

En Belgique, diverses modalités de pâturage pour des taurillons avant finition à l'auge

I. Dufrasne¹, M. Gielen¹, P. Limbourg², C. Brundseaux¹, L. Istasse¹

La production de viande à partir de taurillons représente environ 30% de la viande consommée en Belgique. Ces taurillons sont en majorité de race Blanc Bleu Belge et de bonne conformation. La région d'élevage se situe principalement dans le sud du pays. La période de vèlage a lieu en hiver et au printemps mais, dans certaines exploitations, les vèlages ont lieu toute l'année. Après le sevrage vers 7-8 mois, les taurillons sont le plus souvent achetés par des engraisseurs et placés dans de grosses unités d'engraissement situées dans le centre et le nord du pays. Ce système intensif d'engraissement ne comprend donc qu'une saison de pâturage lorsque les veaux sont sous la mère.

Depuis peu, une méthode alternative de production moins intensive et plus naturelle est encouragée par le Ministère de l'Agriculture de la Région Wallonne. Elle encourage l'engraissement dans des régions d'élevage afin d'apporter une plus

MOTS CLÉS

Aliment concentré, Belgique, bovin de boucherie, chargement, croissance animale, étude économique, pâturage continu, pâturage tournant, taurillon.

KEY-WORDS

Animal growth, beef bull, beef cattle, Belgium, concentrates, economical study, rotational grazing, set stocking, stocking rate.

AUTEURS

1 : Service de Nutrition B43, Faculté de Médecine Vétérinaire, Université de Liège, B-4000 Liège (Belgique).

2 : Centre de Recherche Agronomique, rue de Serpont, 100, B-6800 Libramont (Belgique).

value aux naisseurs et améliore l'image de marque de la viande bovine. Cette méthode comprend une deuxième saison de pâturage après le 1^{er} hiver des animaux et avant leur finition en stabulation. Ce schéma d'engraissement est moins intensif qu'un engraissement pratiqué uniquement en stabulation.

En pratique, les animaux utilisés sont nés à la fin de la saison de vêlage (juin ou juillet) et passent leur 1^{re} saison de pâturage sous la mère. Leur 2^e saison de pâturage commence au mois de mai à un poids de 250-300 kg et se termine au mois d'octobre à 400-450 kg. Ils sont finis en stabulation et abattus vers le mois de janvier. GIELEN et al. (1986) ont testé ce schéma d'engraissement dans les Ardennes belges et ont obtenu, pendant la période de pâturage, des gains de l'ordre de 1,1 kg/j. Les performances des animaux au pâturage dépendent entre autres de la quantité d'herbe ingérée. Cette quantité varie selon les conditions de pâturage telles que le mode de pâturage et les niveaux de chargement et de fumure azotée.

L'objectif de l'essai présenté ici est de **comparer les effets de 3 niveaux de chargement et de 2 systèmes de pâturage**, tournant et continu, sur différents paramètres phytotechniques et sur les performances de taurillons au pâturage et lors de leur finition en stabulation. Une approche économique permet de comparer les 3 niveaux d'intensification.

Matériel et méthodes

1. Animaux et conduite du pâturage

L'essai s'est déroulé pendant 2 années consécutives sur une prairie permanente située dans les Ardennes belges. L'altitude est de 500 m et le sol est de type limono-caillouteux. Chaque année, la période expérimentale a été constituée de deux phases : la première a débuté pendant la deuxième décennie de mai, après une transition de 10 jours, et s'est terminée pendant la première décennie d'octobre, après 140 jours de pâturage ; la deuxième phase (finition) s'est déroulée en stabulation. Des taurillons de race Blanc Bleu Belge, de conformation mixte, âgés d'environ 10 mois et d'un poids proche de 250 kg ont été utilisés. Ils ont été répartis en 6 lots homogènes sur la base des poids vifs. Chaque lot était constitué de 8 animaux. Trois de ces lots ont été pâturés dans un système tournant (T1, T2 et T3), tandis que les 3 autres lots ont été soumis au pâturage continu (C1, C2 et C3). Le tableau 1 indique la superficie, les niveaux de chargement et d'engrais azoté appliqués dans chaque lot. **Au cours de la saison, le chargement a été adapté** par retrait de 2 animaux au cours du mois de juin et de 2 autres animaux au début du mois d'août. Dans le système tournant, la rotation a été effectuée sur 5 parcelles, la sortie des animaux ayant été décidée à une

Lots*	Surface (ha)	Nb d'animaux**			Chargement	Nb taurillons/ha	Fumure N (kg)
T1 - C1	1,00	8	6	4	Faible	5,6	136
T2 - C2	0,66	8	6	4	Modéré	8,4	177
T3 - C3	0,50	8	6	4	Élevé	11,2	177

* T : pâturage tournant, C : pâturage continu
 ** retrait de 2 animaux au mois de juin et de 2 animaux au début du mois d'août.

TABLEAU 1 : Présentation globale de l'expérimentation.

TABLE 1 : General lay-out of the trial.

date identique après appréciation de la disponibilité en herbe dans le lot à chargement moyen. L'engrais azoté a été apporté sous forme de nitrate d'ammonium à 27% d'azote. Les parcelles de chargement modéré et élevé ont reçu, par rapport à celles de chargement faible, le même apport supplémentaire d'engrais azoté, en vue de tester la réponse d'un accroissement du chargement. Les lots à faible chargement ont reçu (en 4 épandages) 122 kg N/ha pendant la 1^{re} année et 150 kg N/ha pendant la 2^e année. Dans les lots à chargement modéré et élevé, 149 kg N/ha ont été apportés en 5 applications pendant la 1^{re} année et 204 kg N/ha en 6 applications pendant la 2^e année.

Un concentré énergétique, composé pour moitié de pulpes séchées et pour moitié de céréales aplaties a été distribué en quantités égales dans tous les lots et croissantes au cours de la saison. Les animaux ont reçu 1,0 kg pendant les 28 premiers jours, 1,5 kg pendant les 28 jours suivants, 2,0 kg pendant la 3^e période de 28 jours et 2,5 kg pendant les 56 derniers jours. En moyenne, les quantités se sont élevées à 1,9 kg/taureau/j. La distribution du concentré s'est respectivement élevée à 10,64, 15,96 et 21,28 kg/j/ha dans les lots à chargement faible, modéré et élevé.

En outre, pendant la 2^e année, en raison des conditions climatiques défavorables, du foin a été distribué afin de maintenir des chargements identiques à ceux de la 1^{re} année. Les quantités de foin distribuées par animal et par jour ont été de 0,89 kg dès le 2^e mois et de 1,9 kg pendant les 2 derniers mois pour le lot C3. Dans le lot T3, la distribution a été de 0,89 kg pendant les 3 derniers mois. Les animaux des lots T2 et C2 ont reçu 0,94 kg pendant les 2 derniers mois. Dans les lots T1 et C1, il n'y a pas eu de distribution de foin.

Après la saison de pâturage, les animaux ont été maintenus en lots dans des boxes semi-paillés afin d'assurer leur finition. Les animaux n'ont pas été anabolisés. La ration a été distribuée en 2 repas correspondant à un niveau d'ingestion proche du niveau *ad libitum* tout en maintenant une ingestion de paille d'environ 1,0 kg. La ration se composait de 18% de tourteau de soja, 54% de pulpes séchées de betteraves sucrières, 27% d'orge aplatie ainsi que des minéraux et vitamines. L'abattage

des animaux a été décidé après estimation de leur état de finition par maniement de la graisse sous cutanée.

2. Mesures phytotechniques

La composition chimique de l'herbe a été déterminée à partir d'échantillons prélevés aux ciseaux, un coup de ciseaux correspondant à une «poignée», 10 poignées correspondant à un échantillon. Dans le pâturage tournant, les échantillons étaient prélevés à une hauteur de 2,5 cm avant l'entrée des animaux dans la parcelle. Dans le pâturage continu, les échantillons étaient prélevés toutes les semaines à une hauteur de 1 cm. Les refus étaient exclus des échantillons.

Les hauteurs d'herbe étaient mesurées à l'aide d'un herbomètre à plateau constitué d'une plaque d'aluminium de 30 cm de côté exerçant une pression de 2 kg/m² et coulissant sur un tube gradué. La proportion de refus a été déterminée dans toutes les parcelles à 2 reprises au cours de la saison de pâturage, au début des mois d'août et d'octobre par mesure de la longueur occupée par les refus sur des bandes d'une longueur de 200 m dans le pâturage continu et de 700 m dans le pâturage tournant.

La composition botanique a été estimée mensuellement par la méthode des fréquences (ANDRIES, 1950). Dans le pâturage tournant, les mesures ont été effectuées dans les 2 parcelles précédant la parcelle pâturée.

3. Mesures zootechniques

Les animaux ont été pesés tous les 28 jours et avant le départ pour l'abattage. Les quantités de complément distribuées ont été pesées quotidiennement. La productivité nette de la prairie, exprimée en UFV/ha a été calculée en soustrayant l'énergie apportée par le complément des besoins d'entretien et de croissance. Ces derniers ont été estimés à partir des données de GEAY et MICOL (1988). Les rendements d'abattage ont été établis à partir du poids des carcasses chaudes et du poids vif à l'abattoir. Un segment monocostal correspondant à la 8^e côte a été prélevé afin de reconstituer, après dissection, la composition de la carcasse en muscles, os et tissu conjonctivo-adipeux (HANSET et al., 1978).

4. Approche économique

Un bilan économique a été calculé pour la période de pâturage. Cette première situation correspond à celle de l'éleveur qui vend ses taurillons en fin de saison de pâturage. Le prix de revient a été calculé sur la base des frais d'installation des clô-

tures et abreuvoirs, du coût d'entretien, de l'amortissement, du fermage, des coûts des amendements, des aliments et de l'eau.

Une deuxième situation peut être envisagée : celle du naisseur qui engraisse lui-même ses animaux ou de l'engraisseur qui vend les taurillons à un chevillard. En effet, certaines grosses unités d'engraissement comprennent une surface de prairie. Un bilan économique a donc été calculé en globalisant la période de pâturage et de finition à l'intérieur. Le prix de revient pendant la période de stabulation est composé des frais d'installation, d'entretien et d'amortissement des bâtiments auxquels s'ajoutent les frais d'alimentation. Le bénéfice net est calculé par différence entre le bénéfice brut (prix de vente moins prix d'achat des animaux) et le prix de revient. Le bénéfice supplémentaire apporté par le fumier est compris dans le bénéfice net.

Résultats et discussion

Pour un lot donné, les **chargements** ont été identiques pour les 2 années. Dans les lots à **faible niveau de chargement**, le chargement est passé de 8 taurillons/ha pendant le 1^{er} mois à 6 taurillons pendant les 2 mois suivants et à 4 taurillons en fin de saison. Le **chargement moyen** a donc été égal à 5,6 taurillons/ha. Dans les lots à chargement modéré, les données correspondantes ont été de 12, 9 et 6 taurillons/ha avec une moyenne sur la saison de 8,4 taurillons/ha. Dans les lots à **chargement élevé**, le chargement a diminué de 16 à 12, puis de 12 à 8 taurillons/ha, soit une moyenne de 11,2 taurillons/ha, c'est-à-dire le double du chargement faible.

1. Conditions climatiques

Pendant la première année, les conditions climatiques ont été particulièrement favorables à la croissance de l'herbe. La pluviométrie a été répartie sur la saison. En revanche, pendant la 2^e année, le temps a été froid jusqu'à la mi-juin ; ensuite, de la mi-août à la mi-septembre, une période froide et humide a été enregistrée. Ce temps a été peu propice à la pousse de l'herbe.

2. Aspects végétaux

La **composition chimique de l'herbe**, les hauteurs d'herbe, les proportions de refus et la composition botanique sont rapportées dans le tableau 2. Des différences significatives ont été enregistrées entre les 2 années en ce qui concerne les teneurs en matière sèche, cellulose brute et matière azotée totale. Dans le présent essai, l'herbe a été de bonne qualité. Pour une herbe de prairie naturelle de plaine ou de montagne

	Matière sèche* (%)	Cellulose* (% MS)	M.A.T.* (% MS)	Hauteur d'herbe* (cm)	Proportion de refus* (%)	Composition botanique (%)			
						ray-grass anglais	autres gramin.	légumi-neuses	diver-ses
Année									
- 1	14,67 ^f ±1,95	21,46 ^f ±1,98	23,24 ^f ±2,65	11,48 ^f ±7,01	24,02 ^a ±24,24	77,5	34,0	10,5	12,0
- 2	17,51 ^g ±3,16	19,20 ^g ±1,87	23,92 ^g ±1,97	6,71 ^g ±4,17	12,39 ^b ±15,06	84,0	41,0	9,0	7,0
Système de pâturage									
- T1-T2-T3	15,95 ^a ±3,23	20,00 ^a ±2,40	24,02 ^a ±2,85	11,71 ^f ±6,66	21,72 ^a ±21,69	81,5	36,0	9,0	9,5
- C1-C2-C3	16,23 ^a ±2,72	20,66 ^a ±2,01	23,92 ^a ±2,55	6,48 ^g ±4,45	14,39 ^a ±19,61	80,0	39,0	11,5	8,5
Niveau de chargement									
- faible (T1-C1)	16,21 ^a ±2,77	20,75 ^f ±2,51	23,19 ^a ±2,46	14,46 ^{cf} ±6,59	43,40 ^f ±14,60	79,5	35,3	13,0	7,5
- modéré (T2-C2)	15,89 ^a ±2,85	20,43 ^g ±2,10	24,20 ^{ab} ±2,46	6,99 ^d ±4,08	8,29 ^g ±8,60	80,0	28,8	8,5	11,5
- élevé (T3-C3)	16,16 ^a ±3,32	19,81 ^g ±1,57	24,53 ^b ±2,23	5,90 ^g ±3,81	2,49 ^h ±4,27	82,0	35,8	9,5	8,5
Traitements individuels									
- T1	16,20±3,14	21,01±2,91	22,81±2,53	17,56±6,69	48,63±13,41	80,0	12,0	8,0	12,0
- T2	15,69±2,97	19,75±2,46	24,56±2,26	9,39±4,51	12,05±10,87	79,5	28,0	7,5	13,0
- T3	15,97±3,58	19,23±1,64	24,71±1,76	8,22±4,16	4,49±5,13	84,5	49,0	8,0	7,5
- C1	16,23±2,38	20,49±2,03	23,57±2,37	11,36±4,76	38,16±15,91	79,5	40,5	14,5	7,0
- C2	16,10±2,74	21,10±1,84	23,84±2,63	4,59±1,27	4,53±4,07	80,5	29,5	9,5	10,0
- C3	16,35±3,07	20,39±2,13	24,36±2,63	3,58±1,21	0,48±0,35	79,5	46,5	11,0	9,5

* : a, b : p<0,10 ; c, d, e : p<0,05 ; f, g, h : p<0,001

TABEAU 2 : Composition chimique, hauteur d'herbe, proportion de refus et composition botanique dans des prairies pâturées de différentes manières par des taurillons (dans une même colonne et pour un même facteur de variation, les valeurs affectées de lettres différentes diffèrent statistiquement).

TABLE 2 : Chemical composition, grass height, proportion of refusals and botanical composition of pastures grazed under different systems by young bulls (within a given column and for a given factor of variation, values followed by different letters are significantly different).

au stade pâturage, ANDRIEU et al. (1988) rapportent des teneurs en matières azotées totales plus faibles et des teneurs en cellulose brute plus élevées. En revanche, il n'y a pas eu d'effet des systèmes de pâturage sur la composition chimique. Le passage du chargement faible au chargement élevé a provoqué une réduction de la teneur en fibres brutes et une augmentation de la teneur en matière azotée totale (20,75 et 23,19% vs 19,81 et 24,53% ; p<0,001 et p<0,10 respectivement).

Les hauteurs d'herbe et la proportion de refus ont été plus élevées pendant la 1^{re} année (11,48 vs 6,71 cm, p<0,001 ; et 24,02 vs 12,39% p<0,10 respectivement). Ces observations indiquent que la croissance de l'herbe a été plus faible pendant la 2^e année en raison des conditions climatiques défavorables, avec pour conséquences un pâturage plus ras et moins de refus. Le pourcentage de graminées a augmenté pendant la 2^e année, principalement grâce au ray-grass anglais. Bien qu'il n'y ait pas de différence significative, la proportion de refus a été plus faible (14,39 vs 21,72%) et le pourcentage de trèfle plus élevé (11,5 vs 9,0%) dans le pâturage continu.

L'augmentation du niveau de chargement a provoqué une diminution de la hauteur de l'herbe et de la proportion de refus (14,46 vs 6,99 et 5,90 cm, p<0,001

et $p < 0,05$; et 43,40 vs 8,29 et 2,49%, $p < 0,001$ respectivement dans les niveaux de chargement faible, modéré et élevé). Les hauteurs ont été particulièrement faibles dans les lots C2 et C3 (4,59 et 3,58 cm).

3. Aspects zootechniques

● Performances au pâturage

– des gains différents entre les années

Le tableau 3 indique les gains de poids vif des animaux, le bilan énergétique par ha et les bilans économiques par animal et par ha pendant la période de pâturage. Les gains individuels correspondent aux 4 taurillons restés sur les parcelles pendant tout l'essai ; les gains par ha, les bilans énergétique et économique tiennent compte des performances de tous les animaux, c'est-à-dire également des animaux retirés à la fin du mois de juin et au début du mois d'août.

	Gain de poids*		Poids final*	Production nette (UFV/ha)	Bénéfice net (FB)	
	(kg/j)	(kg/ha)			(kg)	/taurillon
Année						
- 1	1,28 ^h ± 0,15	1 539	431,6 ^f ± 28,9	7 318	5 632	47 346
- 2	1,02 ⁱ ± 0,23	1 240	394,49 ± 38,4	5 289	2 771	19 572
Système de pâturage						
- T1-T2-T3	1,15 ^a ± 0,23	1 422	412,3 ^a ± 44,2	6 357	4 416	36 636
- C1-C2-C3	1,15 ^a ± 0,24	1 357	413,7 ^a ± 32,9	6 310	3 987	30 282
Niveau de chargement						
- faible (T1-C1)	1,29 ^a ± 0,10	1 085	429,4 ^d ± 29,4	4 952	5 005	28 030
- modéré (T2-C2)	1,19 ^b ± 0,19	1 452	420,3 ^d ± 29,0	6 755	4 558	38 290
- élevé (T3-C3)	0,98 ^g ± 0,27	1 631	389,3 ^e ± 44,8	7 295	3 041	34 056
Traitements individuels						
- T1	1,29 ± 0,08	1 103	431,3 ± 31,5	4 907	4 686	26 243
- T2	1,17 ± 0,23	1 435	418,8 ± 38,2	6 640	4 363	36 653
- T3	0,99 ± 0,25	1 726	386,9 ± 52,5	7 525	4 198	47 014
- C1	1,28 ± 0,12	1 067	427,6 ± 29,2	4 966	5 325	29 818
- C2	1,21 ± 0,14	1 469	421,8 ± 18,2	6 870	4 753	39 928
- C3	0,97 ± 0,31	1 534	391,6 ± 39,0	7 064	1 884	21 099

* : a, b, c : $p < 0,10$; d, e : $p < 0,05$; f, g : $p < 0,01$; h, i : $p < 0,001$

TABLEAU 3 : Performances animales pour la période de pâturage : gains de poids et bilan économique (dans une même colonne et pour un même facteur de variation, les valeurs affectées de lettres différentes diffèrent statistiquement).

TABLE 3 : Animal performances during the grazing period : liveweight gain and economic balance (within a given column and for a given factor of variation, values followed by different letters are significantly different).

Les gains quotidiens moyens de la 1^{re} année ont été nettement supérieurs à ceux de la 2^e année (1,28 vs 1,02 kg/j, $p < 0,001$). Exprimés par ha, les gains de poids ainsi que les bilans énergétique et économique ont été réduits de 19,4, 27,7, et 58,7% pendant la 2^e année. Les conditions climatiques défavorables rencontrées pendant la 2^e année et leurs répercussions sur la disponibilité en herbe expliquent ces résultats.

– pas d'influence du système de pâturage sur les gains et le bénéfice

Il n'y a pratiquement pas eu d'effet du système de pâturage sur les performances des animaux. De manière similaire, CARLIER et al. (1977) et BÉRANGER et MICOL (1981) n'ont également obtenu que peu de différences en comparant les performances d'animaux soumis au pâturage tournant ou au pâturage continu. GIELEN et al. (1986) avaient obtenu des performances identiques dans les 2 systèmes de pâturage mais en appliquant dans le système continu un supplément de fumure azotée de 35%. Une telle pratique sous-entend que le pâturage continu est moins performant à même niveau de fumure azotée. Le bilan économique plus faible dans le lot T1 par rapport au lot C1 est à attribuer au système de pâturage tournant qui s'avère plus coûteux.

– les gains et le bénéfice dépendent du chargement

Le niveau de chargement a eu une influence importante sur les gains de poids. Les données du présent essai ont été positionnées sur la figure 1, empruntée à BÉRANGER et MICOL (1981), qui indique l'évolution des gains de poids individuels et par ha en fonction du chargement. Les gains de poids individuel des lots à faible chargement ont été plus élevés que ceux des lots à chargement modéré et élevé (1,29 vs 1,19 vs 0,98 kg/ha, $p < 0,10$ et $0,01$). Les différences entre les performances peuvent être expliquées par les résultats phytotechniques. WILKINS et al. (1987), SWIFT et al. (1989), HODGSON (1990) et STEEN (1994) conseillent des hauteurs s'échelonnant de 7 à 11 cm pour des bovins à l'engraissement dans des prairies pâturées en continu. Ces valeurs n'ont été atteintes que dans le lot à faible chargement. Malgré des hauteurs d'herbe beau-

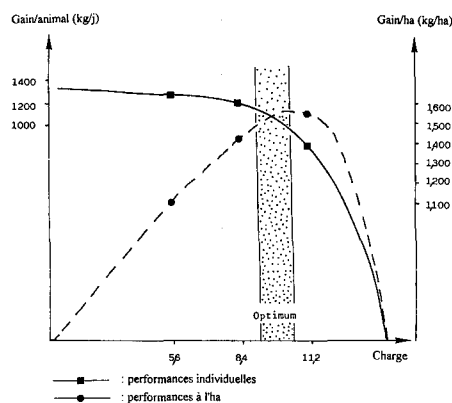


FIGURE 1 : Evolution des gains de poids vif en fonction du chargement (d'après BÉRANGER et MICOL).

FIGURE 1 : Liveweight changes according to stocking rate (after BÉRANGER and MICOL, 1981).

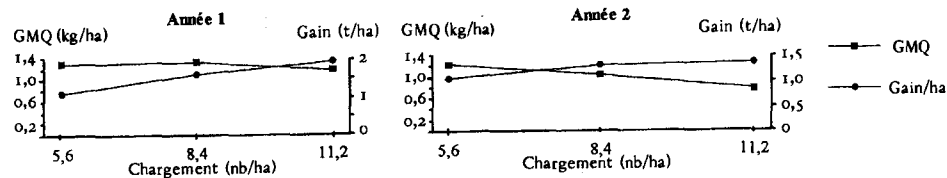


FIGURE 2 : Effet de l'année et du chargement sur l'évolution des gains de poids vif.

FIGURE 2 : Year and stocking rate effect on liveweight gains.

coup plus faibles avec le chargement moyen (4,59 cm), les gains individuels ont été élevés ; on peut en déduire une bonne efficacité d'utilisation de l'herbe, se traduisant par une proportion de refus plus faible. MOTT (1960), CONIFFE et al. (1970), MICOL et BÉRANGER (1983) ont également observé une diminution non linéaire des gains individuels lorsque le niveau de chargement s'accroît. Selon ces auteurs, la réduction des gains est faible jusqu'à ce que le chargement optimal soit atteint, ensuite la chute des gains est rapide. Ces mêmes auteurs, qui ont expérimenté un nombre important de chargements, décrivent une évolution curviligne des gains par hectare.

Dans l'essai présenté, 3 chargements ont été testés, les productions par ha les plus élevées ont été obtenues avec le chargement le plus haut, soit 11,2 taurillons/ha. Ce tracé et celui des gains individuels permettent de situer le chargement optimal défini par BÉRANGER et MICOL (1981) entre 8,4 et 11,2 taurillons/ha, soit un chargement de 2100 kg à 2800 kg de poids vif en début de saison.

L'analyse de la variance des gains individuels a révélé une interaction significative entre les facteurs année et chargement ($p < 0,001$). Au cours de la 1^{re} année, pendant laquelle les conditions climatiques ont été particulièrement favorables, les différences de gain entre les lots ont été peu importantes : les gains par animal et par jour étaient respectivement de 1,32, 1,34 et 1,18 kg pour les lots à chargement faible, modéré et élevé. En revanche, pendant la 2^e année, caractérisée par des conditions météorologiques défavorables, l'accroissement du chargement a provoqué une réduction significative des performances (1,25 vs 1,04 vs 0,77 kg/j).

La figure 2 indique l'évolution des gains individuels et des gains à l'ha pour la 1^{re} année et la 2^e année. En 1^{re} année, le chargement optimal a été celui correspondant au chargement élevé, soit 11,2 taurillons/ha. En 2^e année, cette valeur a été de 8,4 taurillons/ha, soit environ 25% en deçà du chargement optimal de la 1^{re} année. En pratique, il est préférable de choisir un chargement légèrement inférieur au chargement optimum, car lors de conditions climatiques défavorables, ce chargement n'entraînera pas une diminution trop importante des productions (BÉRANGER et MICOL, 1981).

Les bilans énergétique et économique par ha ont suivi une évolution inverse à celle des gains quotidiens moyens. Le lot C3 a présenté un bilan économique très faible, ceci est dû au fait que les performances des animaux ont été faibles et que la complémentation en foin pendant la 2^e année a été importante.

– en fin de saison de pâturage, des taureaux plus légers avec des chargements élevés

En fin de saison de pâturage, les taureaux étaient plus légers pendant la 2^e année (394,4 vs 431,6 kg ; $p < 0,01$) en raison de leurs gains plus faibles au pâturage. Le niveau de chargement élevé a donc également entraîné des poids à la rentrée plus faibles.

● Performances en stabulation

– Croissance compensatrice avec les chargements élevés

Les gains de poids ont été supérieurs pendant la 2^e année (1,41 vs 1,09 kg/j ; $p < 0,001$; tableau 4) alors que l'inverse avait été observé au pâturage. Cette croissance compensatrice a permis l'obtention de poids finals supérieurs à ceux de la

	Période de stabulation					Stabulation et pâturage		
	Poids Initial* (kg)	Poids final* (kg)	Durée* (j)	G.M.Q.* (kg/j)	Consommation (kg/j)	Indice de consommation (kg/kg)	G.M.Q.* (kg/j)	Bénéfice net (FB/taureau)
Année								
- 1	431,6 ^a ±28,9	551,0 ^a ±37,6	110 ^c ±10	1,099±0,25	9,89	9,08	1,20 ^a ±0,13	6 962
- 2	394,4 ^a ±38,4	560,5 ^a ±39,4	118 ^d ±10	1,41 ^h ±0,23	9,05	6,40	1,20 ^a ±0,13	8 249
Système de pâturage								
- T1-T2-T3	412,3 ^a ±44,2	558,3 ^a ±43,8	114 ^a ±10	1,28 ^a ±0,31	9,48	7,39	1,20 ^a ±0,14	8 067
- C1-C2-C3	413,7 ^a ±32,9	553,2 ^a ±33,0	114 ^a ±12	1,22 ^a ±0,27	9,47	7,79	1,18 ^a ±0,13	7 145
Niveau de chargement								
- faible	429,4 ^c ±29,4	561,7 ^a ±44,7	116 ^a ±10	1,15 ^a ±0,28	9,68	8,43	1,22 ^a ±0,14	7 049
- modéré	420,3 ^c ±29,0	560,9 ^a ±30,5	114 ^a ±11	1,25 ^{ab} ±0,26	9,54	7,65	1,22 ^a ±0,14	7 860
- élevé	389,3 ^d ±44,8	544,7 ^a ±38,7	114 ^a ±13	1,35 ^b ±0,30	9,20	6,79	1,15 ^a ±0,11	7 909
Traitements individuels								
- T1	431,3±31,5	565,6±49,3	117±7	1,15±0,26	9,45	8,25	1,23±0,14	6 666
- T2	418,8±38,2	561,9±38,8	112±11	1,30±0,35	9,52	7,32	1,23±0,18	8 108
- T3	386,9±52,5	547,5±46,3	114±11	1,40±0,27	9,21	6,56	1,18±0,08	9 426
- C1	427,6±29,2	557,8±42,5	114±12	1,15±0,32	9,65	8,38	1,22±0,15	7 432
- C2	421,8±18,2	560,0±21,9	113±11	1,19±0,12	9,56	8,00	1,21±0,09	7 612
- C3	391,6±39,0	541,9±32,5	114±15	1,30±0,34	9,20	7,06	1,13±0,13	6 391

* a, b : $p < 0,10$; c, d : $p < 0,05$; e, f : $p < 0,01$; g, h : $p < 0,001$

TABLEAU 4 : Performances animales pour la période de stabulation ; croissance et bilan économique pour l'ensemble de l'expérimentation (dans une même colonne et pour un même facteur de variation, les valeurs affectées de lettres différentes diffèrent statistiquement).

TABLE 4 : Animal performances during indoor finishing period ; growth and economic balance for the whole experimental period (within a given column and for a given factor of variation, values followed by different letters are significantly different).

1^{re} année (différence non significative). Les gains pour l'ensemble des 2 périodes ont finalement été identiques à travers les 2 années. Il y a eu **peu d'influence du système de pâturage sur les gains** ; cette situation avait déjà été rencontrée pendant la période de pâturage. **L'influence du chargement au pâturage a été plus importante sur les performances en stabulation**, les lots qui avaient été soumis au chargement élevé ayant effectué des gains plus élevés que les lots à chargement modéré et que les lots à faible chargement (1,35 vs 1,25 ou 1,15 kg/j ; $p < 0,10$). Ces observations montrent bien que, dans le cadre de cette expérience, **les animaux dont les gains ont été modérés au pâturage ont eu la possibilité de récupérer leur retard pendant la période de stabulation**. PERRY et al. (1972) et MICOL (1986) ont également observé une croissance compensatrice chez des animaux qui avaient été soumis préalablement à un chargement de pâturage plus élevé. FLIPOT et al. (1986) et STEEN (1994) ont également mis en évidence des gains plus élevés pour des animaux qui avaient été soumis à des niveaux de complémentation ou de disponibilité en herbe plus faibles.

– Amélioration de l'indice de consommation pendant la 2^e année et dans les lots à chargement élevé

Les consommations journalières ont été plus faibles pendant la 2^e année mais n'ont pas différé selon le niveau de chargement. L'indice de consommation a été nettement amélioré pendant la 2^e année et dans les lots à chargement élevé, c'est-à-dire chez les taurillons ayant effectué une croissance compensatrice. MICOL (1986) a également noté une amélioration de l'efficacité alimentaire pendant la période de stabulation chez des taurillons qui avaient été soumis à un chargement plus élevé pendant la période de pâturage. Les gains calculés sur les 2 périodes n'ont pas différé selon le niveau de chargement. THOMSON et al. (1982), COLEMAN et EVANS (1986), CARSTEENS et al. (1987), WRIGHT et RUSSEL (1991), et RYAN et al. (1993a) ont obtenu, avec des animaux en croissance compensatrice, une consommation d'aliments plus élevée, ou une efficacité alimentaire améliorée, ou les 2 phénomènes simultanément. Les résultats divergents observés dans la littérature seraient dus à des différences dans la longueur et l'intensité de la période de restriction qui précède la période de croissance compensatrice (WRIGHT et RUSSEL, 1991).

– Des poids finals identiques

Dans le présent essai, les poids finals ont été semblables. La récupération a été presque totale pour une durée quasi identique. Ces résultats sont en contradiction avec ceux de GIOVANNI (1990) qui n'a observé qu'une faible compensation de la part d'animaux soumis à un chargement élevé (1,34 vs 1,25 kg/j), alors qu'au pâturage les différences étaient plus importantes (0,54 vs 0,88 kg/j). De même, dans les essais de COLEMAN et EVANS (1986), BERGE (1991) et BERGE et al. (1991), la compensation n'a pas été totale après une période de faible croissance. Les différences obtenues

entre les résultats de ces auteurs et les résultats du présent essai peuvent être attribuées à la relativement faible intensité de la restriction alimentaire dans les lots à chargement élevé puisque les gains étaient encore proches de 1,0 kg/j. D'autres facteurs, comme la race de l'animal (races précoces ou tardives), ainsi que le type de sevrage peuvent influencer les possibilités de croissance compensatrice (BERGE, 1991)

– **Bénéfice accru dans un système tournant et avec les chargements élevés**

Le système tournant a rendu possible un accroissement du bilan financier par taureau grâce aux gains de poids supérieurs. L'emploi des chargements modéré et élevé a entraîné une augmentation du bénéfice par taureau par rapport aux lots à faible chargement.

– **Un rendement et une composition de la carcasse similaires**

Le tableau 5 présente les rendements des carcasses et leur composition. Un pourcentage supérieur de muscles accompagné d'une teneur inférieure en tissu conjonctivo-adipeux a été mise en évidence chez les taurillons pendant la 1^{re} année (61,07 vs 59,45 de muscles, $p < 0,10$; 22,43 vs 23,74 de tissu conjonctivo-adipeux, $p < 0,10$). Le niveau de chargement n'a pas influencé les proportions de muscles et de tissu conjonctivo-adipeux. Seule a été notée **une tendance à la proportion de tissu**

	Rendement de carcasse (%)	Composition de la carcasse		
		Muscles (%)	Gras (%)	Os (%)
Année				
- 1	58,43 ^a ± 1,42	61,07 ^a ± 3,21	22,43 ^a ± 2,88	16,10 ^a ± 1,88
- 2	58,48 ^a ± 1,75	59,45 ^b ± 2,55	23,73 ^b ± 2,42	16,82 ^a ± 1,30
Système de pâturage				
- T1-T2-T3	58,50 ^a ± 1,54	60,64 ^a ± 2,50	23,03 ^a ± 2,69	16,34 ^a ± 1,62
- C1-C2-C3	58,41 ^a ± 1,63	59,89 ^a ± 3,42	23,14 ^a ± 2,79	16,58 ^a ± 1,69
Niveau de chargement				
- faible (T1 - C1)	58,61 ^a ± 1,49	59,90 ^a ± 3,18	22,63 ^a ± 2,86	17,25 ^a ± 1,57
- modéré (T2 - C2)	58,42 ^a ± 1,34	60,81 ^a ± 2,85	23,22 ^a ± 2,47	16,01 ^a ± 1,69
- élevé (T3 - C3)	58,32 ^a ± 1,93	60,48 ^a ± 2,95	23,39 ^a ± 2,90	16,13 ^a ± 1,44
Traitements individuels				
- T1	58,66 ± 1,47	61,05 ± 2,27	22,04 ± 2,67	16,91 ± 1,44
- T2	58,80 ± 1,21	60,74 ± 2,33	23,01 ± 1,29	16,25 ± 1,60
- T3	58,03 ± 1,96	60,12 ± 3,06	24,04 ± 3,56	15,84 ± 1,09
- C1	58,56 ± 1,62	57,95 ± 3,32	23,22 ± 3,10	17,58 ± 0,95
- C2	58,05 ± 1,43	60,87 ± 3,46	23,44 ± 3,37	15,77 ± 1,86
- C3	58,61 ± 1,97	60,84 ± 2,99	22,75 ± 2,09	16,41 ± 1,76

TABLEAU 5 : Rendement d'abattage et composition de la carcasse (dans une même colonne et pour un même facteur de variation, les valeurs affectées de lettres différentes diffèrent statistiquement ; $p < 0,10$).

TABLE 5 : Dressing percentage and carcass composition (within a given column and for a given factor of variation, values followed by different letters are significantly different ; $p < 0,10$).

conjunctivo-adipeux plus importante dans les lots à chargement élevé. Selon BERGE et al. (1991), la composition de la carcasse est principalement influencée par le poids d'abattage et par les gains pendant la période de finition. Les poids d'abattage n'ayant pas varié, ce sont les gains, reflets de la croissance compensatrice, qui peuvent expliquer la composition de la carcasse. WRIGHT et RUSSEL (1991) et RYAN et al. (1993b) signalent que dans une phase de croissance compensatrice qui suit une période de restriction alimentaire, on assiste d'abord à un dépôt de protéines et ensuite à un dépôt de gras. Dans le présent essai, bien qu'il n'y ait pas eu d'évaluation de l'état d'engraissement après la saison de pâture, on peut supposer que les animaux ayant effectué des gains faibles (pendant la 2^e année et dans les lots à chargement élevé) étaient plus maigres comme GIOVANNI (1990) l'avait constaté chez des taurillons en fin de saison de pâture qui avaient effectué des gains faibles. L'abattage a probablement eu lieu lorsque la phase de dépôt de protéines était accomplie et lorsque le dépôt de gras était en cours. Ceci explique qu'il y ait eu peu de différence de composition de la carcasse entre les niveaux de chargement. MICOL (1986) avait réalisé les mêmes observations. En revanche, les taureaux abattus pendant la 2^e année, qui avaient montré des gains très élevés par rapport à ceux de la 1^{re} année ainsi qu'un allongement de la durée d'engraissement, se trouvaient à un stade plus avancé dans la croissance compensatrice et étaient donc plus gras.

Conclusion

Bien que cet essai n'ait été répété que deux fois, les résultats sont assez cohérents pour en tirer certaines conclusions. Il peut être retenu que la composition chimique de l'herbe a été peu influencée par le système de pâture et par le niveau de chargement. La proportion de refus a été plus élevée dans le système tournant et lorsque le chargement était faible. Le ray-grass anglais a été mieux représenté dans les lots à chargement élevé. Les performances de taurillons d'un poids de 250 kg lors de la mise au pâture n'ont pas été influencées par le système de pâture mais **l'augmentation du chargement a entraîné une réduction significative des gains individuels**, le chargement optimal se situant entre 8,4 et 11,2 taurillons/ha. **Pendant la période d'engraissement consécutive**, les animaux soumis aux chargements élevés ont fait preuve de **croissance compensatrice** : leurs gains et leur indice de consommation ont été améliorés. A l'opposé de ce qui avait été observé pendant la période de pâture, il semble que le **chargement élevé procure un bilan économique plus intéressant**. Cette observation montre l'importance, dans ce type de spéculation, d'une étude de la rentabilité en même temps que des performances zootechniques.

Accepté pour publication, le 10 janvier 1995

Remerciements

Ce travail a été réalisé grâce à la collaboration financière de l'Institut pour l'Encouragement de la Recherche Scientifique dans l'Industrie et l'Agriculture (IRSIA, Bruxelles, Belgique).

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ANDRIES A. (1950) : «L'appréciation dans la pratique de la valeur agricole des herbages, par l'examen de leur composition botanique», *Revue de l'Agriculture*, 12, 15-19.
- ANDRIEU J., DEMARQUILLY C., SAUVANT D. (1988) : «Tables de la valeur nutritive des aliments», *Alimentation des bovins, ovins et caprins*, INRA eds., Paris, p. 351-443.
- BÉRANGER C., MICOL D. (1981) : «Utilisation de l'herbe par les bovins au pâturage : importance du chargement et du mode d'exploitation», *Fourrages*, 85, 73-93.
- BERGE P. (1991) : «Long-term effects of feeding during calthood on subsequent performance in beef cattle (a review)», *Livest. Prod. Sci.*, 28, 179-201.
- BERGE P., GEAY Y., MICOL D. (1991) : «Effect of feeds and growth rate during the growing phase on subsequent performance during the fattening period and carcass composition in young dairy breed bulls», *Livest. Prod. Sci.*, 28, 203-222.
- CARLIER L., ANDRIES A., DELVAUX R. (1977) : «Pâturage tournant ou pâturage continu intensif ?», *Revue de l'Agriculture*, 4, 859-870.
- CARSTEENS G.E., JOHNSON D.E., ELLENBERGER M.A. (1987) : «The energetics of compensatory growth in beef cattle», *J. Anim. Sci.*, Supplément 1, 263-264.
- COLEMAN S.W., EVANS B.C. (1986) : «Effect of nutrition, age, and size on compensatory growth in two breeds of steers», *J. Anim. Sci.*, 63, 1968-1982.
- CONIFFE D., BROWN D., WALSH M.J. (1970) : «Experimental design for grazing trials», *J. Agric. Sci. Camb.*, 74, 339-342.
- FLIPOT P.M., DIONNE J.L., LALANDE G., GIRARD J.M. (1986) : «Effet de différents traitements alimentaires sur la croissance et l'efficacité alimentaire des taurillons de race Holstein», *Can. J. Agric. Res.*, 66, 699-710.
- GEAY Y., MICOL D. (1988) : «Alimentation des bovins en croissance et à l'engrais», *Alimentation des bovins, ovins et caprins*, INRA, Paris, p. 213-247.
- GIELEN M., LIMBOURG P., BIENFAIT J.M., ISTASSE L. (1986) : «Croissance compensatrice et anabolisation des taureaux engraisés après une saison de pâturage», *Revue de l'Agriculture*, 39, 1227-1245.
- GIOVANNI R. (1990) : «La prairie graminée-trèfle blanc: II. Production fourragère et pâturage par des jeunes taurillons laitiers», *Fourrages*, 122, 139-158.
- HANSET R., BIENFAIT J.M., JANDRIN M., NICKS B., LEROY P. (1978) : «L'intérêt d'un segment monocostal dans l'appréciation des carcasses de jeunes animaux», *Ann. Méd. Vét.*, 122, 37-44.
- HODGSON J. (1990) : *Grazing management*, Longman Scientific et Technical.

- MICOL D., BÉRANGER C. (1983) : «French beef production systems from grassland», *EEC Seminar on beef production from grass*, 23-25 July 1983, Holmes W. eds., Martinus Nijhoff Publishers, 11-22.
- MICOL D. (1986) : «Production de viande de boeufs et de jeunes taureaux», *Production de viande bovine*, INRA Paris, 169-200.
- MOTT G.O. (1960) : «Grazing pressure and the measurement of pasture production», *Proc. 8th Int. Grassl. Cong.*, 606-611.
- PERRY T.W., HUBER D.A., MOTT G.O., RHYKRD C.L., TAYLOR R.W. (1972) : «Effect of level of pasture supplementation on pasture, drylot and total performance of beef cattle. II. Spring plus summer pasture», *J. Anim. Sci.*, 34, 647-652.
- RYAN W.J., WILLIAMS I.H., MOIR R.J. (1993a) : «Compensatory growth in sheep and cattle. I. Growth pattern and feed intake», *Austr. J. Agric. Res.*, 44, 1609-1621.
- RYAN W.J., WILLIAMS I.H., MOIR R.J. (1993b) : «Compensatory growth in sheep and cattle. II. Changes in body composition and tissue weights», *Austr. J. Agric. Res.*, 44, 1623-1633.
- STEEN R.W.J. (1994) : «A comparison of pasture grazing and storage feeding and the effects of sward sur and concentrate supplementation from 5 to 10 months of age on the lifetime performance and carcass composition of bulls», *Anim. Prod.*, 209-219.
- SWIFT G., LOWMAN B.G., SCOTT N.A., NEILSON D.R., HUNTER E.A. (1989) : «Control of sward surface height and the growth of set stocked finishing cattle», *Res. Dev. Agric.*, 6, 91-97.
- THOMSON E.F., BICKEL H., SCHÜCH A. (1982) : «Growth performance and metabolic changes in lambs and steers after mild nutritional restriction», *J. Agric. Sci.*, 27, 234-241.
- WILKINS R.J., GARWOOD E.A., HOPKINS J.R., TALLOWIN B. (1987) : «Beef production from permanent grassland in Britain», *J. Irish Grassl. and Anim. Prod. Ass.*, 22, 71-76.
- WRIGHT I.A., RUSSEL A.J.F. (1991) : «Changes in the body composition of beef cattle during compensatory growth», *Anim. Prod.*, 52, 105-113.

RÉSUMÉ

Une expérimentation conduite en Belgique avec des taurillons Blanc Bleu Belge a comparé 3 niveaux de chargement et 2 systèmes de pâturage (continu et tournant) ; en fin de période de pâturage, les animaux ont été finis en stabulation avec une ration concentrée à base de pulpes séchées. Pour chacun des systèmes de pâturage, les chargements effectifs sur 5 mois ont été de 5,6, 8,4 et 11,2 taureaux par ha. La fertilisation azotée a été de 136, 177 et 177 kg N/ha.

L'augmentation du chargement de pâturage a réduit la hauteur d'herbe et la proportion de refus. Les gains individuels pendant la saison de pâturage ont été significativement supérieurs dans les lots à faible chargement (1,29 kg/j) à ceux de chargement modéré (1,19 kg/j) et à ceux de chargement élevé (0,98 kg/j). Les gains de poids vif à l'ha ont suivi une évolution inverse. Le chargement optimal est à situer entre 8,4 et 11,2 taureaux/ha. Les différences sont minimes entre les deux systèmes de pâturage.

Pendant la période de stabulation consécutive, les animaux des lots soumis aux chargements élevés ont réalisé une croissance compensatrice, ce qui leur a presque permis de récupérer le retard enregistré pendant la période de pâturage. Les rendements et la composition des carcasses des animaux n'ont été influencés ni par le système, ni par le chargement de pâturage. Pour l'ensemble des 2 périodes, le bilan économique est favorable aux lots à chargement élevé.

SUMMARY

Effects of stocking rates and grazing systems on animal performances and on economical balance of grazing bulls finished indoors

A grazing experiment was carried out in Belgium with growing bulls, to compare 3 stocking rates and 2 grazing systems. A total of 48 young beef bulls was divided into 6 groups ; the first 3 were put to grass on a set stocking system, and the other 3 on a rotational system. For each grazing system, there were 3 effective stocking rates during 5 months : viz. 5.6, 8.4 and 11.2 bulls per hectare, with N applications of 136, 177 and 177 kg/ha respectively. The trial was repeated during 2 years.

Increasing the stocking rate from 5.6 to 11.2 bulls per ha resulted in the reduction of grass height and of the proportion of refusals. Individual liveweight gains were significantly greater with the low stocking rate during the grazing season (1.29 kg/d) than with the medium rate (1.19 kg/d ; $p < 0.10$) and with the high rate (0.98 kg/d ; $p < 0.001$). The increase in stocking rate had the opposite effect on liveweight gain per hectare. A stocking rate between 8.4 and 11.2 bulls per ha appeared to be optimal for animal performances. Differences between the 2 grazing systems were minimal. When taken indoors for finishing after the grazing season (with a sugar beet pulp concentrate diet), the bulls from the high stocking groups exhibited compensatory growth. Over the 2 years, the net profit was highest with the high stocking groups, followed by the medium stocking groups, and lastly the low stocking groups. There were no effects of either the grazing system or of the stocking rate on the dressing percentage or the carcass composition.