

Le troupeau de vaches allaitantes au pâturage

M. PETIT (1), P. D' HOUR (1), J.P. GAREL (2)

(1) LAHM-INRA Theix

(2) Domaine de Marcenat(15), INRA

RÉSUMÉ – Les variations de quantités d'herbe ingérées par la vache allaitante sont décrites, selon le niveau d'alimentation durant l'hivernage précédent, ainsi que celles ingérées par son veau, selon le stade de lactation, la quantité de lait bué et le niveau de complémentation. La valorisation du pâturage selon le type d'animal (poids, aptitude laitière, race) est discutée, ainsi que l'influence du chargement et du type de couvert, notamment au regard des performances, de la capacité d'ingestion et des ajustements comportementaux.

The suckler herd at pasture

M.PETIT (1), P. D' HOUR (1), J.P. GAREL (2)

(1) LAHM-INRA Theix

SUMMARY – The variations in voluntary grass intake by the suckler cow and its calf are described, according to previous nutritional level of winter feeding, stage of lactation, quantity of suckled milk and of creep-fed concentrates. The use of pasture is discussed, according to the type of cattle (size, milk ability, breed), the stocking rate and the vegetation, with special attention given to performances, intake capacity and associated behavioural adjustments.

Dans les régions herbagères, les troupeaux bovins allaitants passent une grande partie de leur vie au pâturage. La saison de l'herbe est dans l'ensemble la période alimentaire la plus faste. Mais sa durée varie de 5 à 8 mois sous nos climats, principalement selon la sécheresse estivale et l'altitude, dont dépend la durée de végétation active. Ainsi, le gain de poids de jeunes vaches Charolaises au pâturage atteint 95 kg en Normandie, 72 kg en Auvergne à 1000 m d'altitude, et 58 kg à 1350 m, le gain journalier restant compris entre 0,50 et 0,55 kg dans les trois situations. Dans le cas classique où les vêlages ont lieu en hiver ou au tout début du printemps, c'est au pâturage que la vache effectue l'essentiel de sa lactation, tout en reconstituant, principalement au printemps, ses réserves corporelles perdues durant l'hivernage. C'est alors, le plus souvent, qu'elle est fécondée. C'est aussi au pâturage que son veau acquiert les 2/3 aux 3/4 de son gain de poids jusqu'au sevrage. La femelle d'élevage y réalise la plus grande part de sa croissance jusqu'à l'âge adulte (7-8 ans). Tout cela est permis par une valeur alimentaire élevée de l'herbe, notamment au printemps; l'herbe jeune pâturée reste l'aliment à forte concentration nutritive le meilleur marché.

Mais la « cure » effectuée au pâturage n'est pas que nutritionnelle. Les conditions d'ambiance y sont meilleures qu'à l'étable (exercice, dilution microbienne...), même si les risques sanitaires encourus au pâturage (coups de froid, parasitisme, tétanies, côtoiement d'autres troupeaux non sains, etc.) ne sont pas absents. Le pâturage est aussi l'occasion d'un rééquilibrage des relations sociales, amènes ou agonistiques.

Après avoir rappelé les quantités d'herbe que peuvent consommer la vache allaitante et son veau et la contribution du pâturage à l'alimentation annuelle du couple mère-veau, nous tenterons de comprendre quels peuvent être les effets du type de bovins allaitants sur l'utilisation du pâturage d'une part, et les effets du type de pâturage (conduite, nature) sur l'état nutritionnel et les performances du troupeau d'autre part. Nous mettrons l'accent sur les capacités d'adaptation de l'animal, principalement en terme d'ingestion. Les conséquences envisagées de l'état des pâturages offerts et des capacités d'adaptation des animaux

seraient évidemment à moduler selon le mode de conduite du troupeau: époque de vêlage, âge des veaux au sevrage, niveau d'alimentation hivernal et variation d'état correspondants (*Petit et al., 1995*).

I - QUANTITES D'HERBE INGEREES PAR LA VACHE ALLAITANTE ET SON VEAU et niveau d'alimentation correspondant en conditions non limitantes:

Les mesures de quantités d'herbe ingérées (QHI) les plus fiables ont été réalisées à l'auge avec de l'herbe coupée. Moyennant certaines précautions (composition botanique de la prairie, herbe jeune et non souillée de terre), les résultats obtenus doivent pouvoir refléter assez bien le potentiel d'ingestion au pâturage chez les bovins. Ceux-ci en effet trient peu à l'échelle de la touffe herbacée et ont des préférences moins marquées que d'autres espèces (comme les ovins) pour les fourrages plus digestibles (*Milne, 1994; Dumont et al. 1995*).

11- Herbe ingérée par la vache allaitante et reprise de poids:

Les quantités d'herbe ingérées par des vaches allaitantes adultes Charolaises entre le 3^e et le 6^e mois de lactation voisinent 2,3% du poids vif (*tableau 1*). Les vaches préalablement amaigries durant l'hivernage (5 mois encadrant le vêlage) ingèrent à la même période 10 % de plus que leurs homologues mieux nourries. Les valeurs observées correspondent assez bien à celles prédites à partir des relations donnant la capacité d'ingestion au 2^e-3^e mois de lactation (*Agabriel et Petit, 1987*) et la valeur «un» d'encombrement de l'herbe au stade «pâturage». S'il en est de même pour les vaches primipares, la quantité d'herbe qu'elles ingèrent est inférieure à celle des adultes (-10 à -15%) au printemps (*tableau 1*), limitant ainsi la vitesse avec laquelle elles reprennent de l'état, mais augmenterait régulièrement tout au cours de leur lactation.

Le gain de poids des vaches est naturellement d'autant plus élevé que la perte hivernale est importante (*tableau 2*). Les réserves corporelles sont reconstituées durant les périodes les plus fastes, le plus souvent au printemps

Tableau 1
Quantités d'herbe ingérées par des vaches allaitantes plus ou moins bien nourries durant l'hivernage précédent (herbe coupée)

Le Pin au Haras, Normandie, Charolaises primipares, 22 semaines (Petit et al, 1986)	Niveau d'alimentation hivernal	
	Normal	Bas
Perte de poids vif hivernale (kg)	- 39	- 70
Reprise de poids à l'herbe (kg)	+ 79	+ 104
Quantité d'herbe ingérée (kg MS/j)	12,6	13,8
Poids initial des vache (kg) (1)	640	610
Gain de poids vif des veaux (kg/j)	1,2	1,1
Laqueuille, Auvergne (1000 m) Charolaises multipares (Agabriel et al, np)		
Perte de poids vif hivernale (kg)	- 15	- 93
Perte de masse corporelle hivernale (kg)	- 55	- 114
Reprise de masse corporelle à l'herbe (kg)	+ 45	+ 84
Quantité d'herbe ingérée (kg MS/j)		
Semaines 1 à 3	14,4	15,0
Semaines 4 à 11	17,2	19,0
Poids initial des vache (kg)(1)	678	643

(1) après mise à l'herbe

(tableaux 2 et 6). Mais cette reprise peut être différée lorsque les conditions sont défavorables (chargement élevé, climat pluvieux, etc.) et/ou pour les vaches dont la production laitière est élevée. Une partie de la reprise de poids correspond à du contenu digestif, qui s'accroît d'au moins 15 kg au cours de la saison de pâturage (Agabriel et Petit, 1987). Le gain de masse corporelle est essentiellement composé de lipides, pour les 3/4 environ, comme l'est la perte hivernale; cependant la récupération des différents tissus s'effectue dans l'ordre inverse de leur mobilisation, ce qui donne la priorité aux dépôts protéiques, très rapidement reconstitués (Agabriel et al., à paraître; Petit et Agabriel, 1993).

Une attention particulière doit être portée aux périodes sensibles, particulièrement celle qui suit la mise à l'herbe ainsi que la période de reproduction.

Il convient tout d'abord de noter qu'à la suite de l'hivernage où le niveau d'alimentation est limité, les quantités d'herbe ingérées ne sont maximales, et l'écart entre vaches (figure 1a) ou entre génisses (Ferrer et Petit, 1995) plus ou moins nourries ne se manifeste, qu'au bout de 3 semaines. Ceci est à rapprocher du délai nécessaire à l'ajustement des tissus splanchniques aux variations du niveau d'alimentation.

Ces délais peuvent sans doute être allongés lorsque la capacité d'ingestion n'est pas, pour d'autres raisons, totalement développée. C'est certainement le cas chez les primipares; c'est peut-être aussi celui des vaches ayant vêlé peu avant la mise à l'herbe.

Ces phénomènes, ajoutés à des conditions climatiques parfois défavorables (froid, pluie,...), à certains troubles digestifs ou métaboliques (tétanie, ..), et à un excès azoté sur la jeune herbe de printemps (Girou et Brochart, 1970), pourraient expliquer le délai parfois constaté dans la réussite à la reproduction durant les toute premières semaines de pâturage. Lors de la période de reproduction sont le plus souvent requis à la fois un état d'engraissement minimum de la vache (assurant le retour en chaleur) et un niveau minimal des apports instantanés (réussite à la saillie). Mais le niveau d'alimentation au pâturage est le plus souvent suffisamment élevé au printemps pour permettre un retour en oestrus rapide après la mise à l'herbe, y compris chez les vaches fortement amaigries en hiver. Pour obtenir une reproduction satisfaisante des vaches devant être fécondées au pâturage, la limite proposée pour la note d'état en fin d'hiver est de 1,5 (sur 5 points) (Petit et Agabriel, 1989); cette même valeur limite a été retrouvée pour des vaches vêlant après la mise à l'herbe. Par la suite,

Tableau 2

Performances au pâturage de vaches allaitantes plus ou moins bien nourries durant l'hivernage précédent.

	Niveau d'alimentation hivernal		Niveau de signification des différences
	Haut	Bas	
Normandie, Charolaises multipares			
Perte de poids hivernale (kg)	- 19	- 52	***
Gain de poids au pâturage (kg)	+ 33	+ 62	***
mai - juin (kg/j)	0,49	0,68	**
juillet - octobre (kg/j)	-0,02	0,13	*
Production laitière (kg/j)	7,7	7,6	NS
Gain de poids des veaux (kg/j) *	1,11	1,09	NS
Auvergne, 1000 m, Salers multipares			
Perte de poids hivernale (kg)	- 39	- 60	**
Gain de poids au pâturage (kg)	+ 56	+ 71	*
Production laitière (kg/j)	7,1	7,7	*
Gain de poids des veaux (kg/j) *	1,14	1,16	NS

* Les veaux ne recevaient pas de concentré

Tableau 3

Energie obtenue (couple vache-veau) du pâturage et des aliments hivernaux selon la période de vêlage (région de montagne, race Salers).

Période de vêlage	début d'automne	hiver	fin de printemps
Age des veaux au sevrage (m)	9	8	5
Durée de l'hivernage (j)	191	172	161
Energie nécessaire pour l'hivernage (UFL)	1860	1210	670
Energie tirée du pâturage (UFL) *	1720	2190	2030
Poids au sevrage (kg)	305	285	200

* Hors besoins spécifiques de pâturage

Tableau 4

Estimation du temps nécessaire pour récupérer les réserves corporelles selon le format et la production laitière.

Poids vif (kg)	700 kg		500 kg	
	6	10	6	10
Production laitière (kg/j)				
Déficit énergétique hivernal (UFL)	115	234	139	279
Herbe ingérée (kg de MS)	15,2	16,1	11,6	12,5
Temps nécessaire (j)	22	55	43	123

il convient vraisemblablement d'éviter les restrictions nutritionnelles, même temporaires, auxquelles pourraient s'ajouter en tout début de printemps des à-coups climatiques (froid, pluie), favorisant la mortalité embryonnaire.

Enfin, rappelons ici que les conséquences zootechniques à court ou long terme de la période de pâturage dépendront étroitement de la conduite globale annuelle du troupeau.

12) Herbe ingérée par les veaux:

Les quantités d'herbe ingérées par les veaux allaités restent faibles jusqu'à l'âge de 2-3 mois, compte tenu de la quantité de lait fournie par leur mère. Elles s'accroissent fortement jusqu'au sevrage, du fait en premier lieu de l'augmentation de leur âge et poids, et à un moindre degré de la diminution de la quantité de lait disponible. L'augmentation avec l'âge est quasi linéaire (figure 1b). *Le Neindre et al. (1976)* ont observé entre 3 mois (115 kg) et 8 mois (271 kg) une augmentation de QHI de 9 à 18 g MS par kg de poids vif. L'herbe est passée dans le même temps de 36 à 76% de l'énergie métabolisable totale ingérée, tandis que le lait bu diminuait de 7,2 à 4,9 kg par jour.

A même âge, les veaux consomment d'autant plus d'herbe qu'ils disposent de moins de lait, mais la croissance des veaux augmente avec la quantité de lait bu (60 à 80 g/kg) car la compensation est insuffisante: +0,15 kg MS d'herbe par kg de lait en moins (*Le Neindre et Peccate, 1987*), soit avec une herbe de bonne qualité une compensation de 50% environ sur la base de l'énergie métabolisable. Cependant, les différences de quantités d'herbe ingérée deviennent fréquemment quasi inexistantes peu avant le sevrage (figure 1b), probablement en partie parce que les veaux ayant disposé de plus de lait sont alors plus développés.

La complémentation des veaux en aliments concentrés est maintenant devenue pratique courante, compensant par là

les variations d'aptitude laitière des mères entre races ou au sein d'un troupeau, et surtout prévenant les aléas de la disponibilité en herbe de qualité. L'efficacité de cette complémentation est très variable (de 60 à 190 g/jour et par kg de concentré, selon *Le Neindre et Vallet, 1992*). Mais elle ne peut pas toujours compenser la diminution de lait et d'herbe ingérée résultant d'une faible disponibilité en herbe et de la substitution partielle du concentré à l'herbe (*Wright, 1992*). Un taux de substitution proche de 0.6 a été observé à l'auge par *Le Neindre et al. (1976)*. Celui-ci dépendra évidemment de la valeur de l'herbe ingérée et de la nature du concentré. Nous avons même parfois noté des consommations de «luxue» en bonnes conditions de pâturage d'automne, sans aucun effet sur la croissance des veaux.

Au cours de la saison de pâturage, l'accroissement des besoins en herbe du veau (pour une croissance soutenue d'au moins un kg par jour, sans apport d'aliment concentré) compense en partie la réduction des besoins de la mère. Des incertitudes subsistent cependant. Elles concernent notamment, outre les dépenses liées au pâturage et l'efficacité de la reconstitution des réserves corporelles, la valeur réelle de l'herbe ingérée en grande quantité à la suite d'une réduction des apports durant l'hivernage. Une réduction substantielle de digestibilité a par exemple été observée à l'auge sur des vaches charolaises consommant 16 à 18 kg de MS d'herbe coupée (-6 à -8 points par rapport à des moutons, ce qui ne peut être attribué aux seules différences de tri à l'auge) (*Agabriel et al., à paraître*). Quoiqu'il en soit, les besoins en herbe du couple varient vraisemblablement assez peu au cours de la saison. Les conséquences pratiques en sont évidentes, au niveau de l'accroissement des surfaces pâturées et de la complémentation des veaux en aliments concentrés.

Tableau 5

Effets du chargement au pâturage sur la reprise de poids des vaches et la croissance de leurs veaux.

	Conditions expérimentales	Chargements	Gain de poids des vaches (kg)	Production laitière (kg/l)	Gain de poids des veaux (kg/l)
Laqueuille 1200 m 5 années	Pâturage libre 80 N juin/sept (118 j) Charolaises	Normal Fort (+ 25 %)	+ 60 + 39	7,1 6,8	0,94 0,89
Le Pin au Haras 3 années	Pâturage en rotation 80 N (repousses) juillet/oct (116 j) Normandes (1,5 veau/vache)	Normal Fort (+ 30 %)	+ 2 - 13	11,3 10,6	1,08 0,87
Marcenat 1000 m 5 années	Pâturage en rotation 40 N (repousses) mi-août/mi-octobre (veaux=48 j) (vaches=85 j) Salers	Normal Fort (+ 30 %)	+ 44 + 32	6,3 6,2	1,21 1,01

Tableau 6

Effet du chargement à différentes périodes du pâturage sur les performances de la vache allaitante (vaches Salers).

Chargement (Période 1 - Période 2)	Normal - Normal	Normal - Fort	Fort - Normal	Fort - Fort
Herbe offerte (kg MS/couple)				
Période 1	14,4	14,4	10,2	0,2
Période 2	18,1	14,2	18,1	14,2
Gain de poids des vaches (kg)				
Période 1	+ 36	+ 42	+ 25	+ 27
Période 2	+ 7	- 2	+ 7	0
Croissance des veaux (kg/l)				
Période 1	1,08	1,07	0,98	0,94
Période 2	0,88	0,82	0,86	0,80
Poids final des veaux le 7/10 (kg)	264	260	258	251

D'après Leblanc et al, 1983.

13) Contribution du pâturage aux besoins annuels du troupeau:

La vache allaitante tire du pâturage 60 à 70 % des éléments nutritifs qui lui sont nécessaires à l'échelle de l'année, selon qu'il s'agit d'une région de plaine ou de montagne. La contribution de l'herbe pâturée aux besoins annuels dépend évidemment des conditions naturelles et de la durée normale de pâturage associée. Une longue croissance active de la végétation et un chargement modéré permettent aussi d'aborder l'hiver avec un cheptel en bon état, et de limiter en conséquence les apports hivernaux. Ils permettent enfin de réduire les apports de concentré aux veaux à l'herbe. Ces estimations sont valables pour un vêlage de milieu d'hiver et un sevrage du veau en fin d'automne, avec un affouragement hivernal complet, et en supposant une reprise d'état de un point (note sur cinq) à l'herbe. Si on ajoute les éléments nutritifs nécessaires au veau allaité, la contribution de l'herbe à l'alimentation du couple mère-veau est réduite ou accrue selon l'importance de la complémentation du veau en aliments concentrés.

Les vêlages de fin d'hiver et de début de printemps réduisent les dépenses nutritionnelles de la vache durant l'hivernage et placent la lactation et la reproduction à l'herbe. Des vêlages plus précoces en hiver, souvent recherchés (veaux plus lourds en automne), nécessitent sans doute plus de réserves fourragères, mais permettent de tirer le meilleur parti de la pousse d'herbe de printemps: le veau est suffisamment âgé et développé à la mise à l'herbe, et la vache est suffisamment avancée en lactation et a atteint sa pleine capacité d'ingestion (sauf si elle est primipare). La contribution du pâturage aux besoins annuels sera cependant d'autant plus faible que la durée de lactation hivernale sera longue, d'autant que la perte hivernale d'état doit alors rester modeste pour assurer tout ou partie de la reproduction avant la mise à l'herbe. La contribution est en revanche maximale dans le cas d'un vêlage après la mise à l'herbe et d'un allaitement de courte durée jusqu'au milieu de l'automne (tableau 3). Enfin, elle est susceptible d'être encore accrue dans le cas d'un hivernage partiel ou total à l'extérieur, notamment en système très extensif de type

Figure 1a

Quantités d'herbe ingérées par des vaches allaitantes selon leur niveau alimentaire hivernal (haut..... ou bas -).

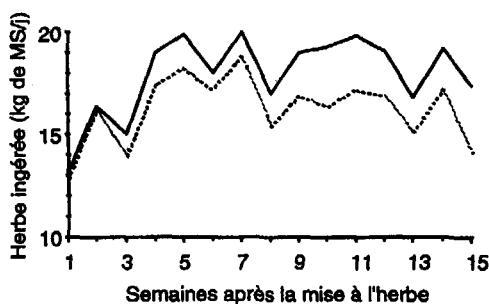


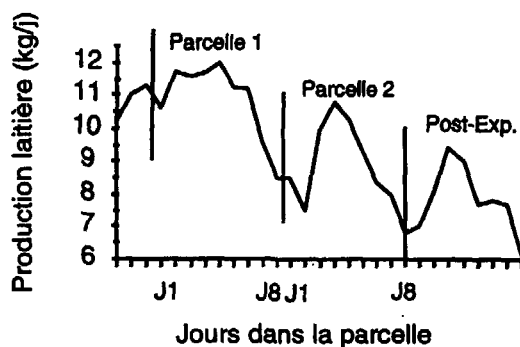
Figure 1b

Evolution avec l'âge des quantités d'herbe ingérées par des veaux, selon la quantité de lait bue (5 kg - ou 7,5 kg ----).



Figure 2

Evolution de la production laitière de vaches allaitantes au cours du séjour sur les parcelles (8 jours en rotation).



« ranching » où le troupeau glanerait une partie de sa ration de la végétation résiduelle d'automne.

Il faut remarquer que les apports azotés utiles tirés du pâturage sont en proportion sans doute très proches des apports énergétiques. Il en est probablement de même pour les minéraux (dans la mesure où une complémentation minérale adaptée est donnée au pâturage), car leur absorption est facilitée dans le cas de rations à forte concentration nutritive (excepté vraisemblablement lors des diarrhées suivant la mise à l'herbe), ainsi que pour la vitamine A dont le « stock » est reconstitué au pâturage. Il existe cependant un grand excès azoté (totalement gaspillé ?) lors du pâturage des jeunes pousses de printemps et des regains.

II - VALORISATION DU PÂTURAGE SELON LE TYPE D'ANIMAL:

La capacité d'adaptation au pâturage dépend de nombreux facteurs, parmi lesquels la résistance aux conditions climatiques, au parasitisme, et l'aptitude à exploiter les surfaces offertes. Celle-ci est en rapport étroit avec la capacité d'ingestion, les capacités d'exploration ou de déplacement, et l'efficacité du pâturage dans différents couverts. De cette adaptation vont dépendre les niveaux d'alimentation aux périodes critiques (mise à l'herbe, reproduction), et le bilan à l'échelle de la saison en terme principalement de bilan de réserves corporelles pour la mère allaitante, et de gain de poids pour les animaux en croissance.

21) Variations des quantités ingérées au pâturage selon le type d'animal (situation non limitante) et conséquences zootechniques probables.

Pour un même fourrage, les quantités ingérées par les femelles d'élevage puis par les vaches allaitantes dépendent en premier lieu de leur format. Au cours de la période de croissance, on peut en première approximation admettre qu'elles sont dans le cas de l'herbe comme pour d'autres fourrages, presque proportionnelles au poids vif (PV^{0.9}), bien que la concentration énergétique élevée de l'herbe puisse peut-être entraîner une régulation plus métabolique de l'ingestion, conduisant à un exposant plus faible du poids (Forbes, 1986). Ferrer et al. (1995) trouvent effectivement, lorsque la disponibilité en herbe est grande, un coefficient d'allométrie de QHI avec le PV de 0.9 en moyenne pour des femelles Charolaises entre 250 et 700 kg, avec cependant une variation importante avec l'état de maturité, par exemple de 1.06 à 1 an à 0,45 chez la femelle Charolaise adulte (Ferrer, 1995).

Mais on connaît encore mal les variations de QHI avec le poids pour des animaux de même âge. Elles sont parfois plus importantes que ne le laisseraient prévoir celles enregistrées avec le PV lié à l'âge (Ferrer, 1995); elles augmentent marginalement de 0.14 g de MO par kg de PV entre vaches Charolaises adultes taries. Cette valeur est en parfait accord avec celle proposée par l'INRA en 1988: + 1,5 UEB pour 100 kg de PV (Agabriel et Petit, 1987). Elle est proche de celle trouvée sur vaches laitières au pâturage par Peyraud (présent ouvrage). Elle a été mise en relation avec le volume du rumen (Nutt et al., 1980). De nouvelles études sont actuellement menées à l'INRA entre femelles bovines à viande de même race, et en Ecosse (MLURI) entre types biologiques différents.

Si on admet que la variation de QHI entre vaches adultes de formats différents est quasi proportionnelle au poids, alors le bilan serait plutôt (en conditions non limitantes) en faveur des animaux de grand format, puisque les dépenses d'entretien sont proportionnelles à PV^{0.75}, et que celles de déplacement seraient moins que proportionnelles au poids (PV^{0.68}, selon Calder, 1984). Cependant, toutes choses égales par ailleurs, les femelles de grand format pourraient être plus sensibles à des conditions moins favorables (stress nutritionnel ou environnemental), jusqu'à leurs premières années de production, en raison de besoins de croissance accrus. En fait cela dépendra de l'état de maturité atteint (Holloway et al., 1995), et les races à viande françaises, tardives, seraient alors particulièrement sensibles.

On ne dispose pas sur vaches allaitantes de mesures satisfaisantes de l'effet de la production laitière sur les QHI en bonnes conditions de pâturage (disponibilité et digestibilité de l'herbe). Les résultats obtenus sur vaches laitières suggèrent une augmentation moyenne de 0.25 kg MS d'herbe par kg de lait en plus, qui pourrait augmenter avec la qualité de l'herbe et permettrait alors de satisfaire une grande part des besoins énergétiques supplémentaires (Demment et al., 1995; Peyraud et al., 1995). En attendant des mesures (en cours) sur vaches allaitantes, on se référera à l'augmentation de 0,25 UEB par kg de lait proposée par Agabriel et Petit (1987) pour des rations hivernales. Dans ces conditions, la production laitière aurait un effet déterminant sur la reprise de poids et d'état au pâturage. C'est vraisemblablement pourquoi les vaches allaitant deux veaux ne sont pas toujours capables de récupérer leur état avant l'automne (Petit et al., 1978; Nicoll, 1982). De même, des vaches allaitantes de race laitière n'en sont pas capables, contrairement à celles de race à viande, les croisées « laitière X viande » ayant une position intermédiaire (Holloway et al., 1975). Au sein d'une même race, de tels effets de la production laitière sont observés entre vaches (D'hour et al., présent ouvrage; Petit et al., 1984), quoique parfois avec une amplitude limitée.

Avec de telles hypothèses, nous avons calculé pour des vaches de format et/ou de production laitière différents, et ayant reçu à volonté en hiver un foin récolté tardivement, le temps théoriquement nécessaire pour récupérer leurs réserves corporelles. Cette simulation montre l'avantage qu'auraient les animaux de grand format, et l'handicap, de ce point de vue, des meilleures laitières (tableau 4); les bonnes laitières de petit format mettraient 4 mois pour récupérer leur état initial (de l'automne précédent), du fait de pertes plus importantes durant l'hivernage et d'une ingestion d'herbe limitée. Cela montre tout l'intérêt d'accroître nos connaissances sur la capacité d'ingestion des différents types de vaches au pâturage.

Heureusement cependant, la capacité d'ingestion varie souvent, au moins entre races, dans le même sens que l'aptitude laitière; cela réduit les effets indésirables du niveau de sécrétion lactée sur la reprise de poids et d'état à l'herbe, et les difficultés de reproduction qui peuvent y être associées. Il pourrait en être de même au sein d'une même race. Ceci pourrait expliquer en partie pourquoi la récupération de poids de vaches Salers (d'un âge donné) n'est réduite que de 3 kg environ par kg de lait journalier supplémentaire, à l'issue de la période de pâturage sur de bonnes prairies de

montagne (Petit et al., 1984). Il pourrait évidemment ne pas en être de même sur des pâturages de moindre valeur.

Quoiqu'il en soit, l'équilibre entre la capacité d'ingestion et l'aptitude laitière (niveau, priorité dans l'utilisation des nutriments) détermine l'énergie disponible et la récupération possible de poids et d'état au pâturage, selon l'état à la mise à l'herbe. Les résultats obtenus simultanément sur vaches Limousines et Salers dans le Domaine INRA de Marcenat l'illustrent pleinement (D'Hour et al., *présent ouvrage*): les Salers sous-alimentés durant l'hivernage ne peuvent récupérer au cours de leurs premières lactations le handicap par rapport à leurs homologues mieux alimentés (accumulé au cours de la période d'élevage). Les Limousines le peuvent, grâce à leur plus faible production (et orientation) laitière, malgré une capacité d'ingestion plus réduite. Inversement, lors d'une élévation du niveau alimentaire au pâturage (mise à l'herbe, pâturage des regains), les Salers augmentent sensiblement plus leur production laitière que les Limousines.

Les différences de capacité d'ingestion entre types de bovins ont aussi des conséquences importantes au cours de la période d'élevage. Compte tenu de la part prépondérante des besoins d'entretien, de faibles variations d'appétit peuvent entraîner des écarts importants de croissance, au pâturage comme au cours de l'hivernage. Ainsi, les croissances au pâturage plus faibles chez des génisses Limousines que chez des Salers d'âge et de poids voisins (0.43 vs. 0.66 kg/jour entre 15 et 20 mois; Domaine INRA-Marcenat) sont attribuables en grande partie à leur plus faible capacité d'ingestion. Il en est de même pour les veaux allaités par leur mères, et nous avons observé des quantités d'herbe ingérées (à l'auge) de 10% supérieures chez des veaux Charolais à celles de veaux Limousins (Agabriel et Petit, *n.p.*), ce qui renforce évidemment la nécessité de complémentation de ces derniers en aliments concentrés.

D'un point de vue comportemental, les quantités ingérées au pâturage sont considérées comme étant le produit de la vitesse d'ingestion et du temps de pâturage, la première étant elle-même le produit du poids de la bouchée par la fréquence de préhension.

La taille de la bouchée est maintenant considérée comme l'élément le plus important des variations de QHI entre type d'animaux. Elle dépend d'abord du format/poids des bovins (Zoby et Holmes, 1983). Ferrer et al. (1995, et *présent ouvrage*) l'ont bien montré sur des femelles Charolaises de différents âges pâturant une herbe au stade végétatif. Dans cette étude, le déterminant n'était pas la taille de l'arcade incisive, mais plus probablement la force d'arrachement et la taille de la langue. On peut penser que cela s'applique aux bovins de même âge mais de formats différents. Il est possible aussi que la taille des bouchées puisse être plus importante (comme chez la brebis) en lactation qu'en période sèche, ou puisse dépendre du niveau de production. La fréquence de préhension augmente avec le format de l'animal. Elle est donc plus élevée chez la vache que chez le veau et augmente avec le poids, ce qui accentue au niveau de la vitesse d'ingestion les différences entre animaux de format différents.

Si le temps de pâturage des veaux augmente au cours de la période d'allaitement, il diminue ensuite avec l'âge au delà du sevrage, du fait de la diminution probable du tri et des

besoins par kg de poids. Mais cette diminution reste modérée, d'environ 20% seulement jusqu'à l'âge adulte (vache tarie). C'est en revanche le temps de pâturage qui permet de compenser partiellement ou totalement (selon l'état du couvert et la durée du jour) une augmentation des dépenses d'animaux avec le stade physiologique (à même âge) ou le niveau de production laitière (Demment et al., 1995).

III- INFLUENCE DE LA CONDUITE DU PÂTURAGE ET DU TYPE DE VÉGÉTATION OFFERTE:

31) Influence du chargement et de la quantité d'herbe offerte:

Dans les conditions du pâturage, les performances des vaches et de leurs veaux sont directement liées non seulement à la durée de la saison d'herbe, mais aussi à la disponibilité en herbe. Celle-ci dépend tout d'abord de la nature et du mode d'exploitation du pâturage, et de la proportion et dispersion des éléments préférés au sein de la biomasse végétale. Pour une surface donnée (et une fertilisation et mode d'exploitation donnés), elle dépendra du chargement; celui-ci a souvent été utilisé expérimentalement pour moduler la disponibilité en herbe.

Lorsque le chargement est accru par rapport à la «normale», la quantité de lait bue joue évidemment un certain rôle tampon pour le veau puisqu'elle représente une part importante des éléments nutritifs qu'il ingère. Cela est d'autant plus vrai que les vaches privilégient pour la plupart le maintien de la sécrétion lactée (faible il est vrai) au détriment de la reconstitution de leurs réserves corporelles, vraisemblablement en partie par l'effet de l'allaitement. Cela a été observé dans différentes conditions (*tableau 5 et 6*), quelle que soit la saison (y compris en automne lorsque la lactation est avancée), mais semble dépendre en partie du niveau absolu de production laitière; les effets sur la production sont plus nets sur les vaches allaitant deux veaux par exemple. De telles observations rappellent celles réalisées durant l'hivernage sur des vaches plus ou moins bien nourries (Petit et al., 1992).

A court terme cependant, les variations de disponibilité en herbe peuvent induire des variations plus importantes de production laitière. Ainsi, la quantité de lait produite varie fortement au cours du temps de séjour sur des parcelles exploitées en rotation jusqu'à «épuisement» (*figure 2*). De telles variations de production supposent des variations concomitantes très importantes des quantités d'herbe ingérées, équivalant par exemple à au moins 4 UFL/jour, si on admet un rendement marginal de 1 kg de lait par UFL comme chez la vache laitière.

C'est donc généralement sur la reprise de poids (et d'état) des vaches que le chargement du pâturage a les effets les plus marqués. Les quantités d'herbe ingérées diminuent en même temps que la quantité d'herbe offerte (Baker et al., 1981; Wright et Russel, 1987), souvent plus chez la vache que chez le veau. Avec des quantités d'herbe offertes limitées, dans la limite des essais réalisés, les effets du chargement en première et seconde partie de la saison de pâturage sont relativement indépendants et additifs (*tableau 6*), la récupération n'ayant pas été totale en première période. Il a parfois été proposé une valeur minimale de 15 kg de MS d'herbe verte par jour et par couple; cette valeur est raisonnable au regard de nos connaissances sur la capaci-

té d'ingestion; mais elle suppose un tri très limité, y compris pour le veau, et nous avons enregistré en automne une réduction des gains de poids des veaux et des vaches pour des disponibilités de 20-25 kg de MS. Ces valeurs dépendent en fait de l'appétibilité de l'herbe, même au stade feuillu (refus autour des bouses, proportion d'éléments morts, etc.).

32) Nature du pâturage:

Les quantités d'herbe ingérées par la vache et son veau dépendront tout d'abord de la digestibilité et l'ingestibilité de l'herbe offerte, donc en premier lieu de son âge (mode d'exploitation, temps de repousse, etc), d'autant que la sélectivité des bovins est relativement limitée. Elle est cependant plus marquée chez les jeunes (*Hodgson et Jamieson, 1981*) et il est possible qu'elle soit, chez des bovins de même âge, plus importante chez ceux de format réduit. Cependant, sur une surface homogène exploitée en rotation, les bovins commencent à consommer le haut du couvert, le plus accessible et comprenant généralement les éléments les plus digestibles et le moins d'éléments morts. Par ailleurs, les mélanges graminées-légumineuses semés ou spontanés sont souvent plus ingestibles et donnent de meilleures performances. Ainsi, selon *Holloway et Butts (1983)*, des vaches Angus et leurs veaux ont consommé plus (+21 et +28% respectivement) d'un mélange fétuque-légumineuse que d'une fétuque pure; les veaux pesaient 24 kg de plus au sevrage, et les vaches ont repris plus de poids (+33 kg) et d'état.

Au pâturage, les quantités ingérées sont en outre dépendantes de l'accessibilité et de la préhensibilité de l'herbe. La hauteur et la densité (donc la masse à l'hectare) ont en général des effets positifs (au stades feuillus) (*Hodgson, 1985*), et les proportions de tiges et d'éléments morts des effets négatifs, rendant plus difficile l'accès aux éléments préférés, les limbes verts. En conditions extensives, la distribution spatiale des espèces végétales «consommables» est évidemment primordiale.

Sur le plan comportemental, c'est la taille de la bouchée qui détermine en grande partie les différences de quantités ingérées entre types de couverts, au moins lorsque les besoins des animaux sont élevés. La fréquence de préhension et le temps de pâturage peuvent plus ou moins compenser une taille de bouchée réduite, selon les conditions. La compensation est d'autant plus aisée que les besoins de l'animal sont limités.

La taille des bouchées augmente avec la hauteur et la densité du couvert au stade végétatif (*Laca et al., 1992*). Il est vraisemblable qu'elle est plus faible dans le cas d'un couvert hétérogène, en particulier épié, mais on ne dispose que de peu de résultats sur bovins dans ce domaine (*Forbes,*

1988). Cependant, l'augmentation avec le poids vif de la quantité récoltée par prise alimentaire est (logiquement) moins rapide lorsque la hauteur de l'herbe diminue (*Ferrer, 1995*). On peut penser que ces lois s'appliquent aux bovins de même âge mais de format différents.

La fréquence de préhension, qui dépend du temps nécessaire au prélèvement et à la manipulation orale des éléments prélevés, varie donc en premier lieu avec la structure du couvert. Elle augmente lorsque la hauteur de l'herbe diminue, par exemple de 30 à 60 prises par minute, et diminue lorsque l'herbe devient très abondante (temps passé à mastiquer). Elle diminue aussi sur une herbe plus âgée, plus difficile à prélever, et/ou lorsque l'animal doit trier, comme dans un couvert d'herbe épiée où les tiges limitent l'accessibilité des feuilles. Sur herbe rase, son augmentation est loin de compenser la diminution de la taille des bouchées qui reste l'élément déterminant des variations de la vitesse d'ingestion avec la hauteur du couvert, quel que soit l'âge des femelles (*Ferrer, 1995*).

Finalement, entre types de couverts, l'animal tente de compenser une faible vitesse d'ingestion par un accroissement de son temps de pâturage. Cette compensation est partielle ou totale, selon la vitesse d'ingestion, les besoins de l'animal, et aussi selon la durée du jour, le pâturage nocturne étant limité.

Cependant, il semble exister des différences entre races dans les activités de pâturage (*Funston et al., 1991; D'Hour et al., 1994*). Les effets des couverts sur l'ingestion (ses composantes, y compris les déplacements) et les performances associées dépendront évidemment des variations d'aptitudes des animaux à les exploiter, notamment en période d'été (herbe épiée plus ou moins sèche), et en fin d'automne (herbe rase résiduelle). Dans une première étude, *D'Hour et al. (1995)* ont trouvé en diverses conditions une efficacité supérieure de la race Salers sur la Limousine et même la Holstein. Il est vraisemblable aussi que l'apprentissage dans le jeune âge soit important pour l'utilisation de certaines végétations; heureusement les jeunes ont le plus souvent appris avec leurs mères.

Enfin, des différences peuvent apparaître dans les aptitudes au déplacement. Elles ont été observées clairement lors de marches vers un estivage (Ranch ITEB-INRA, Domaine INRA de Marcenat), dans l'ordre croissant suivant: Charolais, Limousin, Salers et Aubrac. Mais on ne sait pas dans quelle mesure ces aptitudes s'accompagnent de différences dans les capacités d'exploration et d'orientation en pâturages extensifs.

Dans le cadre de l'élevage extensif et de la valorisation ou entretien de surfaces pastorales, les capacités à exploiter des végétations difficiles ou dégradées par les différentes races restent à étudier, à des âges différents.

RÉFÉRENCES

- AGABRIEL J., PETIT M., 1987. Bull. Tech. CRZV Theix, INRA, 70, 153-166.
- BAKER R.D., ALVAREZ F., LE DU Y.L.P., 1981. Grass Forage Sci., 36, 189-199.
- CALDER W.A., 1984. Size, function and life history. Harvard University Press, Cambridge.
- DEMMENT M.W., PEYRAUD J.L., LACA E.A., 1995. In: Recent Developments in the Nutrition of Herbivores, Proc. of the IVth Int. Symp. on the Nutrition of Herbivores, 121-141. INRA Editions, Paris.
- D'HOUR P., PETIT M., GAREL J.P., 1995. Ann. Zootech., 44 (S1), 270.
- D'HOUR P., PETIT M., GAREL J.P., MANTE A., 1994. Ann. Zootech., 43, 289.
- DUMONT B., PETIT M., D'HOUR P., 1995. Appl. Anim. Behav. Sci., 43, 1-15.
- FERRER CAZCARRA R., 1995. Thèse de l'ENSA-Rennes (Biologie et Agronomie)
- FERRER CAZCARRA R., PETIT M., 1995. Anim. Sci., 61, 211-217
- FERRER CAZCARRA R., PETIT M., D'HOUR P., 1995. Anim. Sci. (sous presse).
- FORBES J.M., 1986. 206 pp. Butterworths, London.
- FORBES T.D.A., 1988. J. Anim. Sci., 66, 2369-2379.
- FUNSTON R.N., KRESS D.D., HAVSTAD K.M., DOOMBOS D.E., 1991. J. Anim. Sci., 69, 1435-1442.
- HODGSON J., JAMIESON W.S., 1981. Grass and Forage Science, 36, 39-48.
- GIROUR., BROCHART M., 1970. Ann. Zootech., 19, 67-73.
- Hodgson J. 1985. Proc. Nutr. Soc., 44, 339-346.
- HOLLOWAY J.W., BUTTS W.T., 1983. J. Anim. Sci., 56, 960-971.
- HOLLOWAY J.W., LIPPKE H., FORBES T.D.A., WARRINGTON B.G., ROUQUETTE JR. F.M., 1995. In: Recent Developments in the Nutrition of Herbivores. Proc. of the IVth Int. Symp. on the Nutrition of Herbivores, 459-472. INRA Editions, Paris.
- HOLLOWAY J.W., STEPHENS D.F., WITHEMAN J.V., TOTUSEK R., 1975. J. Anim. Sci., 40, 114-125.
- LACA E.A., UNGAR E.D., SELINGMAN N., DEMMENT M.W., 1992. Grass and Forage Science, 47, 91-102.
- LEBLANC F., PETIT M., GAREL J.P., 1983. Bull. Tech. CRZV Theix INRA, 51, 57-62.
- LE NEINDRE P., PECCATE G., 1987. Ann. Zootech., 36, 387-410.
- LE NEINDRE P., PETIT M., MULLER A., 1976. Ann. Zootech., 25, 521-531.
- LE NEINDRE P., VALLET A., 1992. Beef Cattle Production, World Animal Science C5, 209-224. Elsevier, Amsterdam.
- MILNE J.A., 1994. Ann. Zootech., 43, 3-9.
- NICOLL G.B., 1982. Anim. Prod., 35, 385-393.
- NUTT B.G., HOLLOWAY J.W., BUTTS W.T. 1980. J. Anim. Sci., 51 (5), 1168-1176.
- PETIT M., AGABRIEL J., 1989. Ruminant Nutrition: Recommended Allowances and Feed tables, 93-108. INRA and John Libbey Eurotext, France.
- PETIT M., AGABRIEL J., 1993. INRA Prod. Anim., 6(5), 311-318.
- PETIT M., GAREL J.P., AGABRIEL J., 1984. Description de la femelle Salers allaitante. C.R. contrat d'étude INRA/SOMIVAL/UBHA OFIVAL.
- PETIT M., GAREL J.P., D'HOUR P., AGABRIEL J., 1995. In: Recent Developments in the Nutrition of Herbivores. Proc. of the IVth Int. Symp. on the Nutrition of Herbivores, 473-496. INRA Editions, Paris.
- PETIT M., GAREL J.P., LE NEINDRE P., 1978. Ann. Zootech., 27, 533-551.
- PETIT M., JARRIGE R., RUSSEL A.J.F., WRIGHT I.A., 1992. In: R. Jarrige and C. Béranger (eds), Beef Cattle Production, World Animal Science C5, 191-208. Elsevier, Amsterdam.
- PEYRAUD J.L., COMERON E., WADE M.H., 1995. Ann. Zootech., 44 (suppl 1).
- WRIGHT I.A., 1992. Anim. Prod., 54, 197-202.
- WRIGHT I.A., RUSSEL A.J.F., 1987. Anim. Prod., 44, 362-370.
- ZOBY J.L.F., HOLMES W., 1983. J. Agric. Sci., 100, 139-148.

