

Influence de la quantité d'herbe offerte ou du niveau de fertilisation azotée sur les performances des vaches laitières

A. Hardy

Dans le contexte de l'Ouest de la France, la mise au point de systèmes de production et d'exploitation des prairies garantissant la qualité des eaux sans compromettre les performances animales est une priorité. L'évaluation de l'impact des principaux paramètres de l'exploitation des prairies permet de hiérarchiser les solutions concrètes à mettre en oeuvre.

RESUME

Pour étudier l'influence de l'augmentation de la quantité d'herbe offerte (de 15 à 20 kg MS/vache/jour) ou l'effet de la réduction de la fertilisation azotée (de 50 à 25 kg N/ha/cycle) sur les performances de vaches laitières, 3 modes de conduite de prairies ont été comparés pendant 3 ans. La production de lait brut permise par 20 kg MS d'herbe offerte (22,6 kg/j) a été significativement supérieure à celle obtenue avec 15 kg MS d'herbe offerte (21,3 kg). Le taux butyreux a diminué avec l'augmentation de la quantité d'herbe offerte mais le taux protéique n'a pas été modifié. La réduction de la fertilisation azotée de 50 à 25 kg N/ha par passage, n'a pas eu d'effet sur la production de lait brut ni sur sa composition.

MOTS CLES

Environnement, fertilisation azotée, gestion du pâturage, herbomètre, pâturage, production fourragère, production laitière, .

KEY-WORDS

Dairying, environment, forage production, grassmeter, grazing, grazing management, nitrogen fertilization.

AUTEUR

I.T.C.F., Station de La Jaillière, BP 32, F-44370 La Chapelle-Saint-Sauveur ; ahardy@itcf.fr

La maîtrise des fuites de nitrate représente un enjeu stratégique majeur pour les systèmes fourragers de l'ouest de la France basés sur le pâturage du ray-grass anglais au printemps et en été, et sur l'utilisation de l'ensilage de maïs associé ou non à l'ensilage d'herbe pendant la période hivernale. Si les fuites de nitrate sont faibles sous prairies de fauche (Simon *et al.*, 1989), les travaux anglo-saxons ont montré l'influence prépondérante, entre 200 et 400 unités d'azote par hectare, du mode d'exploitation (pâturage ou fauche) sur les quantités d'azote lessivées dans des parcelles drainées (Garwood et Ryden, 1986). Les travaux plus récents, conduits en France, à des niveaux de fertilisation azotée compris entre 125 et 250 unités d'azote par hectare, ont confirmé l'importance du mode d'exploitation sur les fuites de nitrate dans des parcelles drainées (Simon *et al.*, 1997). Enfin, en conditions pâturées, les risques de fuites de nitrate sont d'autant plus élevés que le nombre de journées de pâturage réalisées à l'hectare est élevé (Simon *et al.*, 1997).

La réduction de la fertilisation azotée et la diminution de la pression de pâturage sont les deux leviers possibles pour diminuer le nombre de journées de pâturage réalisées à l'unité de surface. Dans un contexte nouveau de prise en compte des risques de fuites de nitrate, de limitation de la production laitière et d'agrandissement des exploitations, il était donc important d'étudier les possibilités de réduction de la fertilisation azotée et de la pression de pâturage sans compromettre la valeur nutritive de l'herbe offerte ni les performances individuelles des vaches laitières. C'est la raison pour laquelle une expérimentation pluriannuelle a été mise en place en 1990 à la station I.T.C.F. de La Jaillière en Loire-Atlantique, pour mesurer l'influence, sur les performances de vaches laitières au pâturage, de la réduction de la fertilisation azotée de 50 à 25 kg N/ha par exploitation au printemps et de l'augmentation de la quantité de matière sèche (MS) d'herbe offerte de 15 à 20 kg MS par vache et par jour (pour un apport de 50 kg N/ha par exploitation).

1. Matériel et méthodes

* Les traitements expérimentaux

Les 3 modes de conduite suivants ont été comparés en 1990, 1992 et 1993 :

- Une conduite intensive à chargement élevé, avec un niveau de fertilisation azotée de 50 unités par exploitation au printemps et un objectif de 14-16 kg MS d'herbe offerte pour une hauteur en sortie de parcelle d'environ 5,5 cm (traitement HB).
- Une conduite intensive à chargement modéré, avec un niveau de fertilisation azotée de 50 unités par exploitation et un objectif de 20-22 kg MS d'herbe offerte pour une hauteur sortie d'environ 7 cm (traitement HH).
- Une conduite désintensifiée à chargement modéré, avec un niveau de fertilisation azotée de 25 unités par exploitation et un objectif de 14-16 kg MS d'herbe offerte pour une hauteur sortie d'environ 5,5 cm (traitement BB).

Afin d'obtenir le même rythme d'exploitation dans les 3 traitements, la technique du "put and take" (chargement et déchargement) a été utilisée pour atteindre les objectifs de quantité d'herbe à offrir et de hauteur à la sortie.

* Les prairies

La surface expérimentale, à base de ray-grass anglais tardif (variétés Vigor et Barlet en 1990, puis Vigor et Jumbo en 1992 et 1993), a été subdivisée en 11 blocs de 3 parcelles en 1990, puis 12 blocs à partir de 1992. Les prairies sont situées sur des sols de limon sur schistes (23% d'argile, 45% de limon et 32% de sable), drainés, peu profonds (40 à 60 cm). Leur teneur en matière organique est d'environ 2%. La fertilisation azotée a été apportée sous forme d'ammonitrate (33,5% N) aux périodes suivantes :

- le premier apport en fin d'hiver à une date correspondant à un cumul des températures en base 0°C depuis le 1^{er} janvier de 200 °C,
- du second au 4^e apport après la sortie des animaux de chaque parcelle.

* La conduite du pâturage

La mise à l'herbe a été réalisée le plus tôt possible à partir du 10 mars, dès que le sol a été portant et que la production de matière sèche a atteint 1,5 t MS/ha. La période de transition, d'au moins une semaine, a été interrompue dès que la production de matière sèche a atteint 2,0 t/ha et au plus tard le 20 avril. Après la fin de la période de transition, une prévision du temps de séjour a été effectuée pour les 3 traitements à l'entrée des animaux sur chaque nouveau bloc de parcelles, en tenant compte de la biomasse disponible et de la quantité d'herbe à offrir. Les effectifs d'animaux complémentaires à introduire dans les lots expérimentaux ont été alors calculés pour viser le même temps de séjour par parcelle. Puis, le temps de séjour réel sur chacune des parcelles a été ajusté à l'objectif de hauteur résiduelle de l'herbe à la sortie des animaux. Le changement de cycle d'exploitation a été déterminé par l'importance du Stock d'Herbe Disponible (SHD) dans le traitement HB soit environ 200 à 250 kg MS/vache. Les excédents de pâturage ont été récoltés en ensilage pour la première exploitation et en foin pour les repousses. Les refus épiés ont été fauchés après la 2^e ou la 3^e exploitation à la hauteur de pâturage prévue dans le traitement considéré.

* Les animaux

Les essais ont été conduits avec des vaches laitières de race Prim'Holstein dont le niveau moyen de production se situe à environ 7 500 kg de lait par lactation pour des vêlages d'automne et de début d'hiver. Chaque année, 15 blocs de 3 animaux (dont 3 blocs au plus de primipares) ont été constitués en tenant compte, par ordre d'importance décroissante, des critères suivants : le numéro de lactation, la production laitière en lait brut des 3 semaines précédant la mise en lot, le stade de lactation, la composition du lait (taux butyreux et protéique) des 2 à 3 semaines précédant la mise en lot, le poids vif et l'état corporel avant la mise en lot. A la mise en lot, la production laitière moyenne des vaches était de 27-28 kg de lait par jour avec un taux butyreux de 41-42‰ et un taux protéique de 29-31‰. Leur poids vif à la mise en lot a varié, selon les années, entre 590-620 kg et 650-690 kg pour une note d'état corporel de 2,5 en 1990 et 1993 et proche de 3 en 1992.

Après la période de transition, de 9 à 18 jours selon les années, les vaches laitières ont reçu en complément de l'herbe pâturée 500 g/jour de tourteau tanné et 250 g de CMV de type 8.16 en 1990 et 1992. En 1993, les vaches fortes productrices ont reçu en plus 1 kg de blé par tranche de 2 kg de lait au dessus de 30 kg à la mise à l'herbe, avec en complément 100 g/jour de carbonate de calcium.

* Les variables mesurées

La production laitière des vaches a été mesurée individuellement à chaque traite tous les jours. La composition du lait (taux butyreux et taux protéique) a été déterminée 2 fois par semaine lors de 4 traites consécutives. Les vaches ont été pesées à heure fixe par double pesée avant la mise à l'herbe, une semaine après la fin de la période de transition et dans la semaine suivant l'arrêt du pâturage expérimental. Des pesées simples hebdomadaires ont par ailleurs été réalisées entre les doubles pesées.

La production de matière sèche des prairies a été estimée par échantillonnage avec une motofaucheuse réglée à 5 cm de hauteur de coupe (largeur de coupe 112,5 cm). Six prélèvements d'environ 2 m de long ont été réalisés avant l'entrée des animaux sur chacune des parcelles à chaque cycle d'exploitation (ou avant la fauche d'une parcelle) puis séchés à l'étuve à 80°C pendant 48 heures. La hauteur de coupe de la motofaucheuse a été contrôlée à chaque emplacement de prélèvement par 6 mesures réalisées à l'herbomètre.

Le stock d'herbe disponible (SHD) a été estimé sur l'ensemble des parcelles destinées au pâturage (30 mesures à l'herbomètre par parcelle) toutes les semaines, à jour fixe, pendant la période de pâturage. La hauteur à la sortie des animaux d'une parcelle a été déterminée par 30 mesures à l'herbomètre réparties sur l'ensemble de la parcelle (soit environ 80 mesures par ha).

Les teneurs en cendres, en matières azotées totales (MAT) et la digestibilité de la matière sèche (dMO) à la pepsine cellulase ont été déterminées sur un échantillon moyen prélevé par parcelle pâturée ou fauchée et ayant servi à l'estimation de la production de matière sèche. Les valeurs énergétique et azotée des fourrages ont été calculées à partir de la digestibilité à la pepsine cellulase et de la teneur en MAT selon les équations proposées par F. Rivière *et al.* (1989).

Résultats et discussion

* Conditions climatiques et déroulement du pâturage

L'année 1990 s'est caractérisée par une sécheresse de printemps très prononcée (116 mm de cumul de pluies entre mars et juin contre 208 mm en année normale) qui a fortement pénalisé les repousses des 2^e et 3^e cycles. Deux à trois exploitations ont été réalisées sur l'ensemble de la surface de la mise à l'herbe le 21 mars à la fin de la période expérimentale du 14 au 17 juin (tableau 2). Aucune fauche n'a été réalisée au printemps.

En 1992, 3 exploitations se sont succédées en conditions climatiques normales au printemps, de la mise à l'herbe le 30 mars à l'arrêt du pâturage les 27 ou 28 juin. Les excédents de pâturage ont été ensilés sur 2 parcelles par traitement les 15 et 18 mai et fanés sur une parcelle le 10 juin.

L'année 1993 s'est caractérisée au printemps par une pluviométrie très élevée (284 mm de cumul de pluies entre mars et juin contre 208 mm en année normale) et des sommes de températures cumulées en base 0 depuis le 1^{er} janvier se situant dans le quintile des années les plus favorables. Quatre exploitations ont ainsi pu être réalisées entre la mise à l'herbe le 22 mars et la fin de la période expérimentale, du 8 au 10 juillet. Les excédents de pâturage ont été ensilés sur 4 parcelles par traitement le 10 mai et fanés sur 2 parcelles les 2 et 12 juillet.

La hauteur de l'herbe à la sortie des animaux des parcelles a été conforme aux prévisions et les objectifs de quantités d'herbe à offrir résultant de l'application des règles de décision ont été atteints, soit respectivement :

- 5,7 cm et 15,2 kg MS/vache/jour en moyenne dans le traitement HB,
- 7,1 cm et 20,9 kg MS/vache/jour en moyenne dans le traitement HH,
- 5,8 cm et 15,6 kg MS/vache/jour en moyenne dans le traitement BB.

* Production d'herbe et valeur nutritive

A même rythme d'exploitation, l'augmentation de la quantité d'herbe offerte a entraîné une augmentation de la production de matière sèche, sur l'ensemble de la période de pâturage de printemps, de 1,6 t MS en moyenne avec des écarts ayant varié, selon les années, entre 1,3 et 1,9 t MS (tableau 1). L'augmentation de la quantité d'herbe offerte n'a pratiquement pas modifié la valeur nutritive de l'herbe offerte aux animaux : 175 et 168 g MAT/kg MS, 77,5 et 76,9% de dMO de l'herbe offerte, en moyenne, dans les traitements HB et HH.

La différence de production de matière sèche entre les 2 niveaux de quantité d'herbe offerte, peut s'expliquer par l'état du couvert végétal à la sortie des animaux des parcelles, en relation avec un meilleur indice foliaire dans les parcelles pâturées à une hauteur de sortie de 7,0 cm. Cependant, le mode de calcul de la production de matière sèche ramené à une hauteur de référence de 5 cm, pour des hauteurs de sortie aux exploitations précédentes voisines de 7 cm, tend à surestimer la biomasse nette accumulée pendant le temps de repousses (avec la présence de matériel végétal sénescé dans les prélèvements réalisés à une hauteur de coupe de 5 cm). Mais, les différences de teneurs en MAT observées entre les 2 traitements : 6,5 g MAT/kg MS permettent de supposer que, dans l'estimation de la production de matière sèche, la proportion de matériel sénescé a été faible.

A même âge de repousse, la réduction de la fertilisation azotée a entraîné une réduction de la production de matière sèche de 1,6 t en moyenne, sur la période de pâturage de printemps et de 1,9 t sur l'ensemble de la saison de pâturage (tableaux 1 et 2). Les écarts de production de matière sèche au printemps ont varié selon les années entre 0,3 t MS, en 1990 année sèche au printemps, et 2,5 t MS en 1993, années la plus favorable. La réduction de la fertilisation azotée a entraîné une diminution de la teneur en MAT de 26 g/kg MS en moyenne (21 à 32 g/kg MS selon les années). La valeur énergétique de l'herbe offerte a été équivalente pour les 2 niveaux de fertilisation : 77,5 et 77,1% de dMO pour les traitements HB et BB respectivement (soit l'équivalent de 0,95 UFL/kg MS), avec une variabilité interannuelle faible (2 à 2,5 points).

Tableau 1 : Production des prairies, herbe utilisée, et valeur nutritive de l'herbe pendant la période expérimentale.

Table 1 : Mass, intake and nutritive value of the herbage during the experimental period.

Année Traitement	1990			1992			1993		
	HB	HH	BB	HB	HH	BB	HB	HH	BB
Durée du pâturage (jours)	74	74	75,5	79,5	81	80,5	94	94,5	93
Fumure azotée (kg/ha)	106	106	52	155	155	78	200	200	100
Production d'herbe (kg MS/ha)	5 159	6 450	4 887	7 126	8 980	4 994	8 235	9 766	5 779
Hauteur entrée (cm)	12,7	15,1	12,4	12,8	14,0	10,6	12,25	13,9	10,5
Herbe offerte (kg MS/vache/jour)	14,8	21,6	16,4	16,6	22,1	15,8	14,3	19,0	14,5
Hauteur sortie (cm)	5,6	7,0	5,8	5,8	7,3	5,9	5,7	7,1	5,6
Herbe utilisée (kg MS/vache/jour)	13,7	17,4	14,8	15,0	17,0	13,4	12,7	13,9	12,7
MAT herbe offerte (g/kg MS)	160,5	150	140	167	163	141	197	192	165
dMO herbe offerte (%)*	78,5	77,9	78,1	77,4	77,2	77,8	76,5	75,7	75,5
Herbe offerte :									
UFL (/kg MS)	0,97	0,96	0,97	0,95	0,95	0,96	0,94	0,92	0,92
PDIN (g/kg MS)	101	94	88	105	102	89	124	120	103
PDIE (g/kg MS)	98	95	93	100	98	94	106	104	98

Tableau 2 : Productivité des surfaces au cours de la période de pâturage de printemps.

Table 2 : Output from grass during the spring grazing period.

Année Traitement	1990			1992			1993		
	HB	HH	BB	HB	HH	BB	HB	HH	BB
Date de début de pâturage	21/03	21/03	21/03	30/03	30/03	30/03	22/03	22/03	22/03
Date de fin de pâturage	14/06	14/06	17/06	27/06	28/06	27/06	9/07	10/07	8/07
Durée du pâturage (jours)	85,5	85,5	88	89,5	90,5	89,5	109,5	110	105,5*
Fumure azotée (kg N/ha)	142	142	71	183	184	92	217	216	109
Production d'herbe (kg MS/ha)**	5 750	7 373	5 466	9 122	11 295	6 604	10 173	11 847	7 246
Journées de pâturage (nombre)	374	320	314	364	326	272	474	409	326
Ares par vache laitière	22,9	26,7	28,0	24,6	27,7	32,9	23,1	26,9	32,4
Lait à 4% (kg)	7 938	7 243	6 637	7 638	7 008	5 700	1 0576	9 389	7 461
Fourrages récoltés (kg MS/ha)	-	-	-	1 571	1 877	1 117	2 313	2 603	1 870

* 3 jours d'interruption du pâturage pendant la période de transition ; ** saison complète de pâturage

La productivité des apports azotés entre 25 et 50 unités d'azote par exploitation au printemps a été, en moyenne sur les 3 ans, de 21 kg MS d'herbe par unité d'azote supplémentaire. Ces résultats sont cohérents par rapport à ceux rapportés par Delaby et Peyraud (1998) entre 0 et 100 kg N/ha/an sur prairies permanentes au Pin-au-Haras dans l'Orne. Ils sont néanmoins supérieurs d'environ 10 kg MS d'herbe supplémentaire par unité d'azote à ceux observés à La Jaillière de 1992 à 1997, entre 25 et 50 unités d'azote par apport, dans un dispositif analytique pâturé par des génisses (Castillon *et al.* 1999). Nos résultats confirment qu'à même âge de repousses, le niveau de fertilisation azotée affecte peu la digestibilité de la matière organique de l'herbe offerte (Delaby, 1999).

* Performances animales

L'augmentation de la quantité d'herbe offerte de 15,2 à 20,9 kg MS/vache/jour a entraîné une augmentation de la production journalière de lait brut de 1,8 ; 1,1 et 1,0 kg respectivement en 1990, 1992

et 1993 (différence significative 2 années sur 3). Le taux butyreux a varié en sens inverse de 1,0 à 1,4 g/kg (différence non significative) mais le taux protéique est resté identique entre les 2 niveaux de quantité d'herbe offerte (tableau 3). Enfin, l'augmentation de la quantité d'herbe offerte s'est traduite par une différence de variation de poids vif, en faveur du traitement HH, significative 2 années sur 3.

Tableau 3 : Production laitière et variations du poids vif pour les trois traitements comparés pendant la période expérimentale.

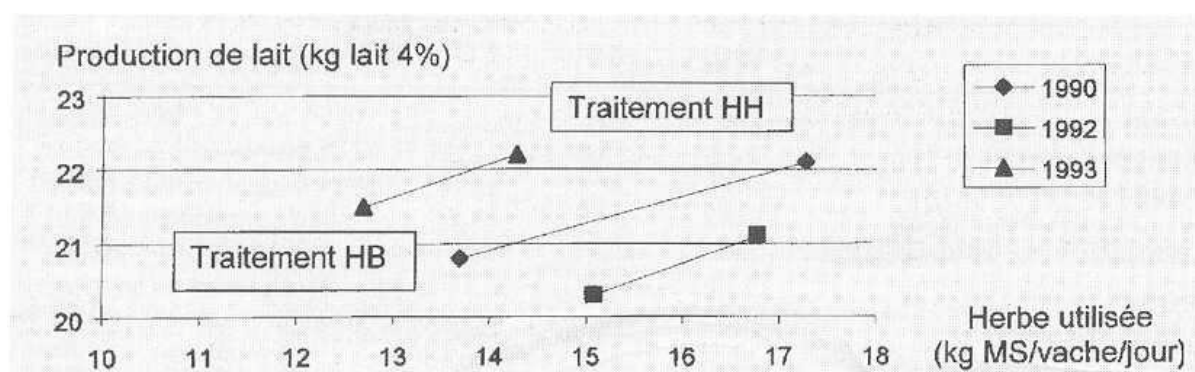
Table 3 : Milk production and liveweight changes during the experimental period.

Traitement	HB	HH	BB	Effet hauteur	Effet azote
1990 (11 semaines) :					
- lait brut (kg/VL/j)	21,0	22,8	21,0	0,001	NS
- taux butyreux (g/kg)	38,9	37,8	38,8	NS	NS
- taux protéique (g/kg)	29,7	29,5	29,9	NS	NS
- variation de poids (g/j)	47	214	85	0,05	NS
1992 (11 semaines) :					
- lait brut (kg/VL/j)	20,8	21,9	20,8	0,09	NS
- taux butyreux (g/kg)	38,8	37,6	38,2	NS	NS
- taux protéique (g/kg)	30,2	30,4	30,4	NS	NS
- variation de poids (g/j)	145	244	279	NS	NS
1993 (14 semaines) :					
- lait brut (kg/VL/j)	22,1	23,1	22,5	NS	NS
- taux butyreux (g/kg)	38,7	37,3	38,9	NS	NS
- taux protéique (g/kg)	29,0	28,6	29,6	NS	NS
- variation de poids (g/j)	-191	-16	-151	0,02	NS

La quantité d'herbe " utilisée ", calculée par différence entre la biomasse offerte et la biomasse résiduelle au-dessus de 5 cm, a été en moyenne de 13,8 kg MS dans le traitement HB et de 16,1 kg MS/vache/jour dans le traitement HH, soit un accroissement de production laitière par kg MS utilisé en plus représentant 0,59 kg de lait brut ou 0,49 kg de lait à 4% (figure 1). L'ensemble de nos résultats est en accord avec ceux obtenus antérieurement par Ledu *et al.* (1979) et Mayne *et al.* (1987) avec des vaches à potentiel plus faible et pour des niveaux d'herbe offerte inférieurs à 50 g de matière organique par kg de poids vif.

Figure 1 : Effet de la quantité d'herbe utilisée sur la production laitière pour deux des traitements.

Figure 1 : Effect of herbage intake on milk yield in two of the treatments.



L'augmentation de la quantité d'herbe offerte conduit à une réduction de l'efficacité d'utilisation de l'herbe. Ce critère, défini par le rapport entre la quantité d'herbe ingérée et la quantité d'herbe offerte, passe en effet de 0,91 à 0,77 lorsque la quantité d'herbe offerte augmente de 15,2 à 20,9 kg MS/vache/jour. L'effet sur le nombre de jours de pâturage par ha est analogue (tableau 2). Ainsi, la surface nécessaire par vache est de 23,5 ares pour le traitement HB et 27,1 ares pour le traitement HH. Le chargement plus faible de l'ordre de 15% dans le traitement HH est toutefois compensé par une production laitière individuelle supérieure. De ce fait, la production laitière pour le traitement HH n'a été inférieure que de 10% à celle du traitement HB.

La plupart des auteurs ont souligné que la production laitière maximum à l'hectare était obtenue en tolérant une baisse des performances individuelles comprise entre 6 et 10% selon les essais (Hardy, revue bibliographique, 1977). Dans nos expérimentations, la diminution de la production laitière par vache de 6% dans le traitement HB par rapport au traitement HH s'est traduite par une augmentation de la production laitière par ha de 11% grâce à l'accroissement de 15% du nombre de journées de pâturage.

La hauteur de l'herbe, mesurée à la sortie des animaux de chaque parcelle, est un bon indicateur pratique de l'intensité du pâturage (ou de l'efficacité d'utilisation de l'herbe). Ledu *et al.* (1979) puis Mayne *et al.* (1987) ont proposé des valeurs repères de 8-9 cm de hauteur d'herbe "feuille tendue" ou 6 cm de hauteur d'herbe mesurée à l'herbomètre à plateau, pour valoriser au mieux la production des prairies. Nos résultats confirment cette valeur repère de 6 cm de hauteur à la sortie mesurée à l'herbomètre, pour décider des changements de parcelle sur des prairies à base de ray-grass anglais tardif exploités en pâturage tournant, sans trop pénaliser les performances individuelles.

Au cours des 3 années d'expérimentation, la réduction de la fertilisation azotée de 50 à 25 kg N/ha par cycle de croissance au printemps n'a pas modifié significativement la production laitière, ni les taux butyreux et protéique du lait (tableau 3). Elle n'a pas eu non plus d'effet significatif sur la variation de poids vif des vaches. Les quantités utilisées ont été, en moyenne, identiques dans les 2 traitements : 13,8 kg MS/vache, et 13,6 kg MS/vache respectivement pour les régimes 50 et 25 kg N/ha/cycle (tableau 1).

Nos résultats sont en accord avec ceux obtenus par Delaby et Peyraud (1998) au cours de 5 années consécutives dans l'Orne sur des prairies permanentes pâturées. Les travaux conduits à Pont-Hébert dans la Manche (Houssin *et al.*, 1995), avec des vaches laitières de race Normande, ont mis en évidence une diminution du taux protéique du lait en l'absence de fertilisation azotée des prairies. Mais les quantités d'herbe offertes ont été faibles dans ces expérimentations et traduisent sans doute une couverture moins bonne des besoins énergétiques des animaux. Enfin, les travaux conduits par l'INRA à Rennes ont montré l'effet négatif sur la production laitière d'une herbe offerte à raison de 18-19 kg MS/vache/jour mais avec une teneur en MAT de 10-11% qui limite vraisemblablement le niveau d'ingestion (Delaby *et al.*, 1996). L'absence d'effet du régime de fertilisation azotée dans nos expérimentations est sans doute dû au fait que la teneur de l'herbe a toujours été égale ou supérieure à 14% MAT.

La réduction de la fertilisation azotée a entraîné une diminution de 25% en moyenne du nombre de journées de pâturage et de la production laitière par ha. Cet effet est cependant très variable d'une année à l'autre en relation avec les conditions climatiques du printemps. Les besoins en surface de 23,5 et 31,1 ares/vache respectivement pour les régimes 25 et 50 kg N/ha/cycle traduisent les différences de production fourragère (tableau 2).

Conclusion

Dans les conditions de l'ouest de la France, avec des vaches laitières produisant 25-30 kg de lait à la mise à l'herbe, un objectif de hauteur résiduelle de 6 cm en pâturage tournant doit permettre d'atteindre un niveau de production laitière satisfaisant sans compromettre la reprise de poids des vaches laitières. La réduction, dans ces conditions, de la fertilisation azotée de 50 à 25 unités par passage ne pénalise pas les performances individuelles dès lors que les quantités d'herbe offerte sont équivalentes, que la teneur en MAT est supérieure à 14-16% et que la valeur énergétique est préservée par une exploitation au même rythme.

Accepté pour publication, le 3 août 2000.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Castillon P., Kerveillant P., Besnard A., Le Gall A. (1999) : "Fertilisation azotée et production des prairies pâturées", *Recueil de communications de la Journée technique "Fertilisation azotée des prairies dans l'Ouest"*, Rennes, 25 février 1999, 41-59.

Delaby L. (1999) : "Effet de la fertilisation minérale azotée des prairies sur la valeur alimentaire de l'herbe et les performances des vaches laitières au pâturage", *Recueil des communications de la Journée Technique "Fertilisation azotée des prairies dans l'Ouest"*, Rennes, 25 février 1999, 97-111.

Delaby L., Peyraud J.L. (1998) : "Effet d'une réduction simultanée de la fertilisation azotée et du chargement sur les performances des vaches laitières et la valorisation du pâturage", *Ann. Zootechn.*, 47, 17-39.

Delaby L., Peyraud J.L., Verite R., Marquis B. (1996) : "Effect of protein content in the concentrate and level of nitrogen fertilization on the performance of dairy cows in pasture", *Ann. Zootechn.*, 45, 327-341.

Garwood E.A., Ryden J.C. (1986) : "Nitrate loss through leaching and surface runoff from grassland : effects of water supply, soil type and management", *Nitrogen Fluxes in intensive Grassland System*, H.G. Van der Meer, J.C. Ryden et G.C. Ennick éditeurs, Martinus Nijhoff, Dordrecht, 99-113.

Hardy A. (1977) : "Les vaches laitières au pâturage", *Perspectives Agricoles*, 5, 49-64.

Houssin B., Leraux M., Chenais F., Plai C. (1995) : "Modification de techniques de pâturage dans l'Ouest par allongement des intervalles entre passages ou la suppression de la fumure azotée de fin d'hiver et de printemps", *Renc. Rech. Ruminants*, 2, 79-82.

Ledu J.L.P., Combellas J., Hodson J., Baker R.D. (1979) : "Herbage intake and milk production by grazing dairy cows. 2. The effects of level of winter feeding and daily herbage allowance", *Grass and Forage Sci.*, 34, 249-260.

Mayne C.S., Newberry R.D., Wookcock S.C.F., Wilkins R.J. (1987) : "Effect of grazing severity on grass utilization and milk production of rotationally grazed dairy cows", *Grass and Forage Sci.*, 42, 59-72.

Riviere F., Maupetit P., Blanchard G. (1989) : "Comparaison of laboratory methods for estimating herbage digestibility", *XVIth Int. Grassl. Congr.*, 897-898.

Simon J.C., De Montard F.X., Le Corre L., Pepin D. (1989) : "Rôle agronomique de la prairie dans la gestion du drainage des nitrates vers la nappe phréatique", *Fourrages*, 119, 227-241.

Simon J.C., Vertes F., Decau M.L., Le Corre L. (1997) : "Les flux d'azote au pâturage. I - Bilans à l'exploitation et lessivage des nitrates sous prairies", *Fourrages*, 151, 249-262.

SUMMARY

Influence of herbage allowance or of the level of Nitrogen fertilization on the performances of dairy cows

A grazing trial with dairy cows was conducted during three years ; two levels of herbage allowance were compared, one with 15 kg DM and one with 20 kg DM per cow per day (with the same amount of N, 50 units, applied on the swards at each grazing cycle in spring) ; two levels of N application were also compared : 50 and 25 units per ha at each grazing cycle in spring (with the same herbage allowance : 15 kg DM per cow per day) ; the pastures were Perennial ryegrass swards. The cows were turned out to grass at the end of March under a 12-paddock rotational grazing system. Milk production at turn out was about 28 kg per day with 42% butterfat and 30% protein.

Milk production was significantly greater (22.6 kg/day) at the 20 kg DM herbage allowance level than at the 15 kg DM level (21.3 kg milk/day). The butterfat content was lower at the higher herbage allowance level, while the protein content did not vary with herbage allowance. Reducing the N fertilization at the same level of herbage allowance (15 kg) had no influence on either the milk yield or the milk composition.