

CONCEPTION D'UN SYSTÈME FOURRAGER EN NORMANDIE ET PRATIQUE DU PÂTURAGE PRÉCOCE

Introduction

A BAISSER LES COÛTS ET ÉVITER LES ACHATS EXTÉRIEURS EST UNE NÉCESSITÉ IMPOSÉE PAR LES NOUVELLES DONNÉES ÉCONOMIQUES ; LA BONNE UTILISATION DE l'herbe offre une voie accessible pour répondre à cette situation.

Le choix de l'éleveur peut consister à rechercher une valorisation optimale de l'herbe en lui donnant la plus grande place possible dans l'alimentation du troupeau grâce à l'allongement de la durée du pâturage.

En Normandie, le climat océanique permet d'étaler l'utilisation du pâturage sur 220 à 280 jours, en assurant la totalité de la ration de base pendant environ 180 jours. C'est l'orientation qui a été retenue au Lycée Agricole du Robillard (Calvados) dans l'étude globale d'un assolement fourrager et d'un système de production laitière conduit depuis l'origine de l'Établissement (1960). L'étude globale (système fourrager, assolement, conduite des troupeaux et méthodes d'enregistrements) ont été explicités dans des publications antérieures (MALLET ; MALLET et HNATYSZYN).

Présentement, après avoir précisé la place et les différentes périodes du pâturage, le sujet se focalisera sur *l'avancement du pâturage au printemps par une mise à l'herbe très précoce*. Les enregistrements et observations effectués pendant plusieurs années montrent que c'est réalisable et expliquent comment cette étape précoce du pâturage est régulièrement négociée.

Les trois aspects suivants seront abordés, successivement dans 3 numéros de la revue FOURRAGES :

I. La conception, l'organisation et la gestion du système végétal (aménagements, productions, réactions aux particularités annuelles, recherche de cohérence plante-troupeau).

par A. Mallet,
M. Meunier et
M. Hnatyszyn

II. Le comportement des vaches laitières au pâturage durant cette étape précoce de pâturage (conduite du troupeau, évolution de la production et du poids vif, particularités du rationnement).

III. L'étude a posteriori de la relation existante entre les disponibilités d'herbe et la météorologie, avec la perspective d'utilisation de repères climatiques comme aide à la décision pour conduire la fertilisation et le pâturage précoce.

I. Conception, organisation et gestion du système végétal

A - LE PÂTURAGE, BASE DE L'ALIMENTATION DU TROUPEAU ET LA PLACE DE LA PHASE PRÉCOCE ALLONGÉE

Le pâturage peut constituer le pivot du régime alimentaire d'un troupeau laitier et des génisses élevées

En effet, sous le climat normand, avec le mode de conduite adapté, le pâturage peut fournir 57 % des besoins alimentaires du troupeau de race mixte normande (production de lait : 4 700 kg de lait/vache, production de viande par les vaches de réforme, élevage des génisses). Plus de 80 % des productions sont fournies par la prairie dont 22 % d'excédents de printemps qu'il faut récolter sous forme d'ensilage et de foin, afin d'assurer une bonne maîtrise de l'utilisation de l'herbe (tableau I).

Les productions des prairies, considérées ici comme offre fourragère pour le pâturage ou comme production récoltable pour les ensilages et les foins, ont été estimées au moment du pâturage ou de la récolte par une pesée de prélèvements (6 à 10 selon les parcelles) de 5 m² chacun, réalisés avec une motofaucheuse équipée d'une lame étroite de 50 cm et fauchant à une hauteur de 5 cm. Les échantillons mis à l'étuve pour la détermination des teneurs en matière sèche étaient immédiatement prélevés après la pesée des prélèvements de 5 m², le fourrage ainsi récolté subissant un hachage sommaire pour être homogénéisé.

TABLEAU I
RÉCAPITULATION DES PRODUCTIONS
ET DES DESTINATIONS DES FOURRAGES
(Année 1983, 68 vaches, 70 génisses, chargement 2,2 U.G.B./ha)

	Total T.M.S. Productions 1983 + achats	% de la ration 1983	% de la pro- duction + achat 1983
(1) PATURAGE	340	56,7	54,0
(2) RESERVES HIVERNALES	251		39,8
21/ <u>Excédents de printemps</u> (imposés par la maîtrise du pâturage)	138		21,9
- ensilage de graminées	101		
- foin de graminées	37		
22/ <u>Légumineuses</u>	39		6,2
- ensilage	26,5		
- foin	12,5		
23/ <u>Ensilage de maïs</u>	74		11,7
[A] TOTAL PRAIRIES	517		82,1
[B] TOTAL PRODUCTION FOURRAGES 1983	591		93,8
[C] TOTAL FOURRAGES POUR RATION 1983	561	93,5	89,0
[D] STOCK REPORT	30		4,8
(3) CONCENTRE	39		6,2
31/ <u>Récolté</u>	30		4,8
* Pois	5		
* Céréales	25		
32/ <u>Acheté</u>	9		1,4
[E] TOTAL CONCENTRE	39	6,5	6,2
[C] + [E] TOTAL POUR RATION 1983	600	100	95,2
[B] + [E] TOTAL PRODUCTION + ACHAT 1983	630		100

Quatre périodes de pâturage dans l'année

Dans les conditions d'exploitation mises en œuvre sur le Domaine du Robillard, on distingue quatre périodes, présentées année par année au tableau II.

TABLEAU II
VARIATIONS ANNUELLES OBSERVÉES
POUR LES 4 PÉRIODES DE PÂTURAGE
 (Années 1977 à 1984)

ANNEES	MARS	AVRIL	MAI	JUIN	JUILLET	AOUT	SEPTEMBRE	OCTOBRE	NOVEMBRE
1977	■	■	■	■	■	■	■	■	■
1978	■	■	■	■	■	■	■	■	■
1979	■	■	■	■	■	■	■	■	■
1980	■	■	■	■	■	■	■	■	■
1981	■	■	■	■	■	■	■	■	■
1982	■	■	■	■	■	■	■	■	■
1983	■	■	■	■	■	■	■	■	■
1984	■	■	■	■	■	■	■	■	■

- Période 1 : Phase précoce allongée, incluant la transition de printemps - sortie des animaux le jour.
- Période 2 : Croissance et développement actifs de l'herbe en mai-juin. Réalisation des réserves. Pâturage jour et nuit sur environ la moitié des surfaces.
- Période 3 : Repousses feuillues d'été et d'automne - Pâturage jour et nuit sur toutes les prairies.
- Période 4 : Allongement du pâturage d'automne et transition vers la ration hivernale - Stabulation la nuit.

*Pâturage précoce
de printemps*

— *Première période : Phase précoce allongée, incluant la transition de printemps avec sortie des animaux le jour*

Dans tous les cas, la mise à l'herbe doit être progressive et une période de transition, qui peut durer 10 à 15 jours, doit précéder la mise à la pâture totale des animaux.

Comme le démontre l'expérimentation conduite au Robillard, on peut avancer la sortie des animaux (début mars) pour bénéficier plus tôt d'un fourrage de qualité, moins onéreux, favorisant la production laitière, qui peut augmenter alors qu'on réduit le concentré. Au-delà d'une transition, on est en présence d'une étape particulière, *d'une phase précoce allongée d'environ un mois*, parfois davantage (23 à 44 jours).

Durant cette période, les animaux pâturent une partie de la journée, située au mieux d'après la météorologie entre les deux traites. La nuit est passée en stabulation, avec distribution de fourrages conservés.

— *Deuxième période : Croissance et développement actifs de l'herbe en mai-juin ; réalisation de réserves et pâturage jour et nuit sur environ la moitié des surfaces*

Cette période coïncide avec la phase reproductrice de l'herbe et une croissance rapide. Ces deux éléments modifient rapidement la quantité et la qualité du fourrage. C'est l'époque où il est nécessaire de *récolter des excédents*, pour réaliser des réserves (ensilage et foin), *en fauchant environ 50 % des surfaces*.

Afin qu'ils absorbent les plus grandes quantités possibles, les animaux sont mis au pâturage jour et nuit. La qualité de la ration peut être très élevée si on parvient à faire consommer de l'herbe toujours au bon stade végétatif ; c'est pourquoi *les rythmes de pâturage doivent être de l'ordre de 4 semaines*, voire moins, si le climat est très favorable.

— *Troisième période : Repousses feuillues d'été-automne, pâturage rationné jour et nuit sur l'ensemble des prairies*

L'herbe est en phase végétative, sa croissance est ralentie par les températures élevées et la sécheresse, surtout pour certaines espèces (ray-

grass anglais) ; mais les épis se font plus rares, sauf pour les espèces remontantes : ray-grass d'Italie de seconde année et bromes. La qualité du fourrage varie moins rapidement et le délai de retour sur les parcelles s'allonge jusqu'à 5-6 semaines en moyenne, une certaine souplesse étant nécessaire selon la croissance de l'herbe. Pour assurer une offre journalière suffisante, il faut étendre largement les surfaces à l'ensemble des prairies, soit le double de la surface pâturée au printemps.

— *Quatrième période : Allongement du pâturage d'automne et transition vers la ration hivernale avec stabulation la nuit*

La croissance de l'herbe est ralentie et sa qualité aléatoire. Le troupeau retrouve la stabulation la nuit (conditions météorologiques), ce qui limite les quantités qu'il peut absorber au pâturage et amène à introduire des aliments conservés. Ainsi se réalise une transition vers la ration d'hiver.

Il ne faut cependant pas négliger ce qui peut être apporté par la prairie, complétée par des fourrages prévus à cet effet (choux, colza...). Les vaches laitières y trouvent une demi-ration, souvent jusqu'à la mi-décembre. Les génisses de + de 15 mois restant constamment à l'extérieur, parfois jusqu'à fin décembre avec un complément de bon foin, peuvent encore faire ainsi une excellente croissance en année favorable (par exemple, 1984). Il faut être prêt à s'adapter aux conditions qui peuvent être très variables selon les années.

Aménagement du pâturage et adaptations permettant l'avancement

La conception générale du pâturage doit permettre à la fois une utilisation maximale toute l'année et une adaptation aux particularités de chacune des 4 périodes. Notamment, la première nécessite de :

— disposer de parcelles près des bâtiments,

— réaliser les aménagements destinés à faciliter la manœuvre des animaux et leur confort (chemins, barrières, clôtures, contentions, abreuvements, haies et abris) ; aux saisons où le climat peut avoir des effets néfastes sur les animaux, des haies brise-vent bien conçues ont une grande importance ; en outre, elles facilitent le départ précoce de la végétation ;

— assainir des parcelles grâce à un réseau de fossés bien entretenus, en

*Pâturage précoce
de printemps*

allant au besoin jusqu'à drainer ; cela favorise considérablement le démarrage en végétation, tout en améliorant la portance du sol, ce qui est essentiel pour une mise à l'herbe précoce ;

— concevoir et appliquer un assolement flexible, incluant la prairie et permettant de choisir la composition du tapis végétal (voir les publications antérieures).

Dates et durée de la première période de pâturage

Dans les conditions du Pays d'Auge, avec l'organisation mise en place au Robillard, on bénéficie d'une étape avancée du pâturage, dont les dates sont présentées tableau III. On constate que cette première période peut toujours être précoce et qu'on peut *gagner 2 à 4 semaines* par rapport à la pratique courante pour laquelle le début du pâturage n'est qu'une période de transition.

TABLEAU III

DATES DE LA PREMIÈRE PÉRIODE DE PÂTURAGE ET CLIMAT

Année	Dates début	Dates fin	Durée	Particularités d'avril par décade					
				Jours de gel			Jours de pluie; quantité en mm		
				1	2	3	1	2	3
1977	9/03	17/04	40	5	3	0	7 ; 23	2 ; 2	7 ; 13
1978	13/03	20/04	39	0	6	1	2 ; 4	8 ; 43	5 ; 48
1979	21/03	14/04	25	4	1	0	5 ; 12	3 ; 3	9 ; 22
1980	11/03	14/04	35	5	0	2	2 ; 1	1 ; 1	3 ; 4
1981	16/03	7/04	23	0	1	2	4 ; 1	7 ; 30	6 ; 22
1982	8/03	20/04	44	2	9	3	4 ; 7	0 ; 0	0 ; 0
1983	8/03	15/04	39	2	1	0	10 ; 54	5 ; 22	10 ; 20

Cependant on observe une variabilité notable, due au climat, pour :

- les dates de première sortie des animaux (8 au 21 mars),
- les dates de mise à l'herbe totale (7 au 20 avril),
- les durées de la période (23 à 44 jours).

Pour faire face à cette variabilité, il est nécessaire de disposer d'un système végétal adapté, offrant un grand choix de solutions, mais aussi une quantité suffisante de fourrages conservés.

Les décisions doivent être raisonnées et il est nécessaire d'intégrer, en les pondérant, plusieurs éléments : la pousse de l'herbe, les conditions de pâturage (portance du sol, climat), l'apport de fourrages conservés.

B - ORGANISATION ET GESTION DU SYSTÈME VÉGÉTAL EN VUE DU PÂTURAGE PRÉCOCE

Un atout à ne pas négliger : l'adaptation et la complémentarité des espèces et des variétés fourragères

— Intérêt de la fétuque élevée

Les enregistrements présentés dans la tableau IV montrent que le pâturage précoce repose largement sur la fétuque élevée qui a permis chaque année une mise à l'herbe début mars en toute sécurité, vraisemblablement en raison d'une bonne adaptation de la fétuque élevée au sol, à la résistance à l'humidité et au piétinement, et à sa productivité.

On fait appel à la variété précoce *Manade* qui assure un démarrage rapide de la végétation. Le premier pâturage correspond à un déprimage (apex entre 3 et 8 cm). La plante, alors utilisée à un stade où sa *valeur nutritive est maximum*, ne pose *aucun problème de consommation*. Cela amorce un régime d'exploitation qui la rend intéressante toute l'année. Ainsi, ce déprimage donne la garantie d'effectuer ensuite un ensilage de qualité, fin avril-début mai, qui, d'après les analyses et les observations effectuées, est plus riche en azote et en matière sèche que les ray-grass italiens.

Alors qu'on pourrait craindre que la *quantité d'herbe disponible* limite l'allongement du pâturage au printemps, avec les espèces utilisées, on enregistre toujours des productions qui oscillent *entre 0,8 et 1,5 t/ha de M.S.* Il est même souhaitable que l'herbe ne soit pas trop abondante (1 t/ha de M.S.) de manière à limiter le gaspillage éventuel que provoquerait à cette

précocités étalées. Ainsi, les fétuques élevées sont pratiquement toujours les premières pâturées : Manade très précoce, puis Clarine. Viennent ensuite les ray-grass anglais à épiaison tardive, mais dont la croissance foliaire préalable au développement est assez précoce et importante (Hora, Citadel et surtout Vigor).

Si le climat n'est pas trop défavorable et si la mise à l'herbe totale vient assez vite, ce sont les seules espèces utilisées. Il peut même arriver qu'on n'ait pas à utiliser toute la surface de fétuque élevée.

Si la durée de cette période s'allonge pour des raisons diverses, il faut alors faire jouer à plein toute la flexibilité permise par une gamme plus étendue de matériel végétal. Au Robillard, il arrive qu'on utilise du ray-grass hybride ou une prairie permanente (flore à base de fétuque élevée, houlque laineuse et dactyles). Cependant celle-ci est prévue en priorité pour une récolte de foin, le fanage devant se situer vers le 15 juin, après un déprimage, ce qui impose une date de première utilisation vers le 15 avril (chaque exploitation est influencée par la précédente et influence les suivantes : un programme fourrager prévisionnel s'établit pour l'année en intégrant les interactions).

— *Intérêt de voies de recours*

Si on considère les données météorologiques dont certaines peuvent prendre un caractère exceptionnel, on mesure l'intérêt d'un dispositif offrant toutes sortes de voies de recours.

Ainsi certaines espèces sont occasionnellement utilisées en année particulière : ray-grass d'Italie, bromes, dactyles. Comme elles supportent souvent mal le pâturage en conditions difficiles, on retient les parcelles qui sont destinées à être retournées pour semer du maïs, pour limiter les conséquences du piétinement.

Des disponibilités suffisantes en herbe

Étant donné les variabilités constatées pour cette période de pâturage, outre la souplesse introduite par les espèces et les variétés fourragères, une mise à l'herbe régulièrement précoce ne peut être réalisée que dans un système donnant la priorité au pâturage dans l'alimentation. Il faut donc

*Pâturage précoce
de printemps*

une importante surface en herbe permettant de disposer d'une marge de manœuvre et de sécurité.

Le climat induit une grande variabilité des dates et des quantités de fourrage offertes au cours du pâturage précoce (tableau V). En réponse, une grande extension des surfaces susceptibles d'être pâturées doit être prévue (en 1979 : 9 ha ; en 1980 : 18 ha) ; ainsi, la quantité de fourrage offerte au troupeau reste constante et se situe vers 8 kg M.S./j par animal.

TABLEAU V
ADAPTATION DES SURFACES À LA DURÉE DE LA PÉRIODE
ET À L'OFFRE FOURRAGÈRE

Année	Durée (jours)	Surface pâturée (ha)	Offre fourragère (t MS)	Offre journalière moyenne par animal	
				Surface (m ²)	kg MS
1977	40	10,47	26,38	45	11,4
1978	39	12,80	18,90	55	8,2
1979	25	8,90	8,56	63	6,0
1980	35	18,60	15,30	97	8,0
1981	23	10,80	11,14	83	8,6
1982	44	15,46	19,77	63*	8,1
1983	39	15,06	15,62	54	5,6
Moyenne	35	13,15	16,52	65,7	8,0

Comment gérer les prairies pâturées au cours de la phase précoce ?

— *Organisation préalable et prévisions*

Outre l'aménagement des parcelles et la conception du tapis végétal précédemment évoqués, des dispositions sont à prendre longtemps à l'avance pour préparer la mise à l'herbe précoce :

- *Établir un calendrier prévisionnel d'utilisation des parcelles* en ménageant différentes solutions. Chaque intervention ayant une influence en cascade sur les suivantes, la première amorce un régime d'exploitation pour

l'année ; si celle-ci est bien faite, la production de la prairie sera ensuite plus facile à maîtriser et le pâturage plus abondant et plus régulier.

- *Soigner l'état du gazon à la fin du pâturage, à l'automne* : outre les soins courants que nécessite une prairie, il convient de laisser le gazon net à l'automne, surtout en réalisant bien le dernier pâturage (dépouiller ne veut pas dire surpâturer), afin d'éviter de laisser des repousses, des refus ou des marques de bouses ou de pissats importants qui constitueront des débris d'hiver (à la limite, l'utilisation d'un girobroyeur est par exemple possible).

En effet, ces débris ont un rôle néfaste pour une mise à l'herbe précoce : ils gênent l'accès à la lumière des jeunes talles et peuvent même entraîner une régression de la végétation en plaques par pourrissement ; ils créent des abris pour les rongeurs qui au cours de l'hiver sectionnent de jeunes talles en grand nombre ; ils retardent le départ de la végétation et entraînent une moindre consommation d'herbe par les animaux (refus autour de vieilles touffes). Comme le céréalier qui veut tendre vers les 100 qx et qui prend les plus grands soins à l'automne pour que son champ de blé sorte en bonnes conditions de l'hiver, l'herbager qui veut engager une saison de pâturage précoce et productive doit porter la même attention aux plantes de sa prairie.

- *Raisonnement la fertilisation* : un démarrage précoce de la végétation puis une croissance satisfaisante de l'herbe sont conditionnés par une fertilisation adéquate. La fumure de fond doit tenir compte de la richesse du sol, des exportations, des restitutions, des apports organiques éventuels ; mais la possibilité de mise à l'herbe précoce dépendra surtout de la fertilisation azotée. Jusqu'alors, le niveau a été situé vers 60 à 80 kg N/ha, c'est-à-dire à une dose assez élevée. La date d'apport était choisie en observant le départ en végétation, indiqué par la formation des amorce d'apex, afin qu'il y ait assez d'azote disponible pour faire face aux besoins de la plante quand la croissance s'accélère : les dates sont donc choisies pour chaque variété. Au fur et à mesure que les phénomènes complexes du déclenchement de la croissance des graminées, des mouvements de l'azote dans le sol, de son absorption, sont mieux connus, la manière de raisonner et d'appliquer la fertilisation azotée s'affine (voir 3^e partie dans un article ultérieur).

— *Décisions de mise à l'herbe*

Les prises de décision de mises à l'herbe (précoce puis totale) sont importantes pour la prairie et pour la maîtrise ultérieure du pâturage, mais plus encore pour le troupeau, l'objectif étant de lui assurer une alimentation de qualité, bon marché, sans contrainte d'affouragement, sans risque pour sa santé et sans « stress ».

Pour la première sortie, comme pour la mise à l'herbe totale, ces décisions se dégagent d'un compromis prenant en compte plusieurs éléments :

— Une croissance de l'herbe bien amorcée, assurant une disponibilité en fourrage suffisante. Pour la mise à l'herbe totale, il faut de plus être assuré de satisfaire intégralement les besoins des animaux, le concentré étant supprimé au Robillard à partir de cette nouvelle étape. Cependant, il faut miser sur le fait qu'on aborde une phase de croissance active et qu'on est vite confronté, non pas à une insuffisance de fourrages, mais à des excédents à résorber (ou à une détérioration de la qualité lorsqu'arrive l'épiaison).

— Les aléas climatiques (gel, pluie, vent) expliquent la variabilité des dates mentionnées au tableau III. Chaque année est particulière, l'année 1979 étant la plus tardive (21 mars), l'hiver ayant été froid et prolongé. Le passage à la deuxième étape semble moins variable que la première sortie.

— *Recherche de la sécurité*

L'aptitude du système fourrager à résister aux aléas est essentielle pour cette première étape de pâturage car on se situe à la limite de seuils de toutes sortes, pour les plantes comme pour les troupeaux.

Il convient donc d'assurer la continuité de la période de transition, même si les croissances journalières de l'herbe devenaient faibles à cause d'une période froide. En effet, il n'est pas souhaitable de remettre les animaux à temps complet en stabulation après qu'ils aient « goûté à l'herbe jeune » et changé de régime alimentaire (sauf intempéries exceptionnelles).

Les dispositions essentielles prises dans ce but méritent qu'on les fasse ressortir en les récapitulant :

- aménagement des parcelles,
- choix des espèces et des variétés fourragères,
- surface suffisante de l'espèce la plus précoce et la mieux adaptée à cette période (fétuque élevée),
- fertilisation, conduite rationnelle, soins d'entretien,
- stocks de fourrages conservés suffisants.

Un fonctionnement satisfaisant du pâturage exige donc une conception élaborée et beaucoup de réflexion dans les prises de décision. La souplesse et la facilité de conduite sont à ce prix. Ceci est préférable à un système totalement simplifié bâti sur une seule espèce et variété qui pose constamment des problèmes d'utilisation par sa rigidité.

Dans une époque où l'agriculture doit produire autrement pour faire face à de nouvelles conditions (quotas, ciseaux des prix, restructuration), elle devient plus scientifique et elle ne peut plus rester dans l'ère de la recette simpliste. D'ailleurs, il y a de plus en plus d'agriculteurs capables de raisonner des systèmes élaborés et adaptés, grâce à une meilleure formation de base.

A. MALLET,
Ingénieur en Chef d'Agronomie,
Directeur du Lycée Agricole « Le Robillard »,
 M. MEUNIER et M. HNATYSZYN,
Lycée Agricole « Le Robillard » (Calvados).

LISTE DE MOTS-CLÉS

Festuca arundinacea, fétuque élevée, fourrage, gramineae, Normandie, pâturage de printemps, pâturage rationné, production laitière, système fourrager, système de pâturage, variation annuelle.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- GILLET M., HUGUET L., BREISCH M., LEROY A. et POSNY P. (1979) : « Peut-on concilier pâture et plein emploi des graminées fourragères ? Nouvelle approche d'un vieux problème » (5 articles), *Fourrages*, 79, 81, 82, 84, 87.
- I.N.R.A. (1978) : *Tables d'alimentation des ruminants*.
- LACHAUME R. et SURDEAU P. (1968) : « Un exemple de production fourragère intensive en Normandie, valorisation des cultures d'herbe par un troupeau laitier », *Fourrages*, 33.
- LEBRUN V., PFLIMLIN A et WEISS P. (1981) : « En Normandie, l'intensification du pâturage passe-t-elle par la simplification de la conduite ? », *Fourrages*, 86.
- LEMAIRE G. et SALETTE J. (1981) : « Analyse de l'influence de la température sur la croissance de printemps des graminées fourragères », *C.R. Acad. Sc. Paris*, (292), III.
- LEMAIRE G et SALETTE J. (1981) : « Conséquences du rythme de croissance de l'herbe sur la conduite du pâturage au printemps. Possibilités de prévision », *Fourrages*, 85.
- MALLET A. et HNATYSZYN M. (1975) : « Fréquence d'exploitation de la prairie temporaire », *B.T.I.*, 298.
- MALLET A. (1982) : « Faire du lait dans l'Ouest en valorisant la prairie avec le pâturage », *B.T.I.*, 369.
- MALLET A. (1985) : « Conception d'un assolement fourrager flexible et évolutif », *C.R. A.N.P.F. Journée d'hiver 1985*.
- RAYSSIGUIER Y. et LARVOR P. (1977) : « Les tétanies et autres troubles liés aux déficits magnésiques chez les ruminants », *Bull. Tech. C.R.Z.V., I.N.R.A.*, 30.