

Niveau d'ingestion, comportement alimentaire et performances de vaches Charolaises alimentées en quantités limitées : effet de la composition des groupes

S. INGRAND (1)

avec la collaboration de T. Vimal (1), J. Lassalas (2), P. D'Hour (2), J. Tyssandier (2) et D. Egal (2)

(1) INRA Unité de Recherches sur les Herbivores 63122 Saint-Genès-Champanelle

(2) INRA Domaine expérimental "Les Monts Dores" 63820 Laqueuille

RESUME - 24 vaches Charolaises tarées (VT) et 24 en lactation (VL) ont participé à des essais combinant deux facteurs : l'hétérogénéité intra-lot des niveaux de besoins nutritionnels et le niveau de compétition à l'auge. Dans l'essai A (hiver 1), l'hétérogénéité intra-lot a été testée avec compétition alimentaire sur 2 lots de (6 VT + 6 VL). Dans l'essai B (hivers 1 et 2), l'hétérogénéité a été testée sans compétition à l'auge sur 2 lots (3 VT + 3 VL). Les vaches recevaient du foin en quantité rationnée selon le niveau de besoin moyen du lot. Les vaches VT ingèrent davantage quand elles sont mélangées à leurs congénères VL que quand elles sont en groupe homogène : + 1 kg de MS de foin en période P1 (VL en gestation), avec ou sans compétition à l'auge. En période P2 (VL en lactation), elle est variable selon le niveau de compétition à l'auge : 1,7 kg MS sans compétition ($P < 0,05$) et 3,0 kg MS avec compétition ($P > 0,05$). Le rang social est prépondérant par rapport au niveau de besoins nutritionnels. Les performances (poids, état corporel et production laitière) sont peu affectées. La distribution de foin en quantités limitées à des groupes de vaches hétérogènes semble applicable à condition que chaque vache dispose d'un accès à l'auge.

Intake and feeding behaviour of rationed Charolais cows: effect of within-group heterogeneity of nutritional requirements

S. INGRAND (1)

with collaboration of T. Vimal (1), J. Lassalas (2), P. D'Hour (2), J. Tyssandier (2) et D. Egal (2)

(1) INRA Unité de Recherches sur les Herbivores 63122 Saint-Genès-Champanelle

(2) INRA Domaine expérimental "Les Monts Dores" 63820 Laqueuille

SUMMARY - 24 dry (D) and 24 lactating (L) Charolais cows took part in trials combining two factors: within-batch heterogeneity of nutritional requirements (D and L, either mixed or not mixed within the batches) and the competition level for food. In trial A (12 D, 12 L), the within-batch heterogeneity was tested with competition for food. In trials B1 and B2, the heterogeneity was tested without competition for food on 2 heterogeneous batches (3 D + 3 L). The cows received hay in a limited amount calculated according to the average requirement of the group. Cows with the lowest requirements had a higher intake when mixed with high requirements counterparts than when fed in homogeneous groups: + 1 kg DM of hay during P1 period (L cows in pregnancy), with or with competition for access to food. During P2 period (L cows in lactation), the difference depends on the competition for the access to food: 1.7 kg DM without competition ($P < 0.05$) and 3.0 kg DM with competition ($P > 0.05$). The social rank has more effect on intake than requirement level. Performances (live weight, body condition and milk yield) were not affected. The distribution of hay to heterogeneous groups of cows seems to be possible but only if each cow has an access to the trough.

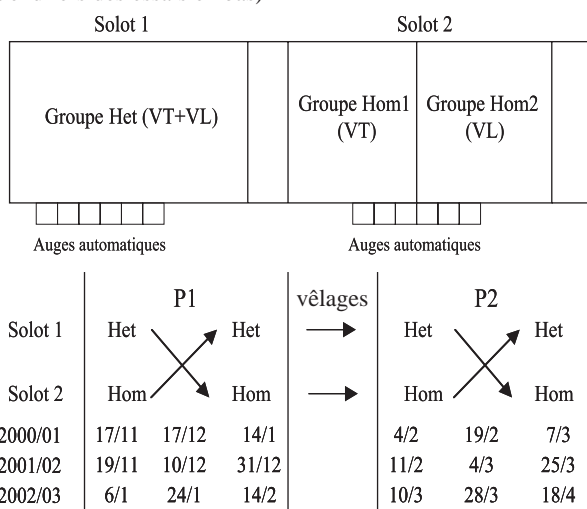
INTRODUCTION

La simplification de la conduite alimentaire est un sujet récurrent chez les éleveurs bovins en race à viande, d'autant plus que les effectifs des troupeaux croissent régulièrement. Dans le cadre d'un programme Acta conduit par l'Institut de l'Élevage intitulé "étude du fonctionnement des grands troupeaux de vaches allaitantes : organisation du travail, maîtrise des risques sanitaires, niveau de performances technico-économiques", une série d'essais a été réalisée sur le domaine des Monts Dore (Laqueuille, Puy-de-Dôme). Le présent texte est une synthèse des essais conduits durant 3 hivers consécutifs (2000, 2001, 2002) portant sur les conséquences d'une distribution d'une ration de base unique à des lots de vaches ayant des besoins différents vs des rations distribuées à des lots homogènes. Cette série d'essais est dans la continuité de travaux réalisés antérieurement à Laqueuille (Ingrand 1999) dans lesquels les vaches recevaient du foin à volonté et étaient ainsi en mesure d'étaler leur ingestion au cours du nyctémère, notamment les plus dominées au sein des groupes. Dans le cas présent, les quantités de foin distribuées ont toujours été rationnées, induisant un facteur supplémentaire de compétition au sein des lots.

1. MATERIEL ET METHODES

Les essais ont consisté à décrire le comportement alimentaire et l'évolution de paramètres zootechniques individuels de vaches conduites en groupes hétérogènes vs homogènes en termes de stade physiologique. Chaque groupe recevant du foin en quantité limitée, calculée en fonction des "besoins moyens" des vaches qui le composent. Le foin était distribué 2 fois par jour (9h et 16h). Les groupes hétérogènes (Het) étaient composés pour moitié de vaches (VL, vêlage en janvier) en fin de gestation en début d'essai (P1) et en lactation en fin d'essai (P2) et de vaches tarées gestantes pendant tout l'essai (VT, vêlage en juin). Les 2 groupes homogènes (Hom) étaient composés de VL et de VT (figure 1).

Figure 1 : Schéma expérimental (plan du dispositif en haut et calendriers des essais en bas)



Premier essai (A), hiver 2000/2001 : deux groupes de 12 vaches (hétérogènes vs homogènes) ont été comparés en situation de compétition pour l'accès aux auges (12 vaches pour 6 auges). Le groupe Het était composé de 6 VL et de 6 VT réunies. Les groupes Hom étaient composés de 6 VL et 6 VT séparées. Pendant toute la période hors expérience

de part et d'autre des vêlages, les vaches ont reçu du foin à volonté, suite à l'intense compétition à l'auge observée pendant la période P1 (VL en gestation) et pour ne pas pénaliser le déroulement des mises bas.

Deuxième essai (B), hivers 2001/2002 et 2002/2003 : le même essai a été répété, mais sans compétition à l'auge. Les groupes Hom et Het étaient donc définis comme dans l'essai A, mais avec moitié moins de vaches.

Pour chaque essai, les deux groupes ont été conduits simultanément en stabulation libre dans deux cases non adjacentes équipées d'un dispositif d'enregistrement automatique en continu ("Solot") permettant l'analyse du comportement alimentaire et des quantités ingérées (Ingrand *et al.*, 1998). Les variables utilisées pour mesurer les effets des traitements ont été d'une part le niveau d'ingestion individuel (kg MS/v/j) et d'autre part le comportement alimentaire : durée et vitesse d'ingestion (min/v/j et g MS/min), nombre de repas quotidiens et durée horaire d'ingestion (mn/h). Les vaches ont été pesées et notées (état corporel) tous les mois. Les productions laitières des vaches en lactation ont été estimées toutes les 2 semaines en pesant les veaux avant et après la tétée du matin (7h30) et du soir (16h30). Les veaux avaient accès à leur mère 2 fois/jour pendant 30 min. La hiérarchie sociale au sein de chaque groupe a été définie lors des interactions pour l'accès aux auges. Le rang 1 a été attribué aux 2 vaches dominantes, le rang 2 aux 2 vaches intermédiaires et le rang 3 aux 2 vaches dominées.

Tableau 1 : Effets de l'homogénéité intra-groupe sur le comportement alimentaire avec ou sans compétition à l'auge. Groupes homogènes vs hétérogènes (Hom / Het).

| Essai | A (n=24) | | B (n=12 par essai) | |
|---|-----------|------------|--------------------|-------------|
| | oui | | non | |
| Hiver | 2000-01 | | 2001-02 ; 2002-03 | |
| Période de mesure | P1 | P2 | P1 | P2 |
| Quantités ingérées (kg MS/v/j) | | | | |
| VT (vêlages juin) | 8,6 / 9,6 | 8,5 / 11,8 | 7,8 / 8,7 | 7,8 / 9,5 |
| VL (vêlages janvier) | 9,7 / 8,7 | 12,6 / 9,6 | 9,4 / 8,6 | 12,2 / 10,5 |
| Durée d'ingestion (min/v/j) | | | | |
| VT (vêlages juin) | 135 / 170 | 132 / 191 | 108 / 126 | 119 / 135 |
| VL (vêlages janvier) | 261 / 184 | 265 / 174 | 138 / 137 | 150 / 143 |
| Vitesse d'ingestion (g MS/min) | | | | |
| VT (vêlages juin) | 71 / 60 | 65 / 65 | 93 / 80 | 81 / 83 |
| VL (vêlages janvier) | 40 / 50 | 51 / 54 | 82 / 73 | 100 / 87 |
| Nb petits repas (fj)¹ | | | | |
| VT (vêlages juin) | 4,7 / 8,5 | 6,4 / 8,6 | 1,7 / 1,9 | 1,9 / 1,7 |
| VL (vêlages janvier) | 7,0 / 7,8 | 8,8 / 11,3 | 2,0 / 1,7 | 1,5 / 1,8 |
| Nb grands repas (fj)¹ | | | | |
| VT (vêlages juin) | 0,7 / 0,6 | 0,7 / 0,9 | 0,1 / 0,3 | 0,2 / 0,4 |
| VL (vêlages janvier) | 1,2 / 0,7 | 1,0 / 0,5 | 0,5 / 0,5 | 1,0 / 0,5 |

valeurs en gras : différence significative (P<0,05)

¹ petits repas : < 60 min ; grand repas : >= 60 min

2. RESULTATS

2.1. QUANTITES INGEREES

Les résultats montrent que les quantités ingérées ne sont pas proportionnelles aux besoins alimentaires des vaches quand celles-ci sont mélangées (groupes Het). Les vaches aux besoins les plus faibles (VT) ingèrent davantage dans les groupes Het que dans les groupes Hom (+ 1 kg de MS de foin en période P1, avec ou sans compétition à l'auge,

tableau 1). En période P2, cet écart est variable selon le niveau de compétition à l'auge : + 1,7 kg MS sans compétition ($P < 0,05$) et + 3,0 kg MS avec compétition ($P = 0,15$). En moyenne, les vaches vêlant en janvier (VL) ont eu un niveau d'ingestion après vêlage inférieur à leurs congénères tarées gestantes durant l'essai A, respectivement 9,6 et 11,8 kg MS. Dans l'essai B, sans compétition à l'auge, elles ont ingéré davantage, respectivement 10,5 et 9,5, alors que la différence théorique aurait dû être de 5,0 kg MS (pour un foin à 0,67 UFL/kg MS).

2.2. DUREE ET VITESSE D'INGESTION, NOMBRE DE REPAS

Les durées d'ingestion ont été très variables d'un essai à l'autre selon les traitements et les stades physiologiques des vaches (de 108 à 265 min pour les extrêmes, tableau 1), mais elles sont plutôt faibles, de l'ordre de 2 h/j, ce qui est peu pour du fourrage grossier. L'hétérogénéité intra-lot a eu un effet sur la durée d'ingestion uniquement dans l'essai 2000/2001, notamment pour les vaches aux besoins les plus élevés. Elles sont passées de 4h20 d'ingestion quotidienne en lot homogène à 3h en lot hétérogène, ceci en gestation et en lactation (tableau 1).

Les vitesses d'ingestion ont été également très variables selon les situations, avec des moyennes par traitement allant du simple au double (40 à 100 g MS/min). Elles ont été cependant peu affectées par les niveaux de traitement, excepté dans un cas durant l'hiver 2000/2001 (+ 10 g MS/min pour les vaches vêlant en hiver placées en lots hétérogènes pendant la période de gestation ($P < 0,05$)). Il est à noter que les vitesses d'ingestion ont été nettement supérieures dans les essais sans compétition à l'auge : 73 à 100 g MS/min (essai B) vs 40 à 70 dans l'essai 2000/2001 avec compétition (essai A). Ceci se répercute sur le nombre de repas qui est très faible dans l'essai B, notamment pour les repas de moins de 1 h (1,5 à 2 vs 5 à 11 dans l'essai A). Tout se passe dans l'essai B comme si chaque vache maximisait sa vitesse d'ingestion dans une "course contre la montre" avec ses congénères : 45 à 60 min par distribution correspondant à un seul repas. Les perturbations induites par la compétition dans l'essai 1, c'est à dire les interactions entre congénères (coups de têtes, poussées, etc.), ne permettent pas cette maximisation et engendrent au contraire un fractionnement des prises alimentaires de chaque vache.

2.3. HIERARCHIE SOCIALE

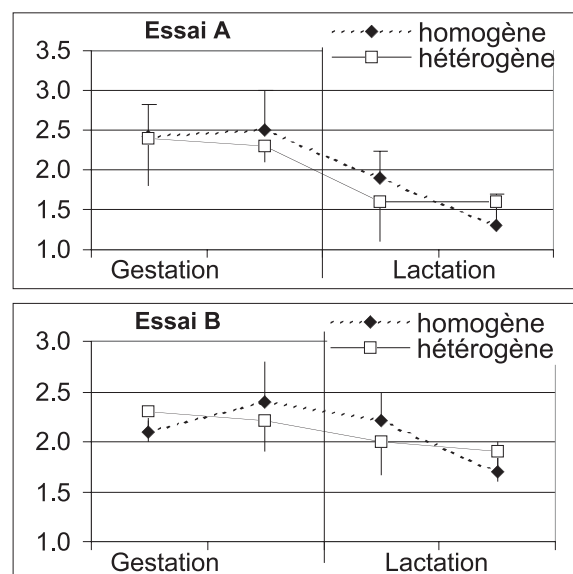
Le rang social semble avoir une plus grande importance sur le niveau d'ingestion quand les vaches sont en compétition (essai A). En situation de compétition, les vaches dominées (rang 3, VT et VL) ingèrent systématiquement moins que leurs congénères de rang dominant ou intermédiaires, quels que soient la période et le niveau de traitement considéré. Les différences sont très importantes pendant la période P2 : 6,0 vs 13,6 kg MS/j pour les VL, 5,0 vs 14,2 kg MS/j pour les VT, respectivement pour les vaches de rang 3 et le rang 1. En l'absence de compétition (essai B), le rang social n'apparaît significatif que pour les vaches aux faibles besoins (VT) durant la période P2 de l'essai : les VT dominantes ingèrent davantage que les VT dominées. Par contre, ce n'est plus le rang 3 qui se distingue des deux autres, mais le rang 1, avec 1 à 2 kg MS/v/j ingérés en plus par rapport aux

vaches de rangs 2 et 3. Ainsi, les vaches VT dominantes ont ingéré beaucoup plus que leurs besoins théoriques : 11 kg de MS par jour au lieu de 8.

2.4. ETAT CORPOREL, POIDS, PRODUCTION LAITIERE

L'évolution de l'état corporel à l'échelle de la durée des essais ne peut pas être comparée entre les niveaux des traitements, toutes les vaches ayant subi tous les traitements. Par contre, il apparaît que la baisse d'état corporel mesurée chez les vaches aux besoins les plus élevés (période de lactation des vaches ayant vêlé en cours d'essai), est plus prononcée en situation de compétition alimentaire à l'auge (figure 2, essai A) qu'en l'absence de compétition (figure 2, essai B), cela bien que le foin ait été distribué à volonté durant la période péri-vêlages dans l'essai A (du 15 janvier au 5 février) et non dans l'essai B.

Figure 2 : Evolution de la note d'état corporel des vaches VL avec (essai A) ou sans (essai B) compétition à l'auge selon le stade physiologique et l'homogénéité intra-groupe des besoins nutritionnels.



Les vaches ayant vêlé en cours d'essai pèsent en moyenne 50 kg de moins en fin d'essai par rapport au début (figure 3). Cette perte est à associer au vêlage et à la mobilisation des réserves corporelles évoquée précédemment. Les vaches en début de gestation ont pris au contraire 50 kg de plus, alors qu'en théorie, elles étaient rationnées à l'échelle des lots et auraient dû en conséquence garder un poids à peu près stable à l'échelle de l'essai. La figure 3 montre qu'il n'y a pas eu d'interaction avec le niveau de compétition à l'auge dans l'évolution du poids vif, et ceci pour les 2 catégories de vaches (vêlages de janvier et de juin).

Les productions laitières mesurées sont en moyenne de 7 à 8 kg/v/j environ selon les modalités de traitement (tableau 2) et correspondent aux valeurs habituellement constatées pour la race charolaise. La valeur moyenne la plus faible (6,8 kg/v/j ; tableau 2), même si elle est non significativement différente des autres, a été mesurée pour la situation a priori la plus favorable pour les vaches, à savoir en lot homogène et sans compétition pour l'accès à l'auge.

Figure 3 : évolution du poids vif des vaches selon leur niveau de besoins nutritionnels (VL, VT) et le niveau de compétition à l'auge

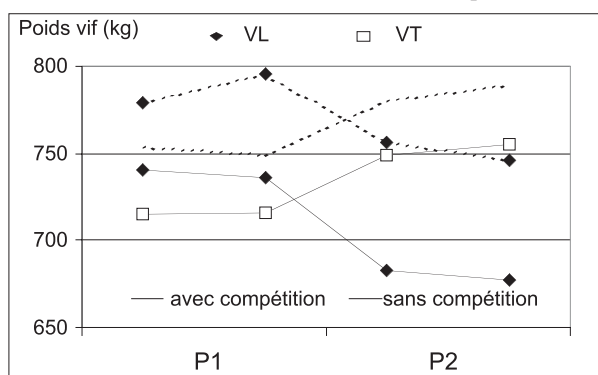


Tableau 2 : Production laitière selon la compétition à l'auge et l'homogénéité intra-groupe des besoins nutritionnels.

| Compétition | Lots | |
|-------------|-------------|-------------|
| | Homogènes | Hétérogènes |
| Oui | 7,7 +/- 1,3 | 7,3 +/- 1,6 |
| Non | 6,8 +/- 1,0 | 7,5 +/- 1,3 |

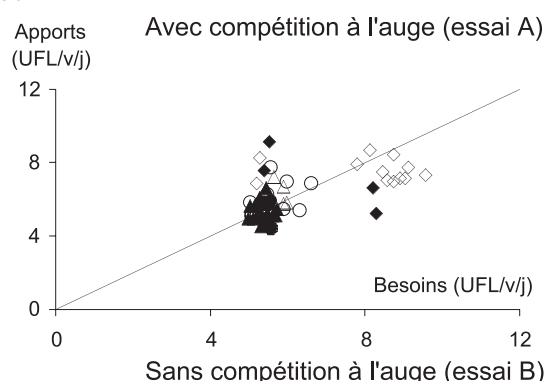
2.5. BILANS ENERGETIQUES INDIVIDUELS

D'une façon générale, la variabilité des bilans énergétiques individuels est beaucoup plus grande en situation de compétition alimentaire, que les vaches soient gestantes ou en lactation (figure 4). Certaines d'entre elles ont un bilan très négatif non acceptable sur le long terme (justifiant la distribution du foin à volonté entre P1 et P2). Il apparaît ensuite que les écarts entre apports et besoins théoriques dépendent du rang social de la vache au sein du groupe, la variabilité la plus importante étant observée pour les vaches dominées. Ainsi, les écarts relatifs les plus importants sont observés pour les vaches dominantes et gestantes, que ce soit pour l'essai A ou l'essai B (dans une moindre mesure pour ce dernier). Certaines vaches ingèrent 9 à 10 UFL/j pour des besoins théoriques de 5 UFL/j, soit pratiquement le double. Les vaches en lactation ont des bilans énergétiques instantanés très variables mais ils se situent autour de l'équilibre pour les vaches dominantes alors qu'ils sont, à quelques exceptions près, toujours négatifs pour les vaches dominées, particulièrement dans l'essai 1, avec compétition à l'auge.

CONCLUSION

En situation de rationnement alimentaire, l'hétérogénéité des besoins nutritionnels au sein des lots semble poser plus de problèmes que dans la situation où le foin est distribué à volonté (Ingrand 1999). Dans ce dernier cas, les vaches ont en effet la possibilité de fractionner leur activité alimentaire voire de la différer dans le temps, notamment pour les vaches dominées quand il n'y a pas une auge disponible par vache. Dans les essais présentés ici, le rationnement ne permet pas cette adaptation du comportement alimentaire et le rang social de l'animal détermine en priorité les quantités ingérées qui ne sont pas proportionnelles aux besoins nutritionnels.

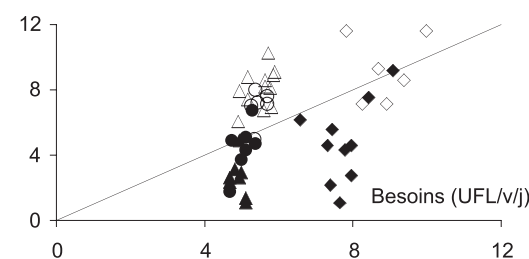
Figure 4 : Bilans énergétiques individuels pour chaque traitement en fonction du stade physiologique et du rang social des vaches (besoins = $0,037 \times (\text{poids vif (kg)})^{0,75} + 0,44 \times \text{production laitière (kg/j)}$).



Apports (UFL/v/j)

▲ VT. Dominées
● VL dominées P1
◆ VL dominées P2

○ VL dominantes P1
◇ VL dominantes P2



Ceci est d'autant plus vrai en lactation, quand la quantité de foin distribuée est plus importante et donc que les écarts de consommation entre individus sont potentiellement plus grands. Le cumul des deux contraintes "hétérogénéité des besoins" et "compétition" à l'auge semble être une situation limite engendrant des perturbations du comportement alimentaire (interactions agonistiques intenses au moment de la distribution du fourrage) et une répartition médiocre de l'aliment distribué entre les animaux. Lorsqu'une auge est disponible pour chaque vache, la situation est moins critique, mais il y a tout de même une surconsommation de foin des vaches dominantes et en gestation. Enfin, le nombre de repas quotidiens et la durée d'ingestion observés sont très faibles (6 à 8h/v/j pour Jarrige *et al.*, 1995 pour des vaches laitières taries ingérant du foin) et les vitesses d'ingestion très élevées, ce qui peut interroger sur le bien-être des animaux contraints de concentrer leur prise alimentaire sur une courte période. Peu d'effets des traitements ont été mesurés sur les performances des vaches (poids, état, production laitière). Les VL ont tout de même perdu plus d'état corporel en situation de compétition alimentaire qu'en l'absence de compétition et les VT ont eu des gains de poids significatifs alors que l'objectif était de les rationner.

Ingrand, S., Vimal, T., Fléchet, J., Agabriel, J., Brun, J.P., Lassalas, J., Dedieu, B., 1998. In M.J. Gibb Ed. Proc. IXth EIW, IGER Pub, 17-20.

Ingrand, S., 1999. Renc. Rech. Rum., 6 : 147-150.

Jarrige, R., Dulphy, J.P., Favardin, P., Baumont, R., Demarquilly, C., 1995. In R. Jarrige, Y. Ruckebusch, C. Demarquilly, M.H. Farce, M. Journet Eds. Nutrition des ruminants domestiques. Ingestion et digestion. INRA Paris. 123-181.