

## Importance du rythme et de la hauteur de défoliation du ray-grass anglais sur la composition morphologique des repousses

**D. Leconte**

**L'éleveur doit en permanence concilier 2 objectifs contradictoires : maximiser l'ingestion et les performances animales individuelles, et maîtriser la hauteur d'herbe résiduelle. Pour gérer au mieux le pâturage, il est utile de connaître les répercussions de la hauteur et du rythme d'exploitation sur la repousse et la composition morphologique du couvert.**

### *RESUME*

Un essai conduit pendant 2 ans met en évidence que, après des coupes moyennes à hautes, la repousse est rapide et la sénescence précoce des limbes impose une exploitation à un rythme rapide (2 semaines environ). Mais après des coupes rases, la prairie repousse lentement et son entrée en sénescence est retardée, ce qui permet d'allonger l'intervalle entre exploitations d'une semaine. Ce mode d'exploitation ras génère peu de tiges, de gaines et de sénescence, et préserve la qualité des repousses. Le taux de défoliation, intégrant les hauteurs du couvert à l'entrée et à la sortie des animaux, permet de situer la fin du pâturage en préservant les performances animales. Un rapport limbes/gaines élevé assure les meilleures productions animales.

### *MOTS CLES*

Composition morphologique, gestion du pâturage, hauteur d'herbe, production fourragère, ray-grass anglais, rythme de coupe.

### *KEY-WORDS*

Cutting rate, forage production, grass height, grazing management, morphological composition, perennial ryegrass.

### *AUTEUR*

INRA, Domaine Expérimental Fourrager, F-61310 Le Pin-au-Haras ; mél : dleconte@rennes.inra.fr

Le ray-grass anglais demeure l'espèce prairiale la plus utilisée pour la rénovation des prairies de longue durée : il représente 60% des ventes de semences fourragères (*Semences et Progrès*, 2001). Cette espèce, préférentiellement utilisée en pâturage, a la réputation d'être facile d'utilisation. Cependant, des difficultés de maîtrise du pâturage apparaissent régulièrement en cours de saison, en particuliers lors de la montaison. Ces difficultés sont d'autant plus marquées que l'éleveur pratique un système "tout herbe", qui limite le recours au maïs ensilage comme élément régulateur.

## Présentation

### \* Privilégier la production laitière par vache ou le rendement par hectare ?

En France, malgré l'apparition des quotas laitiers, le maintien d'un niveau élevé de production individuelle des vaches laitières reste prioritaire ; la production demeure intensive quant à l'animal, mais extensive pour la prairie. Ainsi, en fin de parcelle, pour éviter des baisses importantes de production risquant de pénaliser la persistance de la lactation, la sortie des animaux est basée sur la quantité de lait produite plutôt que sur l'appréciation de la hauteur d'herbe résiduelle à la sortie des animaux.

En revanche, en Nouvelle-Zélande, où l'herbe pâturée représente la quasi-totalité de la ration annuelle, c'est la production de lait par ha qui est privilégiée ; les forts chargements engendrent un pâturage ras (Le Gall *et al.*, 2001), au détriment de la production par animal (Hoden *et al.*, 1991).

En pâturage tournant, pour ne pas pénaliser la quantité journalière de lait par vache en fin de parcelle, la sortie des animaux est basée sur une chute de production comprise entre 85 et 90% de la production maximale en début de parcelle (Hoden *et al.*, 1986). Dans ces conditions, la hauteur résiduelle, mesurée à l'herbomètre, correspond à environ 50% de la hauteur d'herbe à l'entrée des animaux. La maîtrise d'une hauteur résiduelle déterminée à la sortie des animaux est donc d'autant plus difficile que la hauteur d'herbe à l'entrée des animaux est variable.

En revanche, pour maximiser l'ingestion, il est souhaitable d'offrir aux animaux une biomasse suffisante. Ainsi, lorsqu'on augmente la hauteur d'herbe mise à la disposition des animaux, la masse des bouchées augmente (Prache et Peyraud, 1997). Bien que la vitesse d'ingestion soit d'autant plus grande que la biomasse de limbes verts est importante (Prache et Peyraud, 1997 ; Hazard *et al.*, 1998), les quantités ingérées stagnent dès que l'herbe atteint 10 cm à l'herbomètre (Delagarde *et al.*, 2001a).

Dans la pratique, l'éleveur demeure néanmoins placé devant deux objectifs *a priori* contradictoires : mettre à la disposition des animaux une biomasse suffisante pour garantir les performances zootechniques individuelles, et sortir les animaux lorsque la hauteur résiduelle est la plus faible possible pour maîtriser la structure du couvert végétal au cours des repousses successives.

### \* Effets du rythme de coupe et de la hauteur d'exploitation sur différents couverts

En dehors de la fertilisation, qui demeure un levier incontournable pour ajuster la production aux besoins du troupeau et limiter l'incidence des aléas climatiques (Lemaire, 1991), l'éleveur intervient sur les techniques d'exploitation (Grenet *et al.*, 1987). Le stade de pâturage a une incidence prioritaire ; la production utilisable passe, en quelques semaines, du stade feuillu à la montaison, de moins de 1 t à plus de 3 t de Matière Sèche (MS) par ha, alors que la proportion de limbes décroît de plus de 90 à moins de 50% de la biomasse épigée.

En combinant le stade optimum de pâturage et la hauteur d'herbe résiduelle de manière adéquate, l'éleveur peut-il offrir aux animaux une herbe adaptée à leurs besoins ?

Pour répondre partiellement à cette question, il convient d'abord de préciser l'incidence de la hauteur d'exploitation sur la production de différents couverts prairiaux. La hauteur de coupe a un effet marqué sur la repousse, effet qui a été démontré depuis de nombreuses années.

Ainsi, des résultats enregistrés sur une fléole exploitée en rythme lent ont mis en évidence l'intérêt des coupes systématiquement rases à 2 cm qui fournissent une production récoltable supérieure de 21,1% aux coupes hautes à 10 cm et un fourrage de qualité (Laissus, 1968). De même, la production d'une prairie permanente exploitée en fauche durant six années a mis en évidence l'intérêt des coupes rases à 3 cm (indice de

100,0 pour une production de 13,6 t MS/ha), ou moyennes à 6 cm (indice 96,5) alors que, lors de coupes hautes à 9 cm (indice 89,6), la production est significativement inférieure de 1,4 t MS/ha à celle des coupes rases.

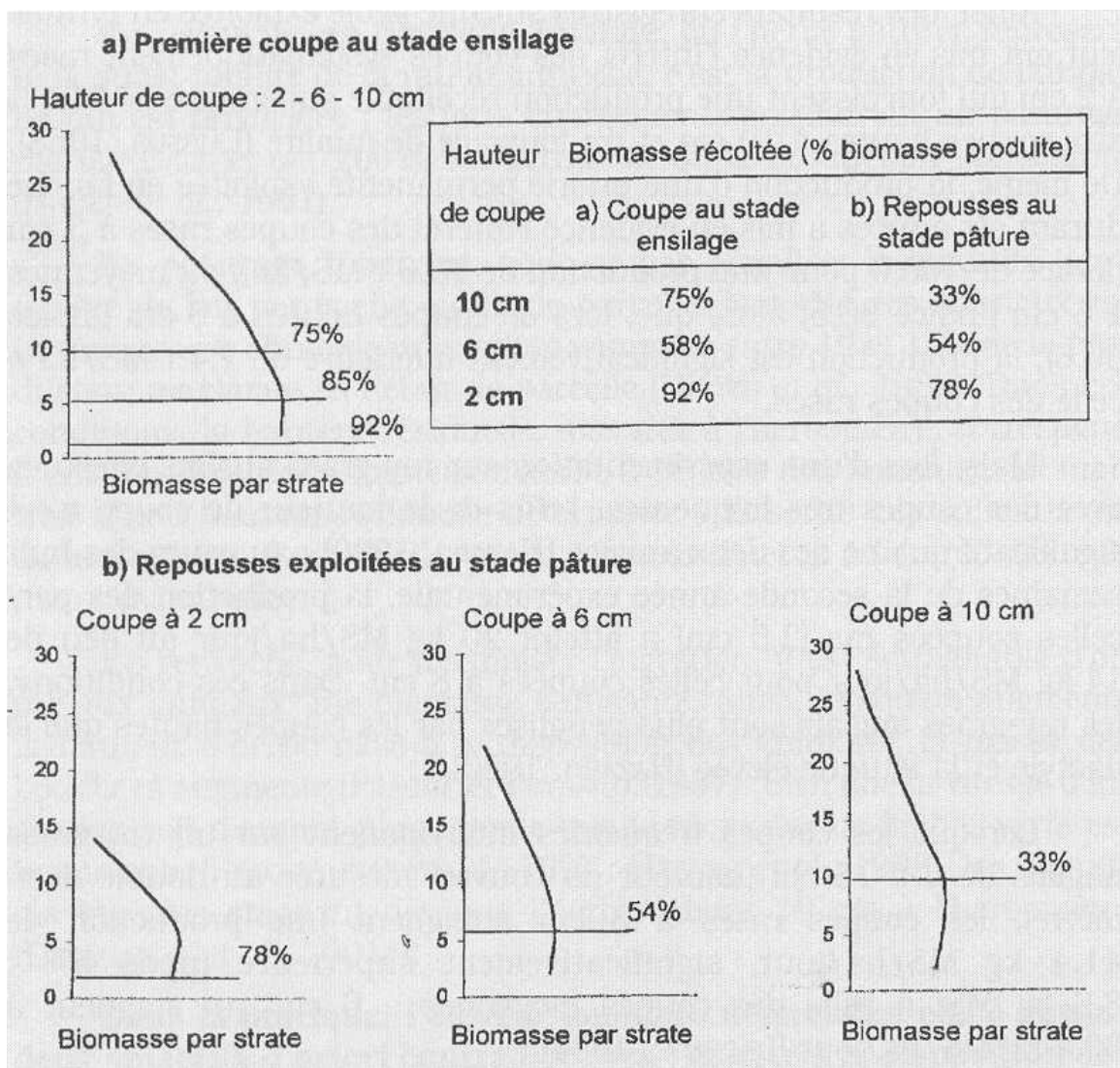
Mais, lors d'une expérimentation sur ray-grass anglais effectuée avec des coupes très fréquentes, l'effet de la hauteur de coupe n'est significatif qu'une des deux années (Hazard, 1990) : au cours des huit semaines de la seconde année expérimentale, la production des parcelles coupées ras (2,5 cm) a atteint 20 kg MS/ha/jour au lieu de 14 kg MS/ha/jour pour celles coupées à 8 cm. Dans ces conditions, les ray-grass anglais sont plus pénalisés par les coupes hautes que le dactyle et la fétuque élevée (Hazard, 1990).

Lorsque les coupes fréquentes interviennent sur un ray-grass anglais de 9 à 15 cm (hauteur du couvert mesurée au double décimètre), les coupes rases à 3 cm atteignent une production de 41,4 kg MS/ha/jour, significativement supérieure (ppds 5% : 3,6 kg MS) à celle des coupes moyennes à 6 cm qui stagnent à 30,4 kg MS/ha/jour (Leconte, 1984).

L'année du semis, la hauteur de coupe (2,5 ; 5,0 et 7,5 cm) a eu peu d'incidence sur la production hebdomadaire de plantes isolées (Van Loo, 1993). En revanche, avec des coupes toutes les trois semaines, la production récoltée des variétés fourragères de ray-grass anglais augmente avec la hauteur de coupe.

**Figure 1 : Part récoltée de la biomasse produite par une fléole selon la hauteur et le stade de coupe (Laissus, 1968).**

*Figure 1 : Harvested portion of the biomass of a Timothy crop according to cutting height and cutting stage (Laissus, 1968).*



En dehors de l'année du semis où des résultats contradictoires ont été enregistrés, les essais sur prairies installées mettent parfois en évidence une faible incidence de la hauteur de coupe, mais le plus souvent un effet négatif des coupes hautes. Les phénomènes en jeu sont complexes et méritent quelques précisions :

– Il s'agit en fait, dès la première coupe, d'une perte de biomasse récoltée liée à l'élévation du niveau de la première coupe ; par exemple, pour une fléole récoltée à 2 ou à 10 cm de hauteur, la proportion récoltée passe respectivement de 92 à 75% de la biomasse produite, soit une perte de 17 points (figure 1a).

– La vitesse de repousse est elle-même dépendante de la hauteur résiduelle à travers la quantité de limbes verts ou de chaumes laissée par la coupe. La biomasse produite augmente avec la hauteur de coupe, mais une partie de cette biomasse reste à nouveau sur le champ lors d'une seconde récolte haute ; la part récoltée devient alors très faible et passe de 78 à 33% (figure 1b).

– La structure horizontale et verticale du couvert végétal fluctue plus ou moins en fonction de la plasticité de l'espèce prairiale : végétation dense et courte après des coupes rases, tallage réduit et végétation dressée après des coupes hautes. Cette végétation dressée renferme des chaumes secs risquant par ailleurs de compromettre la préhensibilité du fourrage (Prache et Peyraud, 1997).

– Les pertes par sénescence (chaumes, gaines, limbes) sont d'autant plus importantes que les coupes sont hautes, ce qui limite la capacité photosynthétique des feuilles de la base (Gillet, 1980).

Afin de mieux cerner les mécanismes en cause et déterminer les moyens dont dispose l'éleveur pour mettre à la disposition des animaux une biomasse importante et de qualité, un essai a été mis en place pour suivre la cinétique de repousse des différents organes d'un ray-grass anglais, préciser l'incidence de la hauteur résiduelle et des rythmes antérieurs sur la vitesse de repousse des limbes, pour choisir le stade optimum d'exploitation.

## Matériel et méthodes

Un essai a été conduit en 1982 et 1983 au Domaine INRA du Vieux-Pin, au Pin-au-Haras (Orne), pour préciser l'influence de la hauteur de coupe et du rythme de défoliation sur la repousse d'un ray-grass anglais tétraploïde demi-précoce (cv. Réveille) conduit avec une fertilisation azotée annuelle de 440 kg/ha (Leconte, 1985).

Des microparcelles ont été fauchées constamment à 3 cm, 6 cm ou 9 cm au-dessus du sol, soit à un rythme rapide "R" bimensuel simulant le pâturage continu, soit à un rythme lent "L" mensuel reproduisant une rotation classique. La production annuelle ainsi mesurée permet de préciser l'influence globale des rythmes et hauteurs de coupe. Ensuite, sur ce même dispositif, quatre coupes successives ont été réalisées, sur des sous-parcelles, à intervalle d'une semaine au printemps 1982 (année 1), ou d'une décade à la fin de l'été 1983 (année 2), pour suivre l'arrière-effet du rythme sur la production épigée et la cinétique de repousse des différents organes végétatifs.

A chaque exploitation, des tris manuels de limbes verts, tiges et gaines vivantes et litière (limbes, tiges et gaines secs ou sénescents) ont été réalisés, sur des prélèvements coupés à la microtondeuse au ras du sol, avant la récolte pour déterminer la biomasse épigée de chaque organe et, après la coupe, pour préciser la composition morphologique des chaumes résiduels.

## Résultats

### 1. Production globale

Les productions récoltées au cours des deux années (tableau 1) sont significativement plus élevées lors des rythmes lents (indice 105), en particulier lorsque les coupes sont rases (indice 112-113) ou moyennes (indices 102 à 108). La production du ray-grass récolté à des rythmes rapides a oscillé entre 91 et 97% de la moyenne.

**Tableau 1 : Production récoltée (indice), biomasse de chaumes résiduels (kg MS/ha) et remontaisons (nombre d'épis récoltés/m<sup>2</sup>, en juin et juillet).**

*Table 1 : Harvested yield (index), biomass of residual culms (kg DM/ha), and emergence of new heads (number of ears harvested/m<sup>2</sup>, in June and July).*

Hauteur		3 cm		6 cm		9 cm		
Rythme		R	L	R	L	R	L	
<b>Production*</b>	Année 1	15 080 kg	96 a	112 c	96 a	108 b	91 a	97 a
	Année 2	12 270 kg	97 a	113 b	92 a	102 a	96 a	100 a
<b>Chaumes*</b>	Année 1	printemps	1 030 a	954 a	1 640 b	1 548 b	2 072 c	2 234 d
	Année 2	print.-été	672 a	855 b	1 402 c	1 668 d	2 207 e	2 608 f
<b>Remontaisons</b>	Année 2		117	543	119	863	245	1 184

\* sur une même ligne, les valeurs ayant des lettres différentes correspondent à des différences significatives au seuil de 5%.

Au printemps de l'année 1, immédiatement après la mise en place des traitements différenciés, le rythme n'a pas d'incidence significative sur la biomasse de chaumes car la litière (débris morts) ne représente que 35%, 45% et 59% de la matière sèche résiduelle respectivement pour 9, 6 et 3 cm. En revanche durant l'année suivante, l'effet de la hauteur de coupe sur la biomasse de chaumes est amplifié après des coupes espacées ; ainsi, l'effet du rythme lent accroît leur biomasse de 183 kg, 266 kg et 401 kg respectivement pour 3, 6 et 9 cm de hauteur résiduelle (tableau 1). La litière s'accumule au cours du temps ; la seconde année, elle dépasse 60% de la biomasse des chaumes tous rythmes confondus.

Le ray-grass exploité en coupes fréquentes épée peu ; en revanche, lors de coupes espacées, et malgré une première coupe générale à 3 cm le 19 mai à pleine épiaison, les remontaisons sont abondantes (tableau 1) ; le nombre d'épis récoltés est directement lié à la hauteur de coupe.

## 2. Etude des repousses de printemps et de fin d'été

L'arrière-effet des rythmes sur la production de la prairie au cours de la repousse (moyenne des 4 coupes successives espacées de 1 semaine au printemps ou 1 décade en fin d'été) n'est significatif ni au printemps, ni en fin d'été (tableau 2). En revanche, la hauteur de coupe a un effet marqué sur la biomasse épigée qui est systématiquement inférieure après des coupes rases à 3 cm. Quelle que soit la saison, la production de tiges + gaines croît avec la hauteur de coupe. La biomasse sénescence, accumulée depuis le printemps, devient conséquente en fin d'été après des coupes hautes.

**Tableau 2 : Arrière-effet du rythme de coupe et influence de la hauteur de défoliation sur la biomasse aérienne (moyenne des 4 coupes de la repousse, kg MS/ha).**

*Table 2 : After-effects of the cutting rate and influence of the cutting height on the above-ground biomass (mean of 4 aftermath cuts, kg DM/ha).*

		Rythmes		Hauteurs de coupe*			
		R	L	3 cm	6 cm	9 cm	
<b>Printemps</b>	<b>Limbes verts</b>	1 395	NS	1 396	1 099 a	1 398 b	1 688 c
	<b>Tiges + gaines</b>	695	NS	699	411 a	741 b	940 c
	<b>Litière</b>	674	NS	617	490 a	708 b	738 c
	<b>MS récoltée</b>	1 142	NS	1 133	1 009 a	1 190 b	1 214 b
<b>Fin d'été</b>	<b>Limbes verts</b>	1 087	NS	1 161	965 a	1 143 b	1 263 b
	<b>Tiges + gaines</b>	453	NS	511	351 a	504 b	589 c
	<b>Litière</b>	942	NS	1 052	363 a	871 b	1 757 c
	<b>MS récoltée</b>	890	NS	941	919 a	931 a	896 a

\* sur une même ligne les valeurs ayant des lettres différentes correspondent à des différences significatives au seuil de 5%.

La biomasse de limbes verts épigés augmente avec la hauteur de coupe, en particulier au printemps, mais la matière sèche récoltée stagne à partir de 6 cm. En revanche, en fin d'été, la hauteur de coupe n'a aucune incidence significative sur la production récoltée à l'hectare. Mais ce constat ne permet pas de choisir le stade permettant de récolter le maximum de limbes verts ; l'étude de la cinétique des repousses est alors indispensable pour déterminer ce stade optimum.

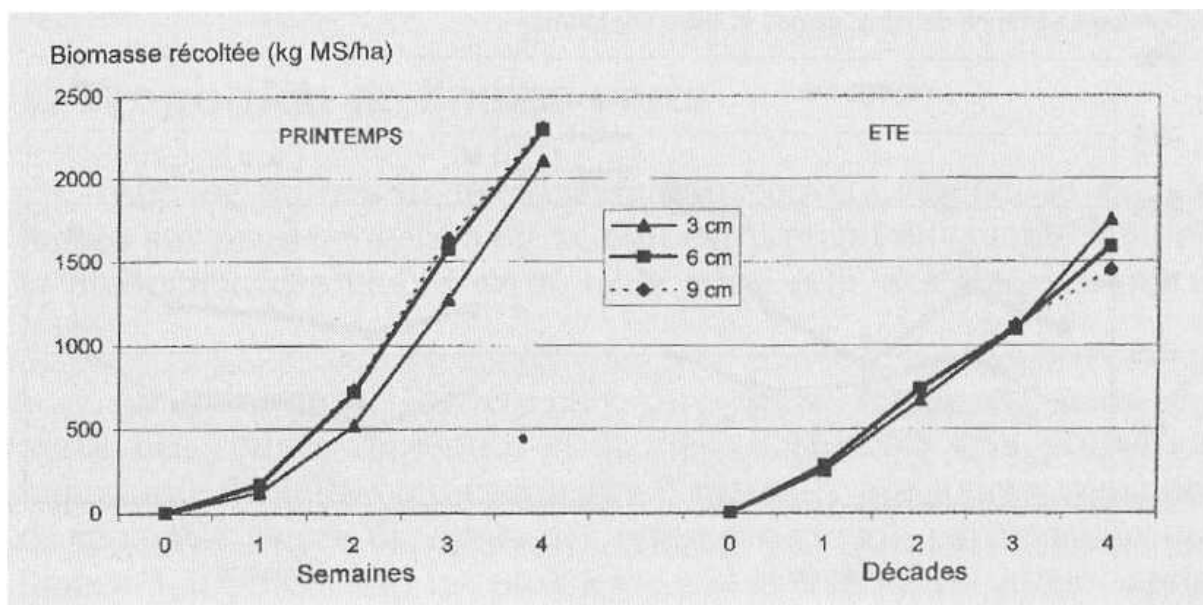
### 3. Cinétique des repousses

#### \* Production récoltée

En début de repousse, la production des parcelles fauchées précédemment à un rythme lent est légèrement plus faible lors des coupes rases que lors des coupes moyennes à hautes. Après des rythmes rapides, les différences sont amplifiées ; les parcelles coupées ras redémarrent beaucoup plus lentement que les autres. Mais globalement l'arrière-effet du rythme n'étant pas significatif, seules les courbes moyennes des trois hauteurs sont présentées (figure 2).

**Figure 2 : Evolution de la biomasse récoltée d'un ray-grass anglais selon la hauteur de coupe, au printemps et en été.**

*Figure 2 : Changes in the harvested biomass of a Perennial Ryegrass crop according to cutting height, in spring and in summer.*



Au printemps, le ray-grass anglais repousse aussi rapidement après des coupes à 6 cm qu'à 9 cm mais, en fin de croissance, sa productivité décroît. Inversement, le ray-grass coupé ras redémarre lentement, mais maintient une croissance élevée au-delà de trois semaines.

En fin d'été, l'arrière-effet des rythmes est encore moins marqué qu'au printemps. L'allongement de l'intervalle entre les coupes met en évidence, en fin de repousse, une productivité d'autant plus élevée que les coupes sont rases. Mais pour interpréter l'ensemble de ces résultats il est nécessaire de suivre les modifications morphologiques du couvert végétal.

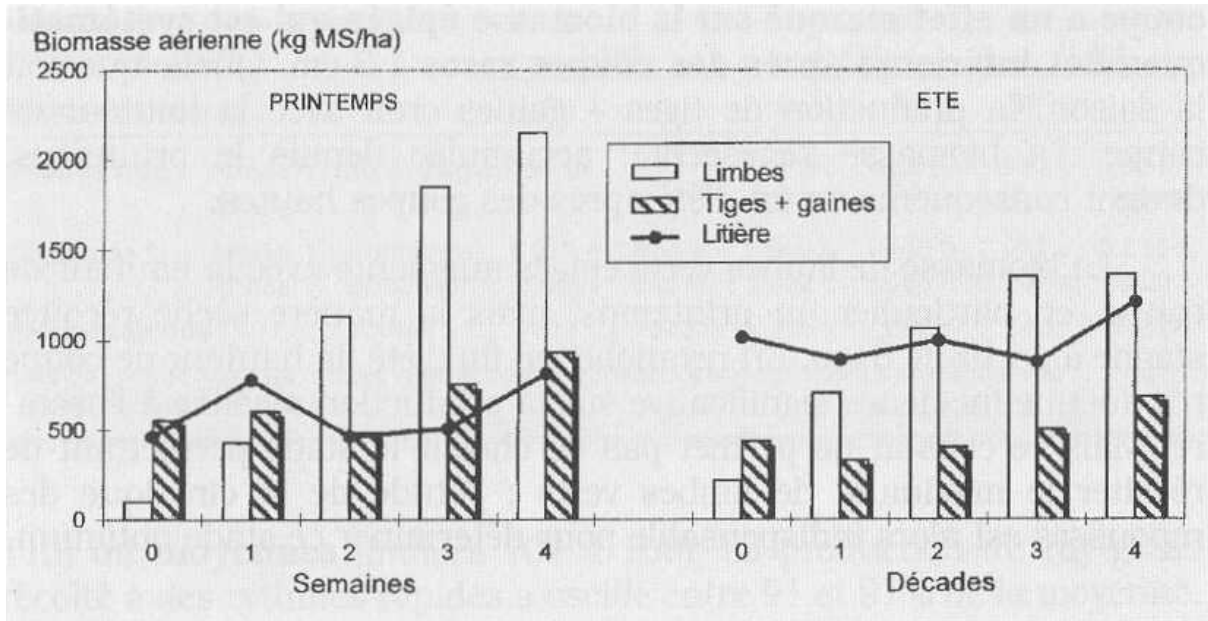
#### \* Biomasse épigée

Au printemps, la biomasse sénescente, variable en cours de repousse, reste nettement plus faible qu'en fin d'été (figure 3). En revanche, la production de tiges et gaines est plus importante au printemps et atteint 933 kg MS/ha en fin de repousse, soit 247 kg MS/ha de plus qu'en fin d'été. La biomasse de limbes verts dépasse, au printemps, 1 100 kg MS/ha après deux semaines de repousse ; en été ce chiffre n'est atteint

qu'après deux décades. Avec 2 150 kg MS/ha en fin de croissance, la production printanière de limbes verts devance celle de l'été de 800 kg MS/ha.

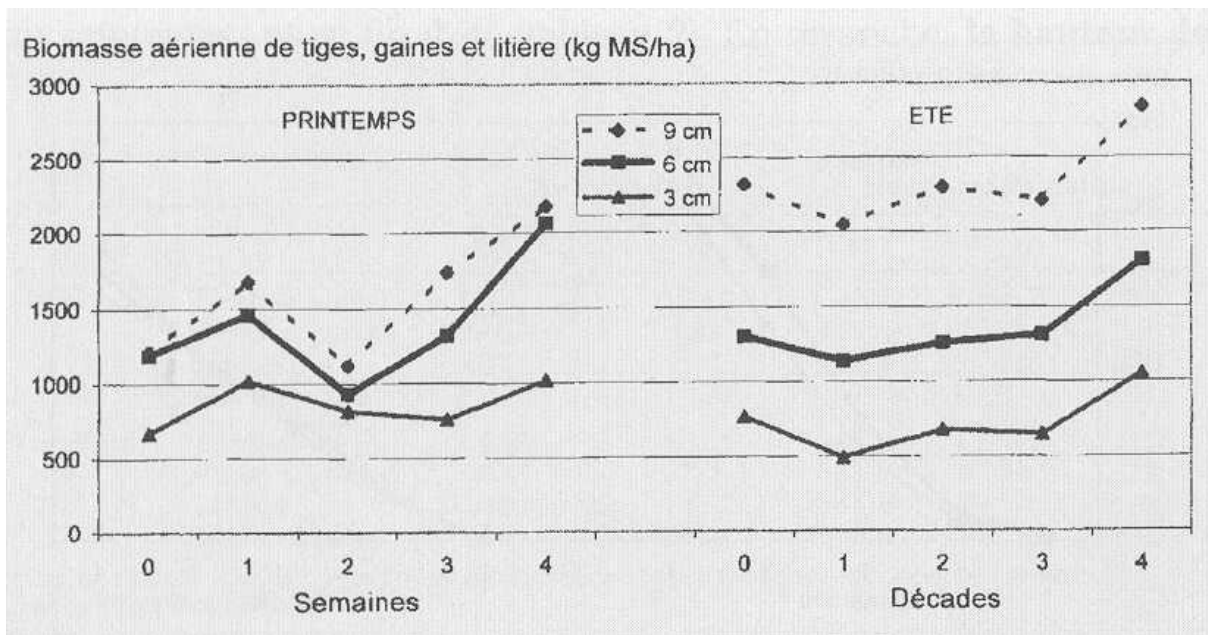
**Figure 3 : Evolution de la répartition de la biomasse aérienne, au printemps et en été.**

*Figure 3 : Changes in the distribution of the above-ground biomass, in spring and in summer.*



**Figure 4 : Evolution de la biomasse aérienne de tiges, gaines et litière, selon la hauteur de coupe, au printemps et en été.**

*Figure 4 : Changes in the above-ground biomass of stems, sheaths and litter, according to cutting height, in spring and in summer.*



### \* Biomasse de tiges, gaines et litière

Au printemps, la hauteur de coupe a peu d'incidence sur la litière qui ne s'est pas encore accumulée (suite à la mise en place récente des traitements différenciés : trois hauteurs et deux rythmes) ; en revanche, la biomasse de tiges et gaines augmente lors de coupes moyennes à hautes (tableau 2), en particulier au-delà de deux semaines de repousse où la biomasse totale de tiges, gaines et litière dépasse 2 t MS/ha (figure 4).

En fin d'été, la litière a une évolution plus tamponnée qu'au printemps et devient très importante lors des coupes hautes (1 757 kg MS/ha). Les tiges et gaines augmentent régulièrement entre la première et la quatrième décade. Globalement, la biomasse totale augmente surtout au-delà de la troisième décade lorsque la sénescence devient importante.

### \* Biomasse de limbes verts

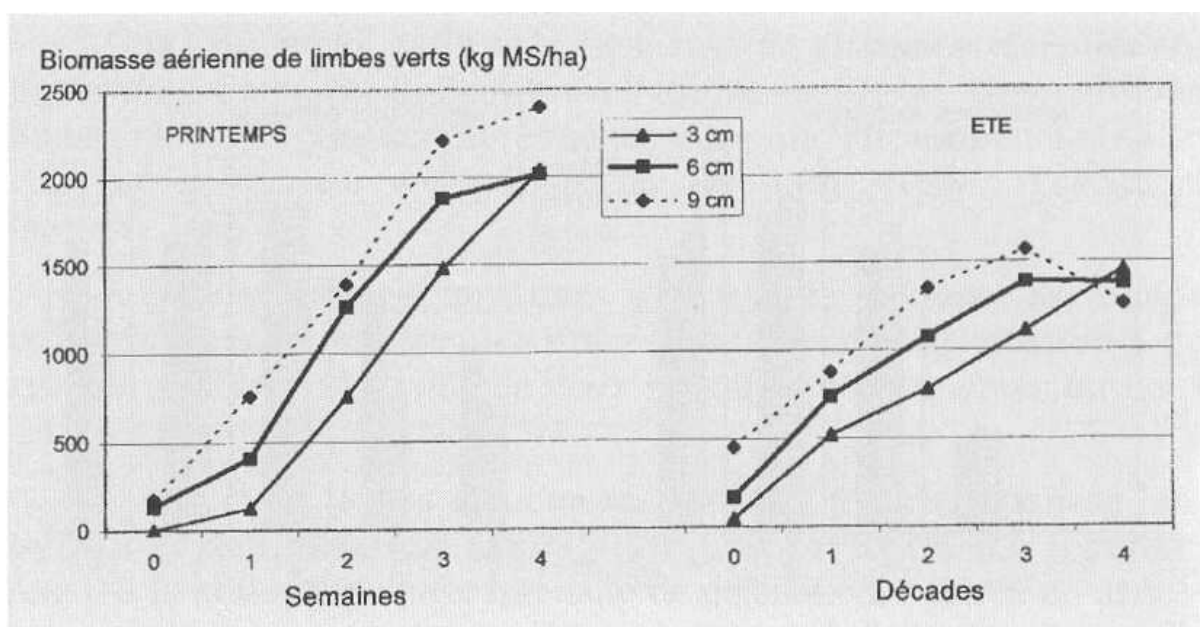
La biomasse de limbes verts est d'autant plus importante que les coupes sont hautes.

Au printemps, après les coupes rases, la mise en place des nouvelles feuilles est lente mais leur croissance est continue jusqu'en fin de repousse (figure 5). En revanche, après des coupes hautes, le développement des limbes est très rapide dès la première semaine, mais ralentit en fin de repousse à cause de la sénescence des limbes âgés.

En fin d'été, la mise en place des limbes est aussi rapide après les coupes rases qu'après les coupes hautes. Au-delà de trente jours de repousse, la biomasse de limbes stagne après les coupes moyennes, régresse après les coupes hautes, mais continue à progresser après les coupes rases ; la sénescence est alors retardée.

**Figure 5 : Evolution de la biomasse aérienne de limbes verts, selon la hauteur de coupe, au printemps et en été.**

*Figure 5 : Changes in the above-ground biomass of green blades, according to cutting height, in spring and in summer.*



### \* Proportion de limbes verts

Afin de suivre au mieux l'état du couvert végétal, le rapport limbes sur plante entière a été retenu car il prend en compte à la fois la production des limbes verts, mais aussi celle des tiges, gaines et litière.

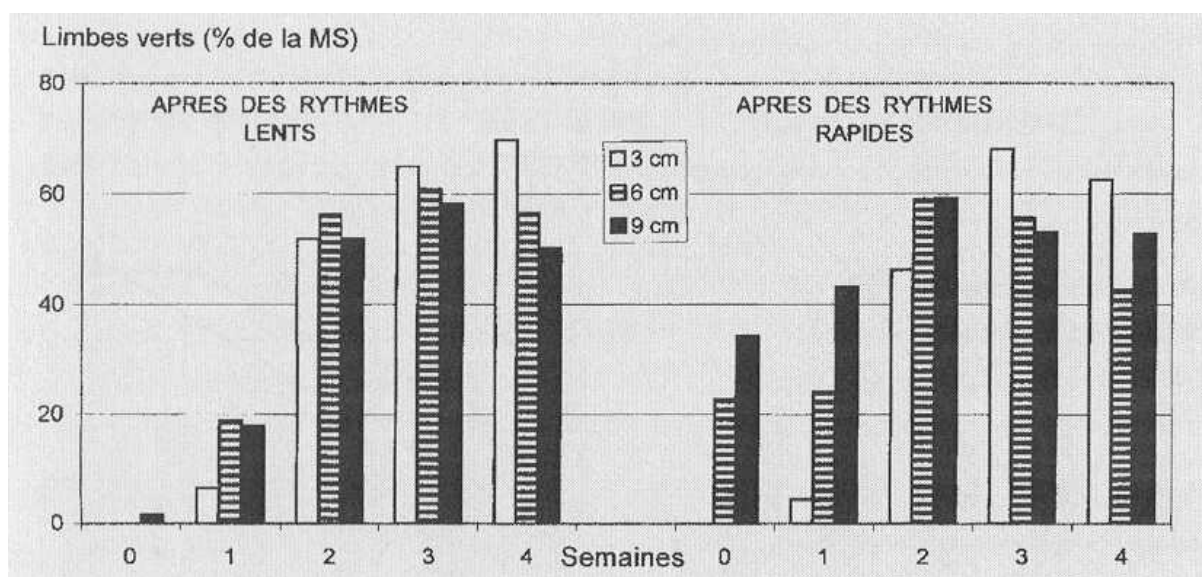


Au printemps, l'arrière-effet du rythme rapide est marqué ; après des coupes moyennes et hautes, il subsiste une proportion importante de limbes qui commence à régresser après deux semaines de repousse (figure 6). Après des rythmes lents, la participation des limbes à la production est plus lente ; le maximum est atteint après trois semaines et la sénescence est retardée d'une semaine. C'est lors des coupes rases que la proportion de limbes est la plus faible au départ, mais la plus élevée en fin de croissance. Après des coupes fréquentes, le maximum de limbes est atteint à trois semaines de repousse et décroît ensuite. Là encore, le stade optimum est retardé d'une semaine après des rythmes lents.

En fin d'été, les limbes évoluent de la même façon dans tous les traitements ; la hauteur de coupe a un effet systématique tout au long de la repousse : le pourcentage de limbes est d'autant plus élevé que les coupes sont rases. Après des rythmes rapides, cette proportion de limbes verts atteint en moyenne 60% , 46% et 35% respectivement pour 3, 6 et 9 cm. Après des rythmes lents la même tendance est observée, mais les écarts extrêmes sont réduits dans une fourchette qui oscille entre 54 et 38% respectivement pour 3 et 9 cm.

**Figure 6 : Evolution du pourcentage de limbes verts au cours de la repousse de printemps, selon la hauteur et le rythme de coupe.**

*Figure 6: Changes in the percentages of green blades during spring regrowth, according to cutting height and cutting rate.*



### \* Nutrition azotée

Le rythme de coupe n'a pas eu d'incidence sur l'indice de nutrition azotée, en revanche, cet indice est plus élevé après les coupes rases et moyennes (indice 85,7) qu'après les coupes hautes (indice 81,5) où la dilution de l'azote dans une biomasse épigée plus importante peut être proposée (Thélier-Huché *et al.*, 1992).

## Discussion et conclusions

### 1. Produire une herbe de qualité

La production récoltée annuellement est d'autant plus importante que les parcelles sont coupées ras, cependant les rythmes rapides épuisent le ray-grass fortement défolié et nuisent à sa pérennité ; il faut donc éviter les coupes rases fréquentes. En effet, dans ces conditions, le ray-grass redémarre lentement ; son indice foliaire moyen proche de 1,3 (Leconte, 1985) ne lui permet pas de reconstituer ses réserves.

Lors de coupes hautes, la biomasse de chaumes résiduels est importante, en particulier après des rythmes lents ; les tiges, gaines et limbes résiduels génèrent après sénescence une litière abondante non valorisable ultérieurement (Duru et Ducrocq, 1998 ; Prache et Peyraud, 1997).

Après des coupes moyennes à hautes, la repousse est rapide et la sénescence précoce des limbes impose une exploitation à un rythme rapide à intervalle de deux semaines au printemps ou deux décades en été.

En revanche, après des coupes rases, la prairie repousse lentement et nécessite une exploitation plus tardive d'une semaine. Ainsi, à la suite d'une forte intensité de défoliation, l'entrée en sénescence de la repousse est retardée, ce qui permet d'allonger l'intervalle entre exploitations en conservant une production nette élevée (Lemaire, 1999). Ce mode d'exploitation ras à intervalles longs génère peu de tiges, de gaines et peu de sénescence, préserve la qualité des repousses et garantit un pâturage ras. Ce mode d'exploitation est à privilégier dans l'objectif de réaliser des reports sur pied. Dans ce cas, il convient d'utiliser des variétés résistantes aux maladies, présentant une faible biomasse sénescente (Leconte *et al.*, 2001a). De plus, les rythmes lents assurent une production moins sensible aux aléas climatiques (Leconte et Laissus, 1985 ; Grenet *et al.*, 1987) et demandent moins d'intrants ; c'est un mode d'exploitation économe qui préserve l'autonomie fourragère.

On peut donc recommander une exploitation rase proche de 3 cm avec des rythmes lents, ou de 6 cm avec des rythmes rapides. Au-delà, lors de coupes à 9 cm, il reste beaucoup de limbes dans les chaumes mais il ne seront pas accessibles aux bovins lors des cycles suivants, car confondus avec la litière (Prache et Peyraud, 1997). Par ailleurs, les rythmes lents associés à un pâturage laxiste entraînent une dégradation de la végétation avec un développement des agrostides et des pissenlits (Leconte, 1987).

## 2. Valoriser l'herbe produite

### \* Par un chargement instantané élevé

Lorsqu'on impose aux animaux un pâturage très ras, à 3 cm, voire moins, l'ingestion est fortement diminuée (Le Gall *et al.*, 2001) par manque de préhensibilité, faible digestibilité (Maxwell et Wright, 1987) et par une moindre motivation des animaux à pâturer une part croissante d'herbe sénescente.

Dans toutes les expérimentations comparatives, le pâturage ras est obtenu par une augmentation du chargement. Ainsi, en production de viande (Peccatte, 1989), pour une hauteur résiduelle du témoin de 5,7 cm, le fort chargement à 130% du témoin permet de descendre à 4,7 cm à la sortie des animaux. Mais dans ce cas l'effet du piétinement pénalise la repousse et diminue la quantité de matière sèche offerte. Bien que l'herbe soit mieux valorisée après ce pâturage ras, la production de viande à l'hectare est similaire entre les deux conduites.

En production laitière, dans une autre expérimentation conduite au Pin-au-Haras (Hoden *et al.*, 1991), les différences extrêmes de chargement ont varié de 100 (témoin : 2,3 vaches/ha) à 130 (très fort chargement). Là encore, le très fort chargement permet de réduire la hauteur résiduelle de 1,1 cm, aussi bien sur prairie permanente (6,5 cm vs 5,4 cm) que temporaire (5,3 cm vs 4,2 cm). Quelle que soit la hauteur résiduelle, l'herbe ingérée a une digestibilité mesurée équivalente mais, sans apport de concentré, le fort chargement entraîne une réduction de la quantité ingérée de 1,9 kg MS/vache/jour et de la production laitière journalière de 1,6 kg/jour. En revanche, la production laitière à l'hectare atteint 9 816 kg/ha, soit 123% du témoin.

Mais, lorsqu'on adapte le chargement à la production fourragère pour offrir aux animaux une quantité d'herbe équivalente grâce à une fertilisation azotée variable, le chargement n'a pas d'incidence sur la hauteur résiduelle. Dans ces conditions, la fertilisation azotée a un effet de faible amplitude sur la valeur nutritive de l'herbe ingérée. Cet effet peut varier suivant la saison ou le type de prairie (Delaby et Peyraud, 1998). Lorsque la quantité journalière de matière sèche offerte par vache est équivalente, la production laitière est semblable ; la productivité par ha est directement fonction du chargement (Hardy, 2000).

Dans une autre série expérimentale, des prairies peu fertilisées ont été pâturées moins ras (6,3 cm vs 5,3 cm). L'herbe offerte, prélevée à la motofaucheuse en dessous de la hauteur résiduelle du cycle précédent, avait une digestibilité inférieure de 2,7 points (Barat et Delaby, 2001). Cependant, du fait de la possibilité de choix, les animaux pâturent la jeune repousse située au-dessus de la hauteur résiduelle du cycle précédent et l'herbe ingérée a une digestibilité similaire (Delaby et Peyraud, 1998 ; Barat et Delaby, 2001).

### \* Par une adaptation de la hauteur résiduelle

En dehors du chargement instantané, la hauteur d'herbe résiduelle peut aussi être maîtrisée par un accroissement du temps de séjour des animaux, en particulier lorsque la portance limitée du sol ne permet pas d'augmenter le chargement (Grenet *et al.*, 1987). Lorsque la portance le permet, la sortie des animaux d'une parcelle intervient lorsque la majorité des talles ont été défoliées jusqu'à la gaine ; il ne subsiste alors que des limbes très courts ; à ce stade, l'ingestion est pénalisée (Delagarde *et al.*, 2001b). Pour ne pas pénaliser l'ingestion, la seule hauteur résiduelle à la sortie des animaux (HS) exprimée en valeur absolue n'est pas suffisante ; il faut tenir compte de la hauteur du couvert à l'entrée des animaux (HE). Le taux de défoliation  $(HE - HS)/HE$  permet de mieux situer la fin du pâturage en préservant les performances animales (Delagarde *et al.*, 2001b). Jusqu'à 50%, ce taux assure des quantités ingérées élevées mais, lorsque ce taux d'utilisation augmente, les quantités ingérées diminuent (Delagarde *et al.*, 2001a). Néanmoins, ces valeurs moyennes dépendent des caractéristiques morphologiques du couvert prairial. Pour inciter les vaches à pâturer ras, en préservant les quantités ingérées, il faudrait des limbes insérés près du sol ; la biomasse verte préhensible, au-dessus des premiers centimètres, devrait être prise en compte (Duru et Ducrocq, 1998). La biomasse de limbes offerte ne serait pas suffisante pour optimiser l'ingestion car les limbes mélangés aux chaumes résiduels et à la litière ne sont pas accessibles aux bovins lors du cycle suivant (Prache et Peyraud, 1997). L'arrière-effet favorable d'un pâturage ras pour obtenir des repousses feuillues et favoriser l'ingestion a été mis en évidence par Fisher et Dowdeswel cités par Delagarde (Delagarde *et al.*, 2001b). Il conviendrait de tenir compte de la biomasse de limbes accessibles, c'est-à-dire située au-dessus de la hauteur de coupe ou de pâturage du cycle précédent.

### \* Par la mise à disposition d'un fourrage feuillu

Comme nous l'avons montré précédemment, l'éleveur a les moyens de mettre à la disposition des animaux une biomasse végétale composée de 30 à 70% de limbes verts en fonction de la hauteur d'exploitation et du rythme de défoliation.

Cette gamme, nettement plus large que celle expérimentée sur les animaux, comprise entre 32 et 46% (Delagarde *et al.*, 2001b), devrait permettre, au-delà de 55 à 60%, de préserver l'ingestion tout en pâturant ras.

A un âge de repousse donné, l'ingestion d'herbe par des moutons à l'auge est fonction du rapport limbes/gaines (Hazard *et al.*, 1998). Dans les conditions d'un pâturage par des vaches laitières, un rapport limbes/gaines élevé a permis des productions animales supérieures (Emile *et al.*, 1999). Le pourcentage de limbes verts semble donc un critère pertinent qu'il conviendrait de tester sur plusieurs saisons complètes de pâturage. Ce critère est à présent estimable en routine à partir d'échantillons broyés de plantes entières (Leconte *et al.*, 1999 ; Leconte *et al.*, 2001b) ou par strates pour analyser plus finement le couvert prairial (Stilmant *et al.*, 2001).

## 3. D'autres causes de variation du pourcentage de limbes existent...

En dehors de la hauteur d'exploitation et du stade de pâturage, l'éleveur peut intervenir, lors de l'implantation de nouvelles prairies, sur le choix spécifique et variétal. Certaines variétés de ray-grass anglais de type gazon ont une première feuille insérée plus près du sol (1<sup>re</sup> feuille à 3,0 cm) que les types fourragers (Van Loo, 1993) où des différences existent entre un tétraploïde (1<sup>re</sup> feuille à 4,8 cm) et un diploïde (1<sup>re</sup> feuille à 5,3 cm). Il peut de ce fait exister une interaction entre d'une part les variétés et d'autre part le rythme et la hauteur d'exploitation.

Les variétés tétraploïdes, avec une proportion moyenne annuelle de limbes supérieure de 4,6 points à celle des diploïdes (Leconte, 2001), sont pâturées 10% plus ras que les diploïdes à hauteur d'entrée identique. Au sein des variétés fourragères diploïdes, le pourcentage de limbes varie à un âge donné de 15 à 20 points (Leconte, 2001). Par ailleurs, l'année du semis et la fertilisation azotée ont une incidence non négligeable sur la proportion de limbes des ray-grass anglais (Leconte, 2001).

## 4. Disposer de règles accessibles à l'éleveur

Concrètement, le pilotage de la prairie varie suivant la saison, mais l'éleveur doit en permanence concilier l'objectif phytotechnique "maîtriser la hauteur d'herbe résiduelle" avec l'objectif zootechnique "maximiser l'ingestion" ; c'est un dilemme permanent.

En début de printemps, il est indispensable de réaliser un déprimage précoce, dès que la hauteur d'herbe mesurée à l'herbomètre atteint 7-8 cm, et de pâturer ras à 4 cm. De cette façon, lors de la repousse, les limbes seront insérés près du sol et faciliteront un pâturage ultérieur ras sans trop pénaliser l'ingestion.

En milieu de printemps, les éleveurs laitiers performants font pâturer une herbe à 10-12 cm herbomètre, ce qui permet de maîtriser la hauteur résiduelle à 5-6 cm maximum. Lors de la montaison, dès que l'éleveur laitier est débordé, avec une hauteur entrée supérieure à 14-15 cm, pour ne pas compromettre l'ingestion et la production laitière, il doit sortir ses vaches à un taux de défoliation proche de 50% soit à 7-8 cm. Il convient alors, pour assurer la qualité des repousses, soit de faucher les refus à 4-5 cm, soit de finir les parcelles avec des vaches tarées, des génisses ou d'autres animaux à faibles besoins. Ce système est parfaitement maîtrisé par certains éleveurs normands (Leray *et al.*, 2001).

Durant toute la saison, il convient d'exploiter des repousses feuillues avant la sénescence des limbes. Cette sénescence des limbes est fonction de leur durée de vie (Lemaire, 1999). Elle varie suivant l'espèce prairiale en fonction du nombre de limbes par talle et de la somme de températures pour élaborer une feuille (Lemaire, 1991 ; Duru *et al.*, 1993 ; Leconte, 2002). Un suivi hebdomadaire de toutes les parcelles du système fourrager est donc une nécessité pour exploiter la prairie à la hauteur optimale, et au plus tard dès les premiers signes visibles de sénescence.

Accepté pour publication, le 6 mars 2002

#### REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Barat S., Delaby L. (2001) : *Effet du niveau d'apport de concentré chez les vaches laitières au pâturage conduit à deux niveaux de fertilisation et de chargement*, mémoire de fin d'études de l'ESITPA (Val de Reuil).

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. Zootech.*, 47, 17-39.

Delagarde R., Prache S., D'Hour P., Petit M. (2001a) : "Ingestion de l'herbe par les ruminants au pâturage", *Fourrages*, 189-212.

Delagarde R., Peyraud J-L., Parga J., Ribeiro H. (2001b) : "Caractéristiques de la prairie avant et après un pâturage : quels indicateurs de l'ingestion chez la vache laitière ?", *Renc. Rech. Ruminants*, 8, 209-212.

Duru M., Ducrocq H. (1998) : "La hauteur du couvert : un moyen d'estimation de la quantité d'herbe disponible", *Fourrages*, 154, 173-190.

Duru M., Justes E., Langlet A., Tirilly V. (1993) : "Comparaison des dynamiques d'apparition et de mortalité des organes de fétuque élevée, dactyle et luzerne (feuilles, talles et tiges)", *Agronomie*, vol. 13, 237-252.

Emile J-C., Hazard L., Betin M., Monnerie C. (1999) : "Cultivar effect in perennial ryegrass on milk production of dairy cows", *Proc. 22nd Cong. Eucarpia*, Denmark 1999.

Gillet M. (1980) : *Les graminées fourragères, description, fonctionnement, applications à la culture de l'herbe*, Collection "Nature et Agriculture", éd. Gauthier Villars, 306 p.

Grenet N., Micol D., Billaut J., D'Hour P., Giraud J-M., Leconte D., Parassin P-R., Peccatte J-R. (1987) : "Simplification du pâturage pour les troupeaux allaitants et les bovins d'élevage", *Fourrages*, 111, 283-298.

Hardy A. (2000) : "Influence de la quantité d'herbe offerte ou du niveau de fertilisation azotée sur les performances des vaches laitières", *Fourrages*, 164, 437-446.

Hazard L. (1990) : *Etude de l'adaptation de trois espèces de graminées fourragères (Dactylis glomerata, Festuca arundinacea, Lolium perenne) à différentes hauteurs de coupes fréquentes : morphogénèse et échange de CO<sub>2</sub>*, mémoire de DEA, Université d'Angers.

Hazard L., De Moraes A., Betin M., Traineau R., Emile J-C. (1998) : "Perennial ryegrass cultivar effects on intake of grazing sheep and feeding value", *Ann. Zootech.*, 47, 117-125.

Hoden A., Muller A., Journet M., Faverdin P. (1986) : "Pâturage pour vaches laitières. I. Comparaison des systèmes de pâturage "rationné" et "tournant simplifié" en zone normande", *Bull. tech. CRZV Theix, INRA*, 64, 25-35.

Hoden A., Muller A., Peyraud J-L., Faverdin P., Peccatte J-R, Fargetton M. (1991) : "Pâturage pour vaches laitières. Effets du chargement et de la complémentation en pâturage tournant simplifié", *INRA Prod. Anim.*, 4 (3), 229-239.

Laissus R. (1968) : "Importance de la hauteur de coupe sur le rendement et la composition d'une fléole", *Fourrages*, 35, 27-38.

Leconte D. (1984) : "Simulation d'un pâturage continu par coupes fréquentes à deux hauteurs". Note photocopiée, INRA, Domaine Expérimental Fourrager du Vieux Pin, F-61310 Le Pin-au-Haras.

Leconte D. (1985) : *Importance de la hauteur de coupe et du rythme de défoliation sur la repousse de Lolium perenne*, thèse de Doctorat, Université de Caen.

Leconte D. (1987) : "Le pâturage simplifié, continu au printemps, tournant l'été, pour des bouvillons en croissance", *Bull. Tech. CRZV Theix INRA*, 69, 31-36.

Leconte D. (2001) : "Influence de quelques paramètres de conduite des prairies sur l'évolution morphologique des ray-grass anglais", *Nouveaux regards sur le pâturage*, Actes des journées de l'AFPF, 21-22 mars 2001, Paris, A22.

Leconte D. (2002) : "Biodiversité et réversibilité de la friche", *Dossier de l'environnement de l'INRA*, n°21, sous presse.

Leconte D., Laissus R. (1985) : "Effet du rythme de coupe sur une culture pure de trèfle blanc", *Fourrages*, 103, 71-78.

Leconte D., Dardenne P., Clément C., Lecomte P. (1999) : "Near infrared determination of the morphological structure of rye grass swards", *Proc. 9th Int. Conf. on NIRS technology*, juin 1999 (Italie), 41-44.

Leconte D., Stilmant D., Schehovic J., Lecomte P. (2001a) : "Comportement des ray-grass anglais au pâturage", *Nouveaux regards sur le pâturage*, Actes des Journées de l'AFPF, 21-22 mars 2001, Paris, A18.

Leconte D., Dardenne P., Clément C., Lecomte P. (2001b) : "Détermination de la composition morphologique des ray-grass anglais en spectrométrie dans le proche infrarouge", *Actes des journées de l'AFPF*, 21-22 mars 2001, Paris, A6.

Lemaire G. (1991) : "Productivité des peuplements prairiaux : caractérisation et diagnostic", *Fourrages*, 127, 259-272.

Lemaire G. (1999) : "Les flux de tissus foliaires au sein des peuplements prairiaux. Eléments pour une conduite raisonnée du pâturage", *Fourrages*, 159, 203-222.

Le Gall A., Faverdin P., Thomet P., Vérité R. (2001) : "Le pâturage en nouvelle Zélande : des idées pour les régions arrosées d'Europe", *Fourrages*, 166, 137-164.

Leray O., Pavie J., Gaugain J-L. (2001) : "La gestion du pâturage dans une exploitation normande axée sur la qualité de l'herbe et des produits", *Fourrages*, 167, 421-427.

Maxwell T.J, Wright I.A. (1987) : "Nouveaux concepts pour la conduite des prairies. L'expérience britannique", *Fourrages*, 112, 345-362.

Peccatte J-R. (1989) : *Compte-rendu de l'AIP du Pont-du-Mesnil : Expérience de pâturage, synthèse des années 1985 à 1988*, note photocopiée, INRA, Domaine Expérimental Animal de Borculo, F-61310 Le Pin-au-Haras.

Prache S., Peyraud J-L. (1997) : "Préhensibilité de l'herbe pâturée chez les bovins et les ovins", *INRA Prod. Anim.*, 10 (5), 377-390.

*Semences et Progrès* (2001) : "Fourragères et gazons", *Semences et Progrès*, 107, avril-mai-juin, 97-108.

Stilmant D., Delagarde R., Clément C., Meunier B., Leconte D., Lecomte P., Dardenne P. (2001) : "La SPIR - un outil pour déterminer la composition spécifique et morphologique des couverts prairiaux", *Nouveaux regards sur le pâturage*, Actes des Journées de l'AFPF, 21-22 mars 2001, Paris, A7.

Thélier-Huché L., Salette J., Hubert F. (1992) : "Diagnostic par analyse minérale du végétal : application à des prairies permanentes en Pays-de-Loire", *L'extensification en production fourragère*, n° hors série *Fourrages*, 168-169.

Van Loo E-N. (1993) : *On the relation between tillering, leaf area dynamics and growth of perennial ryegrass (Lolium perenne L.)*, thèse de Doctorat, Université de Wageningen, 169 p.

## SUMMARY

***Importance of defoliation rate and defoliation height on the morphological make-up of Perennial Ryegrass regrowth***

Good grazing management requires the knowledge of the effects of cutting height and cutting rate on the regrowth and the morphological make-up of the sward. A trial carried out for 2 years showed that the harvested production was significantly larger when the cutting frequency was low, especially with close (3 cm) cuts. The residual biomass of culms varied from 878 to 2280 kg DM/ha when the cutting height increased from 3 to 9 cm ; delayed cuttings magnified these differences. Besides, Perennial Ryegrass, when cut frequently, gave few ears ; with delayed cuts, the number of ears was linked directly to the cutting height.

After medium-low or high cuts, regrowth was fast and early senescence of the blades dictated a frequent cutting rate : intervals of 2 weeks in spring, of 20 days at the end of summer. On the contrary, after close cuts, regrowth was slow, and the beginning of senescence delayed, so that the intervals between cuts could be lengthened by one week. This type of management with close cuts created few ears, few sheaths, and little senescence, and the quality of aftermaths was preserved. In successive grazings, the animals ate that part of the herbage which was above the residual height of the previous cycle ; the herbage thus ingested had a good digestibility.

A high blade/sheath ratio leads to the largest animal yields. The defoliation rate, which takes into account the residual height and the sward height at turnout to the pasture, indicates when the grazing should be ended if the animal performances are to be preserved.