

2.3. D'AUTRES INDICATEURS DE L'INGESTION ?

En pâturage tournant, la biomasse de limbes résiduelle est probablement un critère très pertinent pour estimer le degré de restriction des animaux (Penning et al, 1994), mais elle est extrêmement difficile à mesurer. La hauteur des limbes résiduelle semble un bon estimateur de l'ingestion, comme cela a déjà été montré par Wade et al (1995) (Figure 1 graphe g).

Cette relation étroite montre bien que, dans la gamme étudiée, la préhensibilité du couvert en fin de parcelle dépend de sa structure morphologique : forcer les vaches à pâturer des strates riches en gaines, même de hauteur élevée, constitue clairement un frein à l'ingestion. En deçà d'un seuil de 5-6 cm de hauteur de limbes résiduelle, l'ingestion décroît d'environ 1 kg MS/jour pour chaque diminution de 1 cm de cette hauteur. Sa mesure nécessite seulement une règle graduée mais ... beaucoup de temps et d'énergie pour obtenir une valeur représentative.

Le pourcentage de talles défoliées jusqu'à la gaine est également très bien corrélé à l'ingestion (Figure 1 graphe h). C'est un critère simple, car pouvant être estimé visuellement en prairie sans outil de mesure. La relation est linéaire, et l'on peut globalement considérer 4 classes (1 : 0-25, 2 : 25-50, 3 : 50-75 et 4 : 75-100 % de talles défoliées jusqu'à la gaine). L'ingestion d'herbe décroît en moyenne de 1 kg MS/jour par classe quand on passe de la classe 1 (offert non limitant) à la classe 4 (pâturage très sévère). Cependant, dans le cas de couverts bas en entrée de parcelle ($HE < 8-9$ cm), comme en tout début de printemps ou à l'automne, il est probable que l'ingestion soit limitée par la hauteur du couvert *per se* comme en pâturage continu, alors même que les gaines foliaires ne sont toujours pas défoliées.

CONCLUSIONS

Pour les vaches laitières en pâturage tournant ou rationné, dans une large gamme de structure du couvert et de surface offerte, la quantité ingérée d'herbe semble être régulée principalement par la quantité offerte de limbes. Plus que la hauteur résiduelle en sortie de parcelle, c'est la proportion d'herbe disparue qui permet d'estimer les variations d'ingestion. Le degré de restriction des animaux est probablement déterminé par la biomasse verte résiduelle, qui pourrait être appréciée visuellement par observation de la structure du couvert en sortie de parcelle. En particulier, l'ingestion d'herbe décroît linéairement avec le pourcentage de talles défoliées jusqu'à la gaine foliaire.

Delagarde, R., Prache, S., D'Hour, P., Petit, M. 2001. Fourrages, 166, 189-212.

Parga, J., Peyraud, J.L., Delagarde, R. 2000. In: Rook A.J. and Penning P.D. (Eds) *Grazing management. Occasional Symposium No. 34*, British Grassland Society, 61-66

Penning, P.D., Parsons, A.J., Orr, R.J., Hooper, G.E. 1994. *Grass Forage Sci.*, 49, 476-486

Peyraud, J.L., Delagarde, R., Delaby, L. 1995. *Renc. Rech. Ruminants*, 2, 37-44

Peyraud, J.L., Comerón, E.A., Wade, M., Lemaire, G. 1996. *Ann. Zootech.*, 45, 201-217

Wade, M.H., Peyraud, J.L., Comerón, E.A., Lemaire, G. 1995. *Ann. Zootech.*, 44 suppl, 127