

Adaptation comportementale et ingestion des vaches laitières soumises à une restriction du temps d'accès journalier au pâturage

DELAGARDE R. (1,2), PÉREZ-RAMÍREZ E. (1,2,3), DELABY L. (1,2), PEYRAUD J.L. (1,2)

(1) INRA, UMR1080, Production du lait, F-35590 Saint-Gilles

(2) Agrocampus Ouest - UMR1080 - Production du lait - F-35590 Rennes

(3) Colegio de Postgraduados - Montecillo - Texcoco - México

RESUME - Pour comprendre et quantifier les capacités d'adaptation comportementale des vaches laitières soumises à une contrainte de temps d'accès journalier au pâturage, deux essais ont été mis en place, avec dix-huit et quarante-huit vaches respectivement. Le temps d'accès au pâturage (2 x 2 h 45, 9 h et 21 h dans l'essai 1, 4 h et 8 h dans l'essai 2) a été étudié dans différentes conditions d'alimentation (deux quantités d'herbe offertes dans l'essai 1 et deux doses d'ensilage de maïs dans l'essai 2). La mesure individuelle de l'ingestion d'herbe et de la durée d'ingestion ont permis d'estimer la vitesse d'ingestion d'herbe. Les deux essais ont clairement montré que la quantité d'herbe ingérée et la production de lait sont réduites par une restriction du temps d'accès, même à 9 h d'accès. En revanche, les adaptations comportementales des vaches ont été très importantes. Les vaches ont toujours et fortement augmenté leur taux d'activité de pâturage, le temps passé à pâturer représentant jusqu'à 90 % du temps disponible. Elles sont également capables d'accroître fortement leur vitesse d'ingestion (+20 à 40 %), mais n'utilisent cette stratégie que lorsque le temps d'accès est très court (4 - 5 h). L'essai 1 a montré que diviser le temps d'accès en deux périodes de 2 h 45 permet aux vaches d'ingérer autant d'herbe qu'en 9 h d'accès en raison d'une vitesse d'ingestion plus élevée. Accroître la quantité d'herbe offerte n'a pas permis aux vaches de mieux s'adapter à une restriction du temps d'accès. Enfin, réduire la complémentation permet d'augmenter fortement la motivation des vaches à pâturer et leur vitesse d'ingestion lorsque le temps d'accès est limité.

Behavioural adaptation and herbage intake of grazing dairy cows when daily time at pasture is restricted

DELAGARDE R. (1), PÉREZ-RAMÍREZ E. (1), DELABY L. (1), PEYRAUD J.L. (1)

(1) INRA, UMR1080, Production du Lait, F-35590 Saint-Gilles

SUMMARY - To determine the ability of grazing dairy cows to modify their grazing behaviour when daily time at pasture is restricted, two experiments were carried out, involving 18 and 48 mid-lactation cows respectively. Time at pasture (2x2h45 vs. 9 h vs. 21 h in Exp. 1, 4 h vs. 8 h in Exp. 2) was studied under various feeding conditions (two herbage allowances in Exp. 1, two levels of maize silage supplementation in Exp. 2). The individual measurement of herbage intake and grazing time allowed to estimate herbage intake rate. In the two experiments, herbage intake and milk production decreased with decreasing time at pasture, even with 9 h of access. However, the behavioural adaptation of the cows was very important. Cows always increased their rate of grazing activity, grazing time representing up to 90% of the time available to graze. They were also able to strongly increase their herbage intake rate (+20 to 40%), but did only use this strategy when time at pasture was very short (4-5 h). Due to a very high herbage intake rate, dividing the shortest time at pasture (5h30) into two periods of 2h45 allowed the cows to eat as much as in 9 h of access. Increasing herbage allowance did not allow the cows to better adapt to a restriction of time at pasture. Finally, reducing maize silage supplementation strongly increased the motivation of cows to graze and their intake rate when time at pasture was restricted.

INTRODUCTION

Dans les systèmes laitiers, le pâturage dans les périodes de transition alimentaire (hiver - printemps, automne - hiver) est parfois difficile. En raison de la faible disponibilité en herbe et des conditions climatiques, les vaches ne sortent souvent au pâturage que la journée, voire seulement quelques heures, et restent la nuit à l'étable. L'influence de cette contrainte de temps d'accès au pâturage sur la motivation des vaches à pâturer est très peu connue, en particulier chez la vache laitière. L'objectif de ce travail, réalisé dans le cadre d'une thèse (Pérez-Ramírez, 2008), a été de déterminer les capacités d'adaptation comportementale et l'ingestion des vaches laitières au pâturage soumises à une restriction du temps d'accès journalier à la pâture, notamment en fonction de la sévérité du pâturage (quantité d'herbe offerte) et de la complémentation (quantité d'ensilage distribuée). Les hypothèses sous-jacentes sont : 1) les vaches disposant de plus d'herbe arrivent mieux à compenser la réduction du temps d'accès en augmentant davantage leur vitesse d'ingestion puisque l'herbe est plus préhensible ; 2) les vaches faiblement complémentées ont plus de motivation à

pâturer sur un temps court car la part de leur capacité d'ingestion déjà couverte par le complément est faible.

1. MATERIEL ET METHODES

Deux essais ont été réalisés au printemps, sur des prairies de ray-grass anglais et en pâturage rationné.

1.1. TRAITEMENTS, SCHEMA ET ANIMAUX

1.1.1. Essai 1 (Pérez-Ramírez *et al.*, 2009)

Six traitements ont été étudiés, soit trois temps d'accès (5 h 30, 9 h et 21 h / jour) croisés avec deux quantités d'herbe offertes, l'une limitante et l'autre non limitante pour l'ingestion des vaches (respectivement 13 et 24 kg MS / vache / jour > 5 cm). Chaque parcelle expérimentale était divisée en six bandes, chaque bande étant attribuée à un traitement. Pour le temps d'accès 5 h 30, les vaches avaient accès à leur parcelle deux fois par jour, soit 2 h 45 après chaque traite. Pour le temps d'accès 9 h, elles avaient accès à leur parcelle la journée, entre les deux traites. En dehors des périodes d'accès au pâturage, les vaches étaient rentrées en stabulation et ne recevaient aucun complément. Dix-huit vaches Holstein en seconde moitié de lactation (moyenne 210 jours de lactation, 29 kg de lait en début d'essai) ont été

utilisées selon un schéma en carré latin incomplet avec quatre périodes de quatorze jours, dont huit jours d'adaptation et six jours de mesures. Dans l'analyse de variance, les effets de la restriction du temps d'accès (21 h vs. 9 h et 5 h 30) et de son interaction avec la quantité d'herbe offerte ont été quantifiés par des contrastes orthogonaux.

1.1.2. Essai 2 (Pérez-Ramírez *et al.*, 2008)

Quatre traitements ont été étudiés, soit deux temps d'accès (4 h et 8 h / jour) combinés à deux quantités fixes de complément ingéré (5 et 10 kg MS / vache / jour). De manière à comparer les doses de complément à des hauteurs sortie de parcelle proches comme cela se ferait en pratique (même taux de valorisation de l'herbe), les vaches recevant 10 kg MS de complément n'ont reçu que 6 kg MS d'herbe offerte / vache / jour (> 5 cm), contre 11 kg MS d'herbe offerte pour celles ne recevant que 5 kg MS de complément. Les vaches ont eu accès à leur parcelle une seule fois par jour, soit le matin (4 h d'accès), soit entre les deux traites (8 h d'accès). Quand elles n'étaient pas au pâturage, les vaches étaient rentrées en stabulation. Le complément est un mélange équilibré d'ensilage de maïs et de tourteau de soja, représentant respectivement 87 et 13 % du mélange (en MS). Il est distribué dans des auges individuelles après la traite du soir à 18 h, chaque vache ayant un libre accès à son auge toute la nuit. Quarante-huit vaches Holstein en milieu de lactation (moyenne 165 jours de lactation, 30 kg de lait en début d'essai) ont été utilisées selon un schéma en carré latin complet 4 x 4 avec quatre périodes de quatorze jours, dont huit jours d'adaptation et six jours de mesures.

1.2. MESURES ET CALCULS

Les mesures expérimentales ont été similaires dans les deux essais. Une série de mesures sur l'herbe a permis de bien contrôler et de caractériser les conditions expérimentales : mesure de la biomasse (> 5 cm) par coupe à la motofaucheuse une à deux fois par semaine, analyses chimiques de l'herbe offerte pendant les périodes de mesure de l'ingestion, hauteur herbomètre quotidienne avant et après pâturage, ajustement quotidien des surfaces pour maîtriser la quantité d'herbe offerte.

La production laitière a été mesurée quotidiennement sur chaque vache. Les taux butyreux et protéique du lait ont été déterminés les cinq derniers jours de chaque période.

La quantité d'herbe ingérée a été déterminée individuellement dans chaque essai par distribution continue de marqueurs et échantillonnage des fèces les cinq derniers jours de chaque période. Dans l'essai 1, où les vaches n'étaient pas complémentées, la méthode ytterbium-index fécaux comme décrite par Ribeiro Filho *et al.* (2005) a été utilisée, l'ytterbium servant à estimer la quantité de fèces et les index fécaux (N, ADF) la digestibilité de l'herbe sélectionnée. Chaque bouse, émise dans la parcelle ou en stabulation, est repérée par une couleur de billes de plastique (une couleur par vache) puis échantillonnée. Dans l'essai 2, où les vaches recevaient des doses élevées d'ensilage de maïs, la méthode alcanes (Mayes *et al.*, 1986) a été utilisée. La composition en alcanes de l'herbe ingérée a été estimée à partir d'échantillons d'herbe coupés au ras du sol, congelés puis coupés à la hauteur des refus. L'échantillonnage des fèces a été réalisé par fouilles rectales deux fois par jour.

La durée d'ingestion et le nombre de repas ont été déterminés dans l'essai 1 grâce aux appareils portatifs

d'enregistrement du comportement de l'INRA (APEC) et dans l'essai 2 par observation visuelle de chaque vache toutes les cinq minutes. La quantité d'herbe ingérée par repas et la vitesse d'ingestion d'herbe ont été calculées à partir des variables mesurées ci-dessus.

2. RESULTATS

2.1. CONDITIONS DE PATURAGE

En moyenne, la biomasse (3,1 vs. 1,4 t MS/ha) et la hauteur entrée de parcelle (18 vs. 11 cm) ont été beaucoup plus élevées dans l'essai 1 que dans l'essai 2 en raison d'un âge de repousses supérieur (28 vs. 18 jours). Les prairies pâturées ont toujours été de bonne valeur nutritive, avec une digestibilité MO moyenne de 0,77 dans les deux essais et une teneur en MAT comprise entre 180 et 220 g / kg MS.

Dans l'essai 1, la hauteur d'herbe en sortie de parcelle a varié de 6,5 à 11,1 cm selon les traitements. Elle a augmenté en moyenne de 1,5 cm lorsque le temps d'accès a été réduit, sans différence de hauteur sortie entre 9 h et 5 h 30 d'accès. Elle a augmenté fortement (+ 3,0 cm) entre la faible et la forte quantité d'herbe offerte. Dans l'essai 2, la hauteur sortie a varié de 5,3 à 7,2 cm selon les traitements. Elle a augmenté en moyenne de 1,2 cm lorsque le temps d'accès a été réduit, et a diminué en moyenne de 0,6 cm lorsque le niveau de complémentation a augmenté.

2.2. INGESTION ET PRODUCTION LAITIÈRE

La quantité ingérée d'herbe a fortement diminué lorsque le temps d'accès a été réduit, en moyenne de 2,9 kg MS dans l'essai 1 et de 1,8 kg MS dans l'essai 2 (figure 1 - a). En revanche, aucun écart significatif d'ingestion n'a été observé entre 9 h et 2 x 2 h 45 d'accès. Dans l'essai 1, plus la quantité d'herbe offerte était importante, plus l'ingestion d'herbe a été réduite lors de la restriction du temps d'accès (-3,5 vs. -2,2 kg MS ingérée pour les quantités offertes élevée et faible respectivement, interaction $P < 0,03$). En revanche, dans l'essai 2, l'effet du temps d'accès sur l'ingestion d'herbe n'a pas varié significativement avec la dose de complément ingérée.

La production laitière a suivi les mêmes variations que l'ingestion d'herbe, à savoir une réduction moyenne de 1,4 kg (essai 1) et de 1,1 kg (essai 2) lorsque le temps d'accès a été réduit (figure 1 - c). Dans l'essai 1, aucun écart de production laitière n'a été observé entre 9 h et 2 x 2 h 45 d'accès. Le taux butyreux (+2,0 et +0,5 g / kg lait) a augmenté et le taux protéique a diminué (- 1,4 et - 0,5 g / kg lait) significativement dans les deux essais suite à la restriction du temps d'accès.

2.3. COMPORTEMENT ALIMENTAIRE

Le comportement alimentaire des vaches a été profondément modifié par la restriction du temps d'accès (figure 1 - d à - i). L'effet majeur de cette restriction de temps imposée est une réduction drastique de la durée journalière d'ingestion, qui est passée en moyenne de 9 h à 7 h puis 5 h environ pour les temps d'accès de 21 h, 9 h et 2 x 2 h 45 respectivement dans l'essai 1 et de 5 h 30 à 3 h 30 pour 8 h et 4 h d'accès respectivement dans l'essai 2. Les vaches ont fortement concentré leur activité de pâturage dans la (les) période(s) de temps disponible. Ainsi, le pourcentage de temps passé à pâturer a augmenté linéairement de 40 % à plus de 90 % lorsque le temps d'accès a été réduit de 21 h à 4 - 6 h (figure 1 - e). Pour un temps d'accès donné, la proportion de temps

passé à pâturer est d'autant plus élevée que les vaches sont moins complémentées. Pour les vaches faiblement complémentées, pratiquement 100 % du temps disponible est passé à pâturer lorsque le temps d'accès est de 4 à 6 h. Le nombre de repas par jour diminue fortement lorsque le temps d'accès est réduit, allant jusqu'à un seul repas lorsque les vaches n'ont qu'une seule période courte d'accès au pâturage (figure 1 - f). La quantité ingérée moyenne par repas augmente fortement lorsque le temps d'accès diminue, les vaches pouvant ingérer jusqu'à 6 kg MS voire 8 kg MS d'herbe en un seul repas, contre 3 kg MS en moyenne lorsque le temps d'accès n'est pas limité (figure 1 - g). En fait, ce sont essentiellement les petits repas qui disparaissent, seuls le ou les grands repas étant maintenus.

Les vaches ont également montré une forte capacité à augmenter leur vitesse d'ingestion d'herbe lorsque le temps d'accès est limité. Cette augmentation n'est cependant sensible que pour les temps d'accès très courts. En effet, dans l'essai 1, la vitesse d'ingestion d'herbe n'a pas varié avec le temps d'accès dans la gamme 21 h - 9 h. Elle a en revanche fortement augmenté dans les deux essais entre 8 - 9 h et 4 - 5 h d'accès (figure 1 - h). Dans cette gamme, l'augmentation moyenne de la vitesse d'ingestion d'herbe avec la diminution du temps d'accès a été de 0,6 et 0,5 kg MS / h dans les essais 1 et 2 respectivement, soit +33 % et +26 %. Dans l'essai 1, accroître la quantité d'herbe offerte n'a pas permis aux vaches d'augmenter plus fortement leur vitesse d'ingestion lorsque le temps d'accès a été réduit (interaction temps d'accès x quantité offerte non significative). Dans l'essai 2, l'augmentation de vitesse d'ingestion d'herbe lorsque le temps d'accès est réduit a été plus importante sur les vaches faiblement complémentées que sur les vaches fortement complémentées (+33 vs. +21 %).

La quantité d'herbe ingérée rapportée au nombre d'heures passées dans la prairie a varié dans une très large gamme en fonction du temps d'accès, depuis 0,7 kg MS / heure sans limitation de temps d'accès jusqu'à 2,4 kg MS / heure pour 4-6 h de temps d'accès (figure 1 - i).

3. DISCUSSION

3.1. TEMPS DISPONIBLE ET PATURAGE

FONT BON MENAGE ...

Le fait que la réduction du temps d'accès limite l'ingestion d'herbe et la production de lait des vaches montre clairement que le temps d'accès au pâturage est une contrainte forte pour les vaches, et qu'elle participe à la régulation de l'ingestion au même titre que la disponibilité en herbe (quantité d'herbe offerte, hauteur du couvert, etc.) La raison principale est une vitesse d'ingestion d'herbe relativement faible (1,5 à 2,0 kg MS / h), bien plus faible que celle observée sur des rations ensilage de maïs par exemple (5 - 10 kg MS / h, Le Liboux *et al.*, 1998, Pérez-Ramírez *et al.*, 2008). Les vaches (les ruminants) auront toujours besoin de temps pour pâturer ... L'essai 1 a, de plus, montré qu'augmenter la quantité d'herbe offerte n'était pas un moyen efficace pour une meilleure adaptation des vaches à un temps d'accès court puisque l'augmentation de vitesse d'ingestion permise n'est finalement pas plus importante que lorsque la quantité d'herbe offerte est faible.

3.2. ADAPTATION COMPORTEMENTALE ...

Si l'ingestion et les performances sont réduites, les vaches ont cependant montré de très fortes capacités d'adaptation

comportementale lorsque le temps disponible pour pâturer est fortement limité. La première stratégie mise en place par les vaches, toujours observée et confirmée par la littérature (Pérez-Ramírez, 2008), est une concentration très importante des activités de pâturage dans la période de temps disponible. Lorsque le temps d'accès est de 8 - 9 h entre les deux traites, les vaches ont ainsi inclus dans leur emploi du temps un grand repas de 2 - 3 h en fin d'après-midi, juste avant la rentrée à l'étable, qui constitue clairement un repas d'anticipation (Pérez-Ramírez, 2008). Ce type de repas ne s'observe jamais lorsque les vaches sont habituées à sortir au pâturage après la traite du soir. Les vaches sont donc capables de reporter en quasi-totalité les autres activités comme repos et rumination lorsque cela est nécessaire. La deuxième stratégie mise en place est une augmentation importante de la vitesse d'ingestion (+20 - 40 %), qui permet de compenser partiellement mais de façon non négligeable la réduction imposée du temps de pâturage (figure 1). Cette augmentation de vitesse d'ingestion reste négligeable pour un temps d'accès continu de 8 - 9 h car les vaches réalisent encore des grands et des petits repas, alors que l'augmentation est très importante pour 4 - 5 h d'accès, où les vaches ne réalisent plus qu'un seul grand repas. Ceci est encore plus vrai lorsque le temps d'accès est divisé en deux périodes courtes (essai 1). Des adaptations comportementales semblables ont été observées dans une étude récente en Irlande (Kennedy *et al.*, 2008).

3.3. EN PRATIQUE, DES PRECAUTIONS

A PRENDRE ...

Nos résultats montrent que réduire le temps d'accès permet de doubler voire de tripler la quantité d'herbe ingérée par heure de présence du troupeau dans les prairies par rapport à un pâturage jour et nuit. Ceci montre tout l'intérêt de telles pratiques en période difficile de sol non portant où l'on souhaite réduire le piétinement. Cependant, pour mettre toutes les chances du côté du troupeau et ne pas trop pénaliser les performances, certaines précautions sont nécessaires :

- Réduire progressivement sur plusieurs jours le temps d'accès pour que les vaches aient le temps d'apprendre que le temps disponible est contraint. Dans nos essais, les courbes de production laitière dans les périodes de transition entre traitements montrent que les vaches ont besoin de trois à quatre jours pour mettre en oeuvre toutes les stratégies d'adaptation comportementale nécessaires à un niveau d'ingestion correct.

- Ne pas modifier quotidiennement le temps d'accès si la complémentation reste fixe, les vaches ne pouvant anticiper la sortie de parcelle que si les horaires se répètent d'un jour à l'autre. Adapter fréquemment les apports de fourrage complémentaire au temps d'accès permet certes de stabiliser les performances, mais dans ce cas, on n'utilise pas les capacités d'adaptation comportementale des vaches au pâturage. Le risque est également de sous-valoriser le pâturage.

- Mettre en adéquation le temps d'accès et la complémentation distribuée. Le temps d'accès au pâturage doit être au minimum de 8 - 9 h, 5 - 6 h, 3 - 4 h et 2 h pour des complémentations (fourrages + concentrés) à l'auge de 0, 5, 10 et 15 kg MS, respectivement. Il faut rajouter 1 à 2 h d'accès à ces chiffres pour des hauteurs d'herbe très faibles (6 - 8 cm), qui limitent fortement la vitesse d'ingestion d'herbe.

niveau de complémentation est faible, plus il est intéressant de diviser le temps d'accès en deux périodes par jour, idéalement après chaque traite, mais le travail de l'éleveur est alors augmenté.

- Distribuer les compléments après les accès au pâturage plutôt qu'avant afin de ne pas réduire la motivation des vaches à pâturer.

CONCLUSION

Les capacités comportementales des vaches laitières à s'adapter à une restriction durable et drastique du temps d'accès au pâturage sont très importantes, notamment par une forte augmentation du taux d'activité de pâturage et de la vitesse d'ingestion d'herbe. Ces adaptations ne permettent toutefois pas aux vaches de maintenir leur quantité d'herbe ingérée et leur production laitière par rapport à un pâturage jour et nuit. Réduire le temps d'accès des vaches laitières au pâturage s'avère donc être un moyen efficace pour augmenter « l'efficacité » du pâturage pendant le temps de présence des animaux dans la parcelle à condition de respecter certaines règles de conduite

Nous tenons à remercier le CONACYT (Mexique) pour le financement de la thèse de Efraín Pérez-Ramírez, ainsi que l'ANR (programme ADD Praterre) et l'association GALA qui ont partiellement financé ces études.

Kennedy E., McEvoy M., Murphy J.P., O'Donovan M., 2008. *J. Dairy Sci.*, sous presse

Le Liboux S., Peyraud J.L., 1998. *Anim. Feed Sci. Technol.*, 73, 131-150

Mayes R.W., Lamb C.S., Colgrove P.M., 1986. *J. Agric. Sci. Camb.*, 107, 161-170

Pérez-Ramírez E., 2008. Thèse de doctorat, ENSA Rennes, 131

Pérez-Ramírez E., Delagarde R., Delaby L., 2008. *Anim.*, 2, 1384-1392

Pérez-Ramírez E., Delagarde R., Peyraud J.L., 2009. *J. Dairy Sci.*, soumis

Ribeiro Filho H.M.N., Delagarde R., Peyraud J.L., 2005. *Anim. Feed Sci. Technol.*, 119, 13-27

Figure 1 : effet du temps d'accès journalier au pâturage sur la production laitière, l'ingestion et le comportement alimentaire des vaches laitières (Essai 1 : ▲ et △, 13 et 24 kg MS offerts ; Essai 2 : ● et ○, 5 et 10 kg MS de complément ensilage maïs/soja).

