

LA COMPLÉMENTATION ÉNERGÉTIQUE DE L'ENSILAGE D'HERBE POUR LA PRODUCTION DE TAURILLONS (*)

L'UTILISATION DE L'ENSILAGE DE GRAMINÉES POUR LA PRODUCTION DE TAURILLONS COMMENCE A SE DÉVELOPPER DANS LES RÉGIONS DE POLY CULTURE élevage. Son intérêt réside essentiellement dans la diversification possible de la production fourragère et dans l'augmentation des ressources, obtenue avec la succession ray-grass - maïs.

L'ensilage d'herbe permet de se libérer en partie des risques de rupture de stocks d'ensilage de maïs, situation que nous avons fréquemment observée ces dernières années par suite de mauvaises conditions climatiques.

Les modalités d'emploi de cet ensilage ont déjà fait l'objet de plusieurs publications (MOURIER, 1970, 1973 ; MALTERRE et al., 1977 a ; TRIBOULOT, 1978) qui en ont montré l'intérêt. Les résultats obtenus sur

(*) Organismes ayant participé aux essais sur la complémentation énergétique de l'ensilage d'herbe pour taurillons :

- Institut National de la Recherche Agronomique (I.N.R.A.) (Stations de Lusignan et de Theix).
- Institut Technique des Céréales et des Fourrages (I.T.C.F.).
- Institut Technique de l'Élevage Bovin (I.T.E.B.).
- Institut National Agronomique (I.N.A.).
- Établissement Départemental de l'Élevage du Finistère.
- Société Pour l'Alimentation du Jeune Bovin (SEPAJeBo).
- Coopérative de La Noelle-Ancenis (C.A.N.A.).

taurillons peuvent être équivalents à ceux observés avec l'ensilage de maïs si la graminée est ensilée dans de très bonnes conditions : stade pré-épiaison, coupe fine et teneur en matière sèche au moins égale à 22-23 %. En fait, dans la plupart des cas, les conditions de récolte sont loin de l'optimum et les performances des animaux s'en ressentent. Il est alors nécessaire de s'interroger sur l'opportunité de compléter ces ensilages de graminées par des céréales. Treize essais ont été conduits sur ce thème par l'I.N.R.A., l'I.T.E.B. et l'I.T.C.F. en collaboration avec divers organismes.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Ces essais concernent surtout des ensilages de ray-grass d'Italie, graminée la plus cultivée en France pour l'ensilage. Ceux-ci sont réalisés en coupe fine soit directement (moins de 21 % de teneur en matière sèche), soit après un préfanage plus ou moins prononcé (de 22 à 38 % de teneur en matière sèche selon les essais) et sont distribués avec plusieurs niveaux de complémentation énergétique constituée de maïs-grain broyé.

Les régimes témoins comportent généralement de 1 à 2 kg de maïs-grain (soit de 0,3 à 0,6 % du poids vif en concentré) et les régimes expérimentaux en contiennent 1 à 2 kg supplémentaires par jour. Le supplément énergétique qui est testé varie, selon les essais, de 0,15 à 0,40 kg de céréale par 100 kg de poids vif avec une valeur moyenne de 0,30 kg. La composition et la qualité moyennes des ensilages ayant servi aux expérimentations sont présentées au tableau I.

Les animaux utilisés sont soit des broutards qui ont tous reçu un ensilage préfané, soit des veaux laitiers qui ont reçu le plus souvent un ensilage réalisé en coupe directe. Selon les essais réalisés sur taurillons laitiers, l'ensilage a été distribué pendant toute la période de production ou seulement pendant l'une des deux périodes suivantes : la période de croissance avant 350 kg de poids vif et la période d'engraissement de 350 kg à l'abattage ; aussi, pour permettre les comparaisons, avons-nous systématiquement considéré ces deux périodes séparément.

Les régimes sont testés sur des lots homogènes de dix à quinze animaux constitués par la méthode statistique des blocs.

TABLEAU I
COMPOSITION CHIMIQUE DES ENSILAGES ÉTUDIÉS
(moyennes et extrêmes)

	Direct sans conservateur	Direct avec conservateur	Ressuyé
Nombre de silos	8	5	8
M.S. en %	18-21	18-21	22-34
M.A.T. en % M.S.	11,3 (8,8 - 13,4)	12,9 (8,9 - 18,0)	12,8 (8,7 - 15,1)
Cellulose "	29,1 (25,1 - 33,8)	30,0 (25,9 - 33,2)	25,6 (20,9 - 32,3)
Cendres "	10,3 (8,8 - 13,0)	8,9 (7,9 - 11,0)	9,5 (8,2 - 10,5)
pH "	4,1 (3,8 - 4,3)	4,1 (3,8 - 4,4)	4,1 (3,9 - 4,4)
Acide lactique	6,5 (2,4 - 11,0)	6,4 (3,9 - 8,5)	6,7 (5,3 - 9,7)
Acide acétique	5,8 (2,9 - 10,0)	4,7 (1,7 - 11,2)	2,9 (2,2 - 4,3)
Acide propionique	0,2 (0 - 0,7)	0,4 (0 - 1,1)	0,05 (0 - 0,7)
Acide butyrique	0,4 (0 - 0,6)	0,7 (0 - 1,2)	0,3 (0 - 0,7)
Ammoniac en g/kg M.S.	1,64 (1,53 - 1,76)	1,65 (1,2 - 2,9)	1,67 (0,85 - 2,43)

Une complémentation avec du tourteau de soja permet d'assurer un apport de matières azotées totales compris entre 900 et 1.100 g/jour dans tous les essais.

L'ensilage est distribué à volonté deux fois par jour (en moyenne 5 % de refus) et les consommations d'ensilage et de concentré sont mesurées quotidiennement avec détermination de la teneur en matière sèche de l'ensilage. Les animaux sont pesés chaque mois, voire tous les quatorze jours, avec une double pesée au début et à la fin de chaque essai.

Le rendement en viande et l'état d'engraissement des carcasses n'ont pu être observés que dans six essais pour lesquels l'ensilage avait été distribué jusqu'à l'abattage.

RÉSULTATS

Nous avons vu que dans tous les essais le supplément énergétique dont on mesurait l'effet était d'environ 0,3 kg de M.S. de céréale pour 100 kg de poids vif (avec une plage de variation de 0,15 à 0,40 kg). Pour comparer les résultats de ces essais entre eux nous avons calculé par intra ou extrapolation à partir des performances réelles celles correspondant à un accroissement type de la complémentation énergétique de 0,3 kg pour 100 kg de poids vif, ce qui correspond en moyenne à 1 kg/jour de maïs-grain supplémentaire.

1) Effet sur le gain moyen quotidien

La figure 1 illustre l'effet de la complémentation énergétique de l'ensilage d'herbe sur le Gain Moyen Quotidien.

Chaque point représente un essai dont la valeur en abscisse est le Gain Moyen Quotidien des animaux du lot témoin et la valeur en ordonnée celui des animaux recevant un supplément standard de concentré égal à 0,3 % du poids vif.

Il apparaît très clairement que la complémentation énergétique se traduit, sauf dans deux cas, par une amélioration de la vitesse de croissance des animaux, et ceci quel que soit le type d'ensilage utilisé (direct ou préfané) ou le type d'animal (laitiers en croissance, en finition ou broustards). L'analyse de variance entre ces différents facteurs n'a en effet pas montré de différences significatives.

L'équation de la droite de régression qui rassemble l'ensemble de ces points est la suivante :

$$y = 1,04 x + 66 \quad (r = 0,92) \\ (s \text{ rés.} = 60)$$

x : gain moyen quotidien des animaux témoins (en g/j).

y : gain moyen quotidien des animaux complémentés (en g/j).

Par ailleurs, le coefficient de régression 1,04 n'est pas significativement différent de 1, c'est-à-dire que la droite de régression est pratiquement parallèle à la bissectrice : l'effet de la complémentation (0,3 kg de concentré par 100 kg de poids vif) sur la vitesse de croissance est donc toujours le même (+ 100 à + 110 g/jour) quelle que soit la vitesse de croissance du lot non complémenté lorsqu'elle est comprise entre 800 et 1.500 g/j. Cette réponse moyenne à la complémentation se situe dans une plage dont les valeurs extrêmes sont + 50 et + 200 g/j (sans compter les deux réponses négatives).

2) Effet sur les quantités de matière sèche ingérées

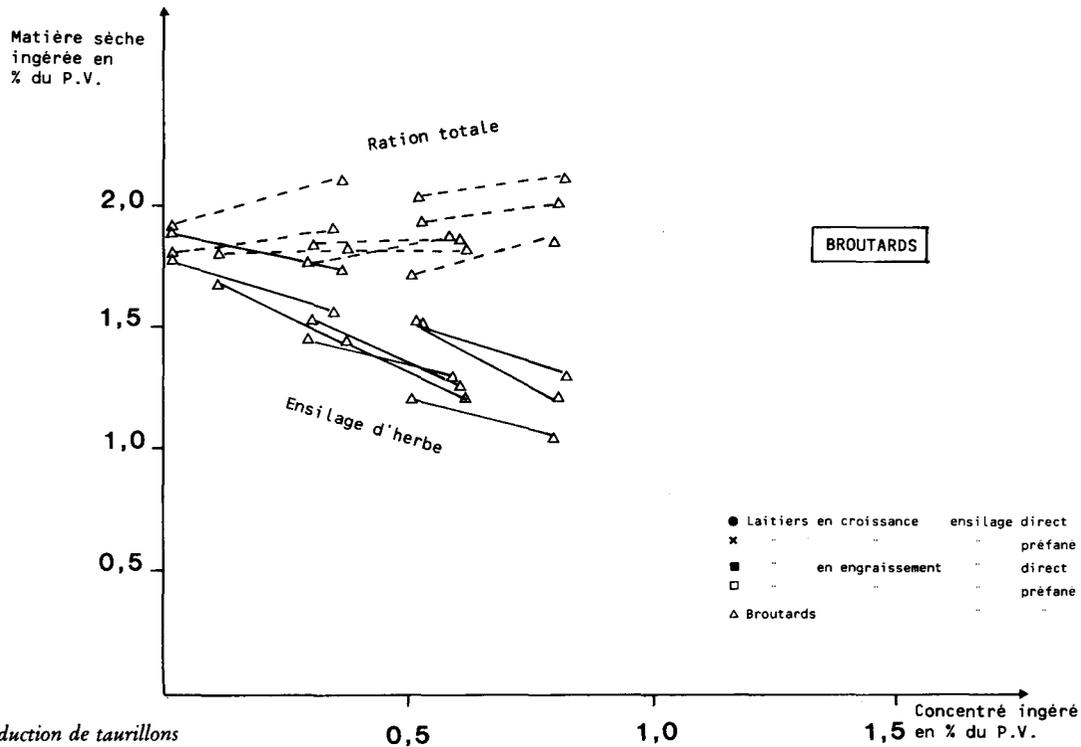
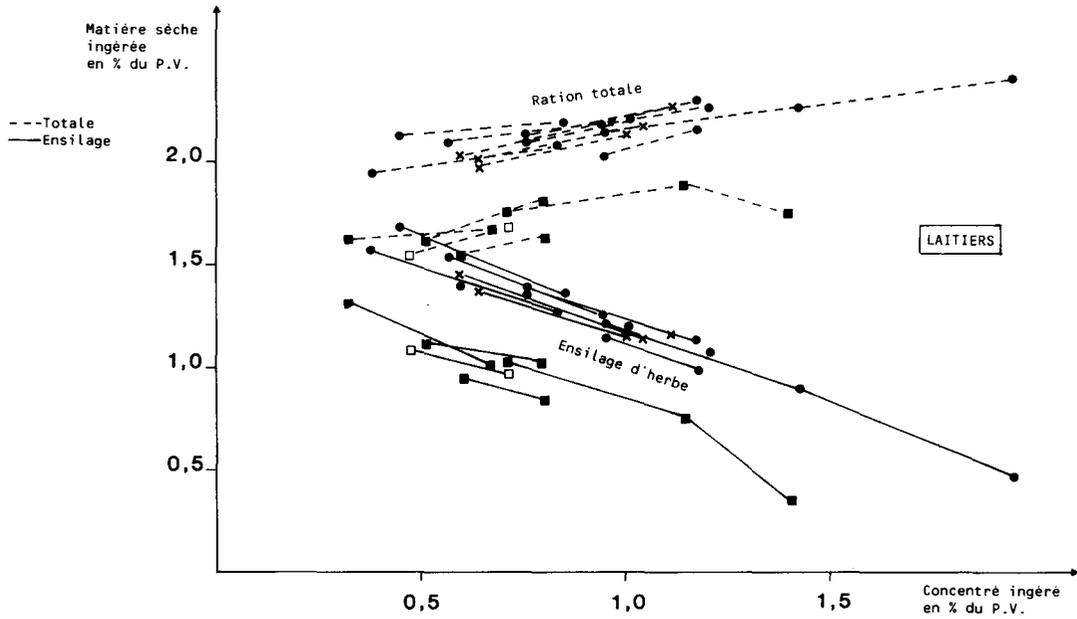
Une augmentation de l'apport de concentré se traduit par une augmentation de la matière sèche totale consommée associée à une diminution significative ($P < 0,01$) de la matière sèche d'ensilage ingérée (figure 2). Les valeurs moyennes des taux de substitution obtenues pour chaque groupe d'essai figurent au tableau II.

Il semble que ce taux soit plus élevé avec les animaux laitiers en croissance qu'avec des animaux en engraissement et plus élevé avec un ensilage réalisé en coupe directe qu'avec un ensilage préfané mais ces différences ne sont pas significatives.

TABLEAU II
TAUX DE SUBSTITUTION ENTRE L'ENSILAGE DE GRAMINÉE
ET LE CONCENTRÉ
 (entre parenthèses : nombre d'essais)

	LAITIERS		BROUTARDS
	Croissance	Engraissement	
Ensilage direct	68 (9)	55 (6)	-
Ensilage préfané	57 (3)	44 (1)	73 (9)

FIGURE 2
EFFET DE LA COMPLÉMENTATION ÉNERGÉTIQUE
DE L'ENSILAGE D'HERBE SUR L'APPÉTIT



et production de taurillons

La valeur moyenne est de 66 %, ce qui signifie qu'un apport supplémentaire de 1 kg de M.S. sous forme de concentré se traduit par une augmentation de la matière sèche totale ingérée de 0,34 kg de M.S. et une diminution correspondante de la consommation d'ensilage de 0,66 kg de M.S. Si cet ensilage vaut en moyenne 0,75 U.F.V./kg de M.S., c'est donc une diminution de 0,50 U.F.V. apportée par l'herbe qui est compensée par 1 kg de concentré à 1,10 U.F.V., si bien que l'augmentation d'énergie ingérée est relativement faible, de l'ordre de 0,5 à 0,6 U.F.V. par animal et par jour.

3) Effet sur l'indice de consommation

La figure 3 représente l'indice de consommation des animaux recevant un supplément de concentré (0,3 % du poids vif) par rapport à celui des animaux témoins. Cet indice est exprimé en kilo de matière sèche ingérée par kilo de gain de poids vif.

Il apparaît que l'effet moyen de la complémentation est très faible et ceci quel que soit le type d'ensilage, le type d'animal ou le niveau de performance des animaux témoins. L'équation de la droite de régression qui rassemble l'ensemble des observations est :

$$y = 1,02 x - 0,33 \quad (r = 0,99) \\ (s \text{ résid.} = 0,31)$$

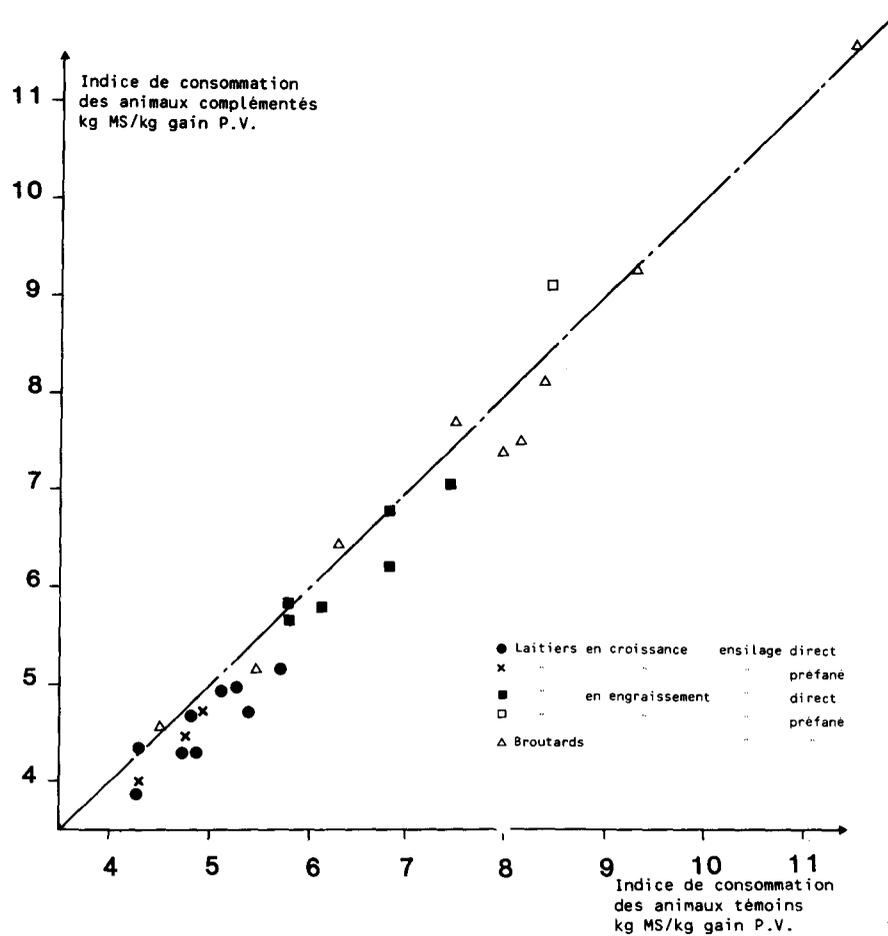
x : indice de consommation des animaux témoins
(en kg M.S./kg gain P.V.)

y : indice de consommation des animaux complémentés
(en kg M.S./kg gain P.V.)

La différence entre la moyenne des indices de consommation des animaux témoins (6,23) et celle des indices de consommation des animaux complémentés (6,02) est faible quoique significativement différente de zéro ($P < 0,01$). De plus, la pente de la droite de régression n'est pas significativement différente de 1 : celle-ci est donc parallèle à la bissectrice.

102 Cela signifie que les indices de consommation des animaux recevant un supplément de concentré sont statistiquement différents de ceux des ani-

FIGURE 3
EFFET DE LA COMPLÉMENTATION ÉNERGÉTIQUE
DE L'ENSILAGE D'HERBE
SUR L'INDICE DE CONSOMMATION DES TAURILLONS

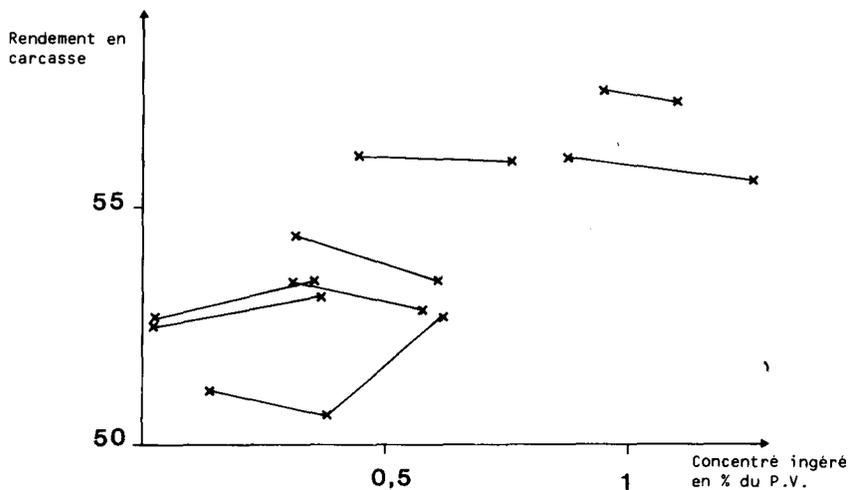


maux témoins mais cette différence est très faible, d'environ 3 %. La complémentation énergétique a peu amélioré l'efficacité alimentaire des régimes à base d'ensilage d'herbe comme on pouvait le pressentir avec le taux de substitution moyen élevé que nous avons observé.

4) Effet sur la qualité des carcasses

L'effet de la complémentation énergétique sur la qualité des carcasses n'a été étudié que dans les quelques essais où l'ensilage d'herbe a été distribué pendant toute la période de production. Le rendement en carcasse n'est pratiquement pas modifié par la complémentation énergétique. Il n'est amélioré que dans un seul des six essais concernés (figure 4).

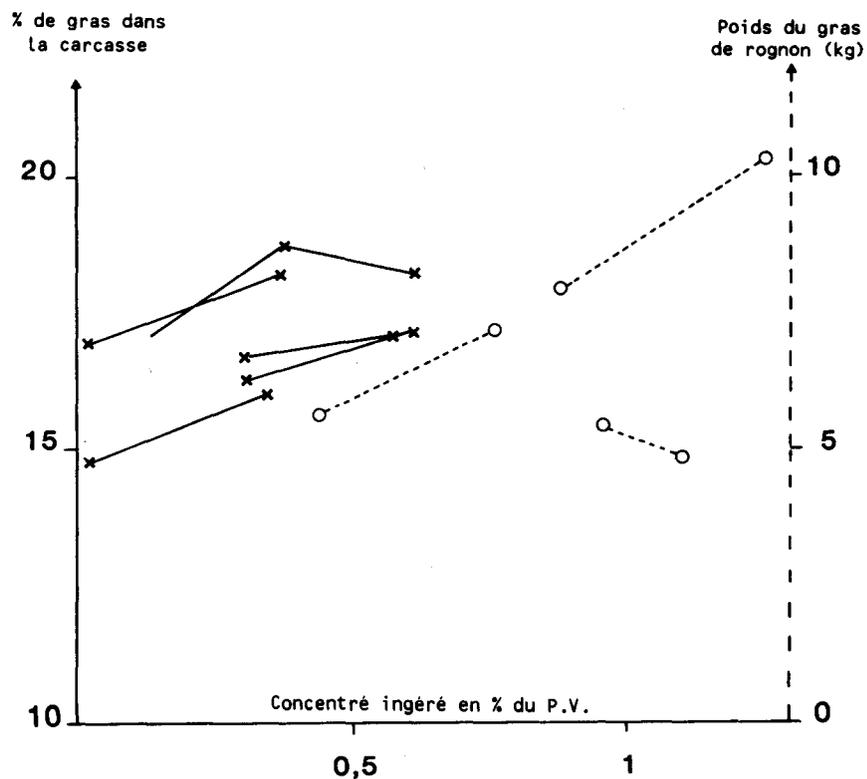
FIGURE 4
EFFET DE LA COMPLÉMENTATION ÉNERGÉTIQUE
DE L'ENSILAGE D'HERBE SUR LE RENDEMENT EN CARCASSE



L'état d'engraissement a été mesuré de deux façons : soit par le poids de gras de rognon (essais de l'I.T.C.F.), soit par l'estimation de la teneur en gras de la carcasse à partir de celle de la onzième côte (essais de l'I.T.E.B. et de l'I.N.R.A.). La figure 5 montre que la complémentation énergétique a tendance à augmenter l'état d'engraissement des carcasses.

FIGURE 5

EFFET DE LA COMPLÉMENTATION ÉNERGÉTIQUE
DE L'ENSILAGE D'HERBE
SUR L'ÉTAT D'ENGRASSEMENT DES CARCASSES



DISCUSSION

Il est probable que la réponse à la complémentation énergétique soit liée à de nombreux facteurs dont notamment la qualité de l'ensilage, d'où la difficulté de rassembler les résultats de plusieurs essais réalisés avec des ensilages différents. Les taux de substitution peuvent varier beaucoup d'une année à l'autre comme l'a observé MALTERRE et al. (1977 b, 1977 c).

Nous avons réalisé une analyse des correspondances entre les critères de qualité des ensilages (teneur en matière sèche, en cellulose et en acide acétique, pH), le type d'animal et la réponse de la vitesse de croissance à la complémentation. Il ne semble pas qu'il y ait de facteur prépondérant pouvant influencer cette réponse, sauf peut-être pour le pH et la teneur en acide acétique. Plus ils sont élevés, c'est-à-dire moins bonne est la qualité de conservation, plus les animaux réagiront favorablement à la complémentation énergétique, surtout s'il s'agit d'animaux de type laitier en finition.

Les résultats examinés dans cet article concordent avec ceux rapportés par DULPHY et al. (1973) dans une synthèse de dix-huit essais irlandais et britanniques : le taux de substitution moyen était de 63 % mais le supplément de croissance était plus important (172 g/j).

Plus récemment, McILMOYLE et MURDOCH (1977, 1979) ont trouvé des taux de substitution plus faibles, entre 30 et 50 %, mais pour des ensilages plus riches en cellulose et à pH élevé (4,2 à 5) donc moins bien conservés. Ces mêmes auteurs ont par ailleurs suggéré qu'une diminution de la digestibilité de la cellulose avec un apport de concentré peut expliquer en partie la faible amélioration des performances.

Nous avons vu qu'un kilo de M.S. supplémentaire de concentré se traduisait, compte tenu du taux de substitution moyen, par une ingestion supplémentaire de 0,5 à 0,6 U.F.V./j/animal. On aurait pu s'attendre ainsi à un supplément de croissance de 150 g/j en moyenne, plus important que celui réellement observé de 100 à 110 g/j. Cet écart peut s'expliquer d'une part par une digestibilité associative négative entre l'ensilage et le concentré, d'autre part par le fait qu'une fraction de cette énergie supplémentaire se dépose sous forme de gras en augmentant l'état d'engraissement des carcasses.

FORBES et JACKSON (1971) ont obtenu une amélioration significative de l'indice de consommation lorsque la complémentation énergétique augmente de 0 à 0,6 % du poids vif mais cet effet favorable s'atténue lorsque cette complémentation passe de 0,6 à 1,1 %.

Dans la plupart des essais que nous avons rassemblés, le régime témoin comporte déjà un concentré à raison de 0,4 à 0,6 % du poids vif et le fait qu'il y ait peu d'amélioration de l'indice de consommation quand on apporte 1 kg de concentré supplémentaire rejoint les conclusions de ces auteurs.

Il apparaît ainsi qu'une complémentation énergétique élevée, si elle augmente la vitesse de croissance, améliore peu l'efficacité alimentaire du régime. Ceci est d'autant plus vrai lorsque l'ensilage de graminées n'est distribué que pendant la phase de croissance des taurillons qui sont ensuite engraisés avec de l'ensilage de maïs. Deux essais, réalisés avec l'E.D.E. du Finistère et avec la SEPAJeBo (Confrançon) et comparant deux niveaux de complémentation d'un ray-grass distribué jusqu'à 400 kg, ont montré que l'influence favorable du niveau élevé du concentré sur la vitesse de croissance disparaît ensuite pendant l'engraissement avec un ensilage de maïs, le lot le moins complémenté au début compensant ensuite en partie son retard (H. TRIBOULOT, 1978).

L'ensilage de maïs en finition est ainsi mieux valorisé lorsque le ray-grass distribué en période de croissance a été moins complémenté.

CONCLUSION

L'opportunité de compléter un ensilage de graminées par des céréales doit s'évaluer en fonction des conséquences suivantes de la complémentation :

— la vitesse de croissance sera augmentée ; de ce fait, le temps de séjour à l'étable sera moins long ;

— le rendement en carcasse sera peu affecté mais l'état d'engraissement sera meilleur ;

— l'efficacité alimentaire du régime ne sera que faiblement améliorée ;
— si les animaux doivent être finis avec un ensilage de maïs, toute complémentation importante de l'ensilage d'herbe distribué avant semble inutile.

F. RAYMOND,
I.T.C.F.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- DULPHY J.-P. et DEMARQUILLY C. (1973) : « La valeur alimentaire des ensilages et sa prévision », *Fourrages* n° spécial, 56, 157-169.
- FORBES T.J. et JACKSON N. (1971) : « A study of the utilization of silages of different D.M. Content by young beef cattle with or without supplementary barley », *Journal of British Grassland Society*, 26, 257-264.
- MALTERRE C., DULPHY J.-P. et HUGUET L. (1977 a) : « Des ensilages de graminées et de luzerne permettant l'engraissement des taurillons », *L'Élevage*, n° spécial « Ensilages », 73-78.
- MALTERRE C., HUGUET L., BERTIN G. et PEILLON S. (1977 b) : « Utilisation d'ensilages d'herbe pour l'engraissement de taurillons frisons », *Fourrages*, 69, 115-135.
- MALTERRE C., HUGUET L., BERTIN G. et VON WYL A. (1977 c) : « Utilisation d'un ensilage de ray-grass ou de dactyle pour les taurillons frisons. Influence du niveau de complémentation en concentré », *Bulletin technique C.R.Z.V. Theix* 30, 63-72.
- MOURIER C. (1970) : « Alimentation de taurillons à partir de fourrages et autres aliments grossiers », « La production de viande par les jeunes bovins », *S.E.I. eds*, 46, 197-206.
- MOURIER C. (1973) : « Utilisation des ensilages d'herbe par des taurillons en croissance ou à l'engraissement », *Fourrages*, 56, 117-125.
- McILMOYLE W.A. et MURDOCH J.C. (1977) : « The effect of dried grass and cereal based concentrate on the voluntary intake of unwilted grass silage », *Animal production*, 24, 227-235.
- McILMOYLE W.A. et MURDOCH J.C. (1979) : « Effect of formic acid and a formelin and sulphuric acid mixture on the intake and digestibility of grass silage », *Animal production*, 28, 223-229.
- TRIBOULOT H. (1978) : « Du ray-grass pour l'engraissement des jeunes bovins », *Le Producteur agricole français*, 234, 25-28.