

COMPARAISON DE TECHNIQUES DE SEMIS D'ASSOCIATIONS LUZERNE-GRAMINÉES

NOMBREUX SONT LES AUTEURS QUI RECONNAISSENT LA SUPERIORITE D'UNE ASSOCIATION LUZERNE-GRAMINÉE SUR LA CULTURE PURE D'UNE DE CES DEUX ESPECES. Les avantages sont en effet multiples.

— Le rendement global en matière sèche est généralement plus élevé dans le cas d'une culture associée. Bien que les phénomènes complexes de « stimulation » et de « compétition » ne soient pas encore totalement connus, un certain nombre d'explications peuvent être avancées pour comprendre cet état de fait. Tout d'abord, la légumineuse contribue en partie à l'alimentation azotée de la graminée dont le rendement se trouve ainsi amélioré par cet apport supplémentaire. Par ailleurs, le développement, souvent plus important à une époque donnée, de l'un des constituants qui joue alors le rôle de « brise-vent » contribue à modifier le coefficient de transpiration de l'espèce sous abri et à accroître sa production. Enfin, le rythme de production estivale de la luzerne et les possibilités de pousse en arrière-saison de la graminée conduisent à une régularisation du rythme de production au cours de l'année.

— Le remplacement de la flore spontanée, qui ne manque pas d'envahir une luzernière, par une variété de graminée choisie pour son haut potentiel de production, permet une meilleure utilisation du terrain à moyen terme.

— L'adjonction d'une graminée à une luzerne autorise, dans une certaine mesure, une exploitation beaucoup plus souple de la prairie. En effet, les pertes mécaniques subies au cours du fanage d'une luzerne pure sont moins importantes dans le cas d'une association. Grâce aux tiges et aux feuilles plus longues et plus souples de la graminée qui retiennent les folioles de la légumineuse, le foin rentré présente généralement une meilleure valeur nutritive. Par ailleurs, l'apport par la graminée de glucides nécessaires à l'évolution correcte des processus de fermentation, rend l'ensilage d'une culture associée plus aisé que celui d'une luzerne pure, pauvre en sucres. Enfin, la présence de la graminée, qui corrige les excès de protéines et tempère l'effet des substances météorisantes de la luzerne, autorise une utilisation directe d'une telle prairie par les animaux, alors que le pâturage d'une luzerne pure exige plus de précautions.

— L'appétibilité et la digestibilité du produit offert à l'animal, que ce soit sous forme de foin, d'ensilage ou d'herbe verte, sont améliorées dans le cas de l'association par rapport à la Luzerne pure. Cette dernière enrichit d'ailleurs le fourrage en protéines et en certains éléments minéraux comme le Calcium et le Magnésium, faiblement représentés dans la graminée.

— La culture associée laisse enfin derrière elle un sol qui a bénéficié à la fois d'une augmentation des réserves en azote grâce à la légumineuse et d'une amélioration de structure plus poussée grâce au système racinaire très divisé de la graminée.

Si l'intérêt d'une telle culture associée n'est plus contesté, le maintien d'un juste équilibre entre les deux constituants de l'association — pendant toute la durée de la prairie — soulève certains problèmes. En choisissant une politique de fumure appropriée, il est certes possible de favoriser l'un des deux constituants s'il vient à se laisser dominer par l'autre; un apport d'azote effectué à une époque judicieusement choisie favorisera la graminée alors qu'un fractionnement des apports de potasse, par exemple, risque d'être plus profitable à la légumineuse dont les besoins se manifestent plus tard en saison que ceux de la graminée. Le système d'exploitation interviendra également sur l'équilibre entre les deux constituants : la graminée supportera mieux des exploitations fréquentes que la légumineuse et, inversement, une coupe à foin effectuée à la floraison de la légumineuse favorisera cette dernière. Mais ces interventions consistent en fait « à brimer » l'un des constituants au profit de l'autre. On peut alors se demander si, dans ce cas, on profite au mieux du potentiel de production de l'association.

Dans un essai de comportement de cinq variétés de Luzerne auxquelles était associé un Dactyle (1), des différences importantes de rendement du constituant Luzerne avaient été notées, alors que le Dactyle exerçait sur ces différences de rendement un effet « tampon » remarquable qui amenait le mélange à une constance approximative indépendamment de la variété de Luzerne qui y entraît. Il est certain qu'associé à une variété de luzerne très productive comme *du Puits*, le Dactyle *Floréal* utilisé dans cet essai n'exprimait pas son potentiel de production.

Une autre espèce que le Dactyle ou une autre variété de Dactyle a-t-elle des chances de mieux supporter l'effet de compétition exercé par la Luzerne et de contribuer davantage au rendement du mélange sans toutefois prendre le pas sur la légumineuse ?

Par ailleurs, le mode de semis peut-il agir sur la composition et la contribution des deux constituants au rendement total du mélange ? La technique du semis en lignes alternées, préconisée en Grande-Bretagne et largement pratiquée en France, qui consiste à séparer les deux espèces concurrentes, semble beaucoup plus efficace pour l'obtention d'une association équilibrée que l'emploi, en mélange, de doses variables de semences visant à favoriser la Luzerne ou la graminée. En effet, dans ce dernier cas on constate que dès la première année d'installation, qu'il s'agisse de semis en lignes ou à la volée, la compétition qui s'exerce entre jeunes plantules ramène le peuplement à une densité normale. L'alternance des lignes, chacune d'elles étant établie à densité normale, limite les phénomènes de compétition et favorise le développement des deux constituants de l'association. Cependant, lorsque la Luzerne est par trop agressive, ce qui est le cas dans certaines régions où la nature du sol, ou le climat, est très favorable à son développement, l'équilibre est compromis au détriment de la graminée qui se trouve alors gênée pour extérioriser son potentiel de production. Un semis où deux lignes de graminées alterneraient avec une ligne de Luzerne, en favorisant la graminée sans nuire pour autant à la Luzerne, permettrait-il d'obtenir une production totale plus importante et un meilleur équilibre dans l'association ?

L'essai suivant a été établi dans cet esprit à L'Hay-les-Roses (Seine) et fait l'objet du présent rapport.

(1) Voir revue « Fourrages », n° 9, article de J. Le Guillard et A. Hentgen : « L'association Luzerne-Dactyle. Equilibre des constituants en fonction de la variété de Luzerne utilisée. »

I. — MATERIEL ET METHODES

Variétés.

La Luzerne précoce du Puits, retenue pour son potentiel de production élevé tant en fauche qu'en pâture, était associée aux trois variétés de graminées suivantes :

- Le Dactyle très précoce ARIES (A),
- Le Dactyle tardif PRAIRIAL (P),
- La Fétuque élevée précoce MANADE (M).

Comme la première pousse d'une telle culture associée est généralement fauchée chaque année pour constituer des réserves importantes de foin (à cette époque la production des autres prairies de l'exploitation est abondante), les associations avec les deux variétés précoces de graminées, qui atteignent théoriquement le stade floraison en même temps que la Luzerne, ne posent pas de problèmes particuliers d'exploitation. Par contre, dans le cas d'une première pousse pâturée il est préférable de choisir une variété tardive de graminée pour que le stade début floraison de la Luzerne coïncide au mieux avec le stade début montaison de la graminée associée. Toutefois, il ne faut pas oublier qu'un des principaux rôles d'une association Luzerne-graminée est de procurer en été une pâture abondante et de prendre le relais des prairies dont la production vient à faiblir. Il est alors appréciable de pouvoir compter sur une graminée dont le rythme de production soit, au cours de l'année, comparable à celui de la Luzerne. C'est la raison pour laquelle les variétés ARIES et MANADE, dont le taux de croissance estivale est satisfaisant, ont été retenues dans cet essai.

Traitements.

Le semis en lignes alternées (a) où une ligne de graminée alternait avec une ligne de Luzerne, était comparé au semis en lignes jumelées (j) où deux lignes de graminées alternaient avec une ligne de Luzerne.

Semis.

Le semis fut effectué en avril 1962 à l'aide d'un semoir de précision Ebra. L'écartement entre les lignes était de 20 cm et la densité linéaire pour chaque

variété correspondait à celle d'une culture pure semée en lignes espacées de 20 cm, avec les doses à l'hectare suivantes :

Luzerne : 10 kg.
Dactyle : 10 kg.
Fétuque élevée : 20 kg.

Dispositif expérimental.

Il s'agissait d'un essai factoriel disposé en carré latin 6×6 .
Les parcelles mesuraient 2,4 sur 5 m.

Rythme d'exploitation.

Pour ne pas défavoriser la Luzerne, le début floraison de celle-ci déterminait la date de chaque coupe.

En effet, une exploitation à contre-temps a des répercussions beaucoup plus fâcheuses sur la production ultérieure de la Luzerne que sur celle de la graminée. La réputation de plante « peu résistante à la pâture » faite à la Luzerne s'explique en partie par sa sensibilité très grande aux erreurs d'exploitation (rythme d'exploitation trop intensif ou surpâturage, ce qui revient au même) qui nuisent probablement plus à son comportement que l'action du pied, de la dent et des déjections de l'animal.

Les parcelles étaient coupées à la motofaucheuse à une hauteur de 5 cm environ au-dessus du sol.

Prélèvements.

L'essai a été exploité trois années, de 1963 à 1965, l'année d'installation n'ayant pas fait l'objet de prélèvements. A chaque exploitation, un prélèvement a été effectué sur chaque parcelle. Il représentait le produit de 2,4 m², correspondant à la récolte, sur 1 mètre, de 6 lignes de graminées et de 6 lignes de Luzerne, dans le cas des lignes alternées, et de 8 lignes de graminées et de 4 lignes de Luzerne, dans le cas des lignes jumelées. En même temps, dans chaque parcelle, un prélèvement effectué à la faucille sur 1 mètre linéaire de graminée et 1 mètre linéaire de Luzerne servait à déterminer les pourcentages des deux constituants de l'association. Enfin, à chaque exploitation, pour chaque variété de graminées et pour la Luzerne, un échantillon de 1 kg de matière verte a été prélevé pour la détermination de la teneur en matière sèche et de la composition chimique du fourrage : azote total (Kjeldahl), cellulose, cendres. 107

Nature du sol.

L'essai a été implanté après une prairie temporaire de Fétuque des prés sur un sol profond, argilo-sableux, présentant un état calcique excellent et une teneur en magnésie très satisfaisante.

L'analyse de terre effectuée par le laboratoire de Chimie Agricole de la Société Commerciale des Potasses d'Alsace donne les résultats suivants :

TABLEAU I

RESULTATS D'ANALYSE DE TERRE DE L'ESSAI

	<i>Sol</i>	<i>Sous-sol</i>
Eléments grossiers (sup. à 2 mm) %	0,9	0
Terre fine %	99,1	100
<i>Analyse chimique de la terre fine :</i>		
pH	7,7	7,5
Azote total N 0/00	2,00	1,35
Acide phosphorique assimilable P ₂ O ₅ 0/00	0,20	0,10
Potasse échangeable K ₂ O 0/00	0,11	0,06
Chaux échangeable CaO 0/00	4,61	2,23
Magnésie échangeable MgO 0/00	0,19	0,16
<i>Analyse physique de la terre fine % :</i>		
Sable grossier (2 mm à 0,2 mm)	2,5	1,6
Sable fin (0,2 mm à 0,02 mm)	50,0	51,0
Limon (0,02 à 0,002 mm)	20,6	22,2
Argile (inf. à 0,002 mm)	21,5	21,5
Perte au feu	4,4	2,6
Sesquioxydes	1,0	1,1

Fumure.

L'année d'implantation, 150 unités d'acide phosphorique et autant de potasse sous forme de scories potassiques ont été enfouies au labour. On a appliqué ensuite, au semis, 30 unités d'azote sous forme nitrique et 40 unités après chaque coupe. Les années suivantes, en raison de la teneur assez faible

du sol en acide phosphorique et en potasse, 120 unités de chacun de ces deux éléments ont été fournies en hiver. Par ailleurs, comme cet essai visait à maintenir la graminée de l'association dans des proportions satisfaisantes, la fumure azotée a été assez élevée : 60 unités en hiver et 40 unités après chaque exploitation, ce qui correspond à un apport annuel par hectare pour l'année 1963 de 220 unités, en 1964 de 180 unités, et en 1965 de 140 unités.

Conditions climatiques.

Les conditions climatiques de ces trois années ont été assez différentes. L'année 1963 a été caractérisée par un hiver rigoureux et un été très pluvieux. L'année suivante, si l'hiver a été plus doux, l'été par contre a été relativement plus sec. (A la fin de l'été 1964, on a noté dans cet essai des dégâts importants de campagnols, dont la préférence s'est portée sur la Luzerne. Cette attaque a eu pour effet de réduire considérablement, mais d'une façon homogène dans toutes les parcelles, le peuplement de Luzerne qui s'est trouvé l'année suivante fortement handicapée par rapport aux graminées.) La dernière année a été caractérisée par un été particulièrement pluvieux (en août, 113,5 mm) et légèrement plus froid qu'en 1964; les relevés météorologiques présentés ci-dessous ont été effectués à la Station d'Orly située à 3 km du lieu de l'essai.

Moyenne de décembre-janvier-février

	62-63	63-64	64-65
Température mini.	— 4°	0°	0,7°
Température maxi.	+ 2,1°	+ 4,8°	+ 5,8°

Moyenne de juin-juillet-août

	63	64	65
Précipitations	64 mm	23 mm	65,7 mm
Température mini.	12,2°	13,1°	12,2°
Température maxi.	21,6°	24,1°	21,4°

II. — RESULTATS

1) Rendements en matière sèche des variétés de graminées fourragères de l'association.

Les résultats globaux de chacune des trois années d'exploitation (voir Tab. II) indiquent qu'en 1963 la production du Dactyle Ariès est significativement supérieure à celle de la Fétuque élevée Manade et du Dactyle Prairial. En 1964, les productions de Manade et d'Ariès sont significativement supérieures à celle de Prairial. La dernière année, la production de Manade est significativement supérieure à celle de Prairial dont la production est elle-même supérieure à celle d'Ariès.

Les trois années, les rendements de graminées pures semées en lignes jumelées sont significativement supérieurs à ceux des graminées semées en lignes alternées (voir Tab. III). Des interactions significatives « variétés \times traitements » apparaissent (voir Tab. II) et indiquent qu'en 1963, la production annuelle de Manade a été plus importante que celle de Prairial en lignes jumelées, alors qu'en lignes alternées le résultat inverse est enregistré. En 1964, seule la production totale du Dactyle Prairial semé en lignes alternées s'avère nettement inférieure à celle des graminées des autres associations. Enfin en 1965, seule la production du Dactyle Prairial est affectée significativement par le mode de semis.

Ces résultats appellent quelques observations :

— La Fétuque élevée, plante généralement sensible l'année d'implantation à la compétition qu'exercent sur elle d'autres espèces, s'est installée lentement en 1962.

Les résultats obtenus l'année suivante en 1963, montrent que la variété Manade, dont la capacité de production n'est pas en cause, puisqu'en lignes jumelées son rendement est supérieur à celui de Prairial, a encore souffert d'un effet de compétition, en particulier dans le cas des lignes alternées. En effet, dans ce système de semis, la production annuelle de Manade est inférieure à celle de Prairial.

Pendant, correctement installée, et les résultats de 1964 et de 1965 le montrent, cette Fétuque élevée est capable de s'affranchir, en partie, de l'effet compétitif de l'espèce qui lui est associée et d'arriver à un niveau de production satisfaisant.

TABLEAU II
RENDEMENT ANNUEL DES VARIETES DE GRAMINEES FOURRAGERES ASSOCIEES A LA LUZERNE
 (en t/ha de Matière Sèche)

Variétés	Modes de semis	ANNEE 1963		ANNEE 1964		ANNEE 1965	
		Rendements parcellaires	Moyennes	Rendements parcellaires	Moyennes	Rendements parcellaires	Moyennes
Dactyle ARIES	Lignes alternées	3,211	3,823	8,497	8,537	6,797	6,695
	Lignes jumelées	4,436		8,575		6,593	
Dactyle PRAIRIAL	Lignes alternées	2,252	3,118	5,795	7,482	7,167	8,325
	Lignes jumelées	3,985		9,169		9,482	
Fétuque élevée MANADE	Lignes alternées	1,954	3,126	8,435	8,576	13,802	14,015
	Lignes jumelées	4,299		8,716		14,228	
Signification (P = 0,05)		ppds = 0,137	ppds = 0,098	ppds = 1,134	ppds = 0,721	ppds = 0,630	ppds = 0,445

TABLEAU III
RENDEMENT ANNUEL DE LA LUZERNE, DES GRAMINEES
ET DES ASSOCIATIONS DANS LES DEUX MODES DE SEMIS
 (en t/ha de Matière Sèche)

Modes de semis ...	ANNEE 1963			ANNEE 1964			ANNEE 1965		
	Luzerne pure	Graminées pures	Luzerne + Graminées	Luzerne pure	Graminées pures	Luzerne + Graminées	Luzerne pure	Graminées pures	Luzerne + Graminées
Lignes alternées	10,918	2,472	13,390	4,817	7,576	12,393	1,444	9,255	10,699
Lignes jumelées	8,328	4,239	12,567	3,339	8,821	12,160	0,894	10,103	10,997
Signification (P = 0,05)	ppds = 0,391	ppds = 0,030	ppds = 0,508	ppds = 0,309	ppds = 0,587	NS	ppds = 0,097	ppds = 0,366	NS

— Le Dactyle Prairial, dont le port est plus étalé et le pouvoir de tallage plus fort que ceux du Dactyle Ariès, a été davantage gêné que ce dernier pour extérioriser son potentiel de production dans de telles associations, du moins au cours des deux premières années où le pouvoir de compétition de la Luzerne s'est manifesté fortement et plus particulièrement dans le cas du semis en lignes alternées. Les faibles rendements obtenus en 1963 et 1964 avec Prairial confirmeraient cette hypothèse, car le taux de croissance estivale de cette variété, en général légèrement inférieur à celui du Dactyle Ariès et de la Fétuque élevée Manade (surtout en période de sécheresse prononcée, comme ce fut le cas durant l'été 1964), ne semble pas pouvoir expliquer totalement ce classement. En effet, si en 1964 les productions des trois graminées semées en lignes jumelées ne sont pas significativement différentes entre elles, par contre, la production de Prairial semé en lignes alternées est, elle, inférieure à celle des graminées des cinq autres associations. De même, les différences de précocité ne peuvent totalement expliquer le classement de Prairial en dernière position. Les deux premières années, on pourrait penser que le rythme unique d'exploitation choisi pour l'association a défavorisé systématiquement cette variété tardive par rapport aux deux autres, plus précoces, qui auraient pu ainsi mieux exprimer leur potentiel de production de matière sèche. Or, cette hypothèse est infirmée en 1965, année où l'on enregistre une réduction sensible du peuplement de la Luzerne dans les parcelles, par le fait que Prairial, alors moins gêné dans son développement, s'est avéré plus productif qu'Ariès. Cette dernière variété, tallant moins que Prairial, n'a pas profité du plus grand écartement entre les lignes dû à la réduction sensible du nombre de plantes de Luzerne observée cette année-là. Donc il semble bien que le pouvoir de compétition de la Luzerne ait été, du moins au cours des deux premières années de production, plus marqué sur le Dactyle Prairial que sur Ariès.

— Enfin, les différences observées entre les rendements de graminées pures semées en lignes alternées et jumelées indiquent qu'il est possible d'intervenir efficacement, par le mode de semis, sur la participation de la graminée au rendement de l'association, cette participation restant toutefois fortement influencée par le comportement de la variété de graminée vis-à-vis de la Luzerne qui lui est associée.

2) Rendements en matière sèche de la luzerne associée aux graminées.

Les trois années (voir Tab. IV), le rendement de la Luzerne du Puits associée au Dactyle Prairial est significativement supérieur à celui de la Luzerne associée aux autres graminées. Si en 1963 et 1964 le rendement de la Luzerne

TABLEAU IV

RENDEMENT ANNUEL DE LA LUZERNE DANS LES DIFFERENTES ASSOCIATIONS

(en t/ha de Matière Sèche)

<i>Variétés de graminées associées à la Luzerne</i>	<i>Modes de semis</i>	<i>ANNEE 1963</i>		<i>ANNEE 1964</i>		<i>ANNEE 1965</i>	
		<i>Rendements parcellaires</i>	<i>Moyennes</i>	<i>Rendements parcellaires</i>	<i>Moyennes</i>	<i>Rendements parcellaires</i>	<i>Moyennes</i>
Dactyle ARIES	{ Lignes alternées	10,333	} 9,117	3,687	} 2,750	1,449	} 1,463
	{ Lignes jumelées	7,902		1,811		1,477	
Dactyle PRAIRIAL	{ Lignes alternées	11,292	} 10,115	6,846	} 5,854	2,611	} 1,824
	{ Lignes jumelées	8,936		4,861		1,037	
Fétuque élevée MANADE	{ Lignes alternées	11,130	} 9,638	3,916	} 3,630	0,268	} 0,213
	{ Lignes jumelées	8,146		3,342		0,157	
Signification (P = 0,05)		NS	ppds = 0,476	ppds = 0,539	ppds = 0,380	ppds = 0,167	ppds = 0,120

associée à la Fétuque élevée Manade est significativement supérieur au rendement de la Luzerne mise en présence du Dactyle Ariès, par contre en 1965, le résultat inverse est enregistré. Par ailleurs, la production de Luzerne semée en lignes alternées avec la graminée est, au cours des trois années, significativement supérieure à celle que l'on obtient avec le semis où une ligne de Luzerne alterne avec deux lignes de graminées; ceci paraît logique puisque la surface accordée à la Luzerne est, dans le premier cas, plus importante (voir Tab. III).

Enfin, des interactions significatives « variété de graminée associée \times mode de semis » apparaissent et indiquent que les deux dernières années, dans le cas du semis en lignes jumelées, si la Luzerne associée au Dactyle Prairial reste, en 1964, encore plus productive que dans les associations avec les deux autres variétés de graminées, elle présente toutefois, en 1965, une production inférieure à celle des Luzernes associées à la variété de Dactyle Ariès.

La même Luzerne a donc un comportement très différent selon la graminée qu'on lui associe et les modes de réalisation du semis. Bien que, dans les conditions précises de l'essai, la Luzerne ait eu tendance à être très agressive vis-à-vis des graminées au cours des deux premières années, elle n'a pu toujours extérioriser son potentiel de production, gênée à son tour par le développement des graminées les moins sensibles à son pouvoir compétitif. Les observations faites précédemment sur la sensibilité respective des variétés de graminées à la compétition exercée par la Luzerne se trouvent confirmées.

Au cours des deux premières années d'exploitation, le Dactyle Ariès a pu, grâce à son port dressé, se développer normalement dans l'association et a influencé le développement de la Luzerne plus fortement que les deux autres variétés, à port plus étalé. Par contre, l'année suivante, en 1965, la Luzerne s'étant avérée moins agressive s'est laissée dominer davantage par la Fétuque élevée Manade, à fort pouvoir de tallage, que par le Dactyle Ariès. C'est toutefois le Dactyle Prairial qui semble avoir le moins influencé le développement de la Luzerne.

3) Rendement en matière sèche des différentes associations.

L'examen des productions annuelles des associations étudiées (voir Tab. V) donne une idée de l'intensité de la compétition qui s'est exercée entre la légumineuse et la graminée.

En 1963, l'absence de différences significatives entre les productions des six associations, malgré une participation importante de la Luzerne (voir

TABLEAU V

RENDEMENTS DES DIFFERENTES ASSOCIATIONS LUZERNE - GRAMINEE

(en t/ha de Matière Sèche)

Types de l'association	Modes de semis	ANNEE 1963		ANNEE 1964		ANNEE 1965		Production des trois années	
		Rendements parcellaires	Moyennes	Rendements parcellaires	Moyennes	Rendements parcellaires	Moyennes	Rendements parcellaires	Moyennes
Dactyle ARIES + Luzerne	Lignes alternées	13,544	} 12,940	12,185	} 11,287	8,246	} 8,158	33,975	} 32,385
	Lignes jumelées	12,338		10,387		8,070		30,795	
Dactyle PRAIRIAL + Luzerne	Lignes alternées	13,544	} 13,233	12,642	} 13,337	9,778	} 10,149	35,964	} 36,719
	Lignes jumelées	12,921		14,030		10,519		37,470	
Fétuque élevée MANADE + Luzerne	Lignes alternées	13,084	} 12,764	12,351	} 12,207	14,070	} 14,228	39,505	} 39,199
	Lignes jumelées	12,445		12,059		14,385		38,889	
Signification (P = 0,05)		NS	NS	ppds = 1,440	ppds = 0,995	NS	ppds = 0,347	ppds = 2,084	ppds = 1,473

Graph. I), semblerait indiquer que la Luzerne et la Graminée ont exercé l'une à l'égard de l'autre un effet très marqué de compétition, une plus faible production de l'une étant compensée par une plus forte production de l'autre. Cependant, la comparaison des deux modes de semis montre une différence significative en faveur du semis en lignes alternées qui a systématiquement favorisé la Luzerne et défavorisé plus encore les graminées (voir Tab. III).

En 1964, l'effet de compétition de la Luzerne sur la graminée, dont la participation au rendement est cette année plus importante, semblerait moins marqué.

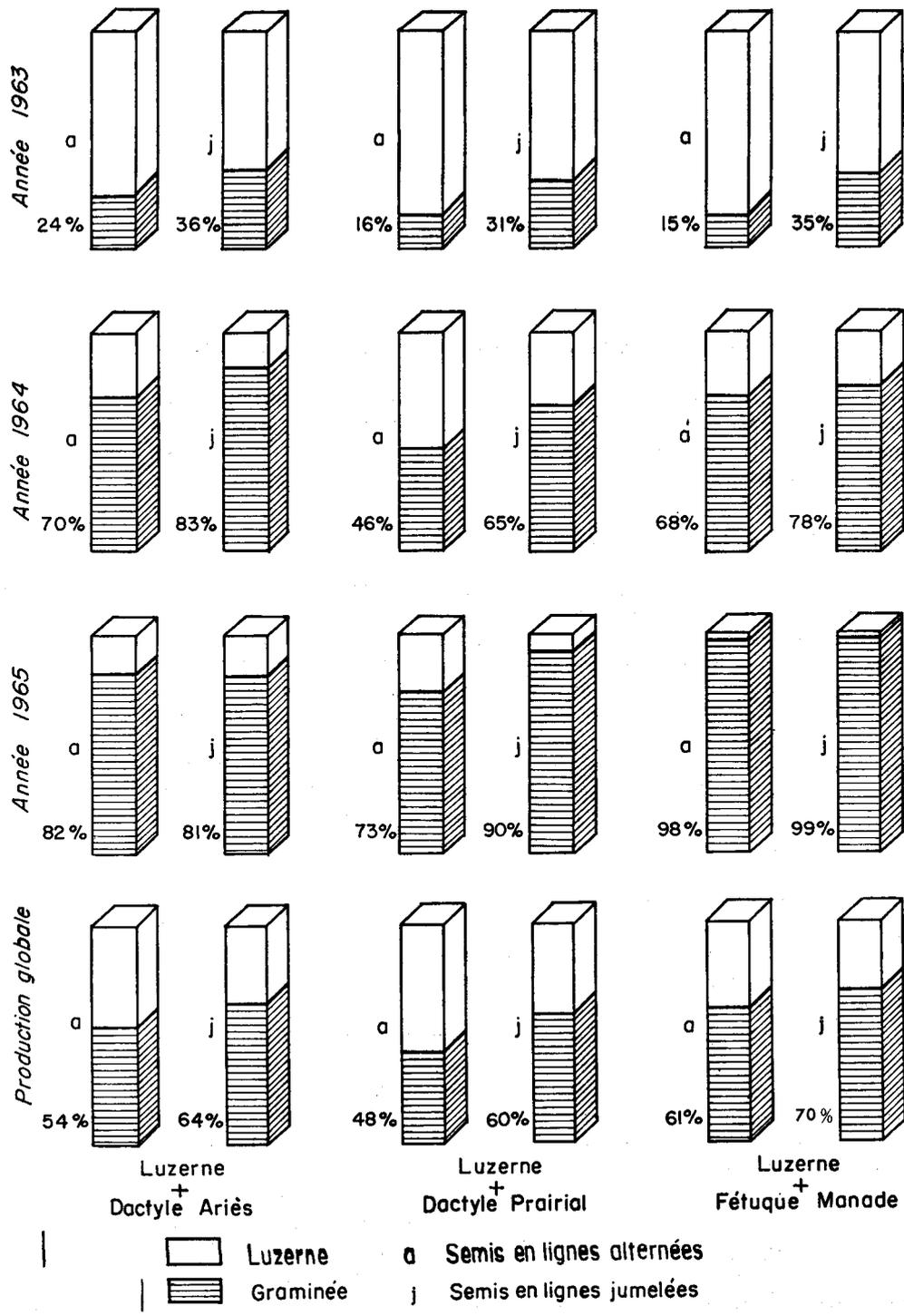
En effet, dans les associations envisagées, les différences de rendement de la légumineuse sont beaucoup plus prononcées que pour les graminées et influent fortement sur la production du mélange. C'est avec le Dactyle Prairial, dont le niveau de production est resté satisfaisant, que la Luzerne associée a eu le meilleur comportement. Il en résulte pour cette association une production plus importante. Même dans le cas du semis en lignes jumelées, pourtant plus favorable cette année-là au Dactyle Prairial qu'à la légumineuse, le comportement de la Luzerne a été correct. C'est la raison pour laquelle le rendement annuel est encore plus élevé pour ce type d'association. Par contre, la production du Dactyle Ariès, variété qui s'est avérée très compétitive vis-à-vis de la Luzerne et plus particulièrement dans le cas du semis en lignes jumelées, n'a pu compenser la très faible production de la légumineuse qui lui était associée : la production de cette association se classe donc en dernière position.

Enfin, en 1965, l'effet de compétition de la Luzerne sur les graminées a été pratiquement nul. Ce sont les associations avec la Fétuque élevée Manade, dont le développement a été très important par suite de la réduction partiellement accidentelle du peuplement de Luzerne, qui ont fourni les plus forts rendements. La production des associations avec le Dactyle Prairial, dont le développement a été également favorisé cette année-là, reste encore significativement supérieure à la production des associations avec le Dactyle Ariès.

Le total des productions obtenues au cours de ces trois années est fortement influencé par les résultats de la dernière année. En effet, on retrouve le même classement que précédemment. Toutefois, des interactions significatives « modes de semis \times variétés » indiquent que la production de l'association du Dactyle Prairial avec la Luzerne est, dans le cas du semis en lignes jumelées, aussi satisfaisante que la production des associations avec la Fétuque élevée Manade, mais que, dans le cas de lignes alternées, elle s'avère aussi peu favorisée que la production de l'association avec le Dactyle Ariès.

Graphique 1

POURCENTAGE DES DEUX CONSTITUANTS DANS L'ASSOCIATION
(productions annuelles de matière sèche)



Il apparaît que le choix des variétés de graminée à associer à une Luzerne justifie l'adoption d'une technique particulière de semis, si l'on désire obtenir une production optimale de l'ensemble. Le semis en lignes jumelées paraît souhaitable lorsque l'on fait appel à une variété de graminée sensible à la compétition de la Luzerne; il se justifie beaucoup moins dans le cas d'une variété plus agressive.

4) Répartition de la production dans le temps.

L'examen de la répartition de la production de matière sèche des associations au cours des trois années (voir Graph. 2) indique que la participation de chacun des cycles au rendement annuel est généralement plus régulière dans le cas du semis en lignes alternées. La Luzerne, favorisée par cette technique, assure une meilleure répartition dans le temps de la production des associations, particulièrement en 1963 et 1964, années où sa participation au rendement est importante. En effet, en 1965, sa contribution étant très réduite, les répartitions de la production des associations dans les deux modes de semis sont alors très peu différentes. Toutefois, la présence d'une plus grande quantité de Luzerne, favorisée dans l'association avec le Dactyle Prairial semé en lignes alternées, se manifeste ici encore par une meilleure régularité de la production.

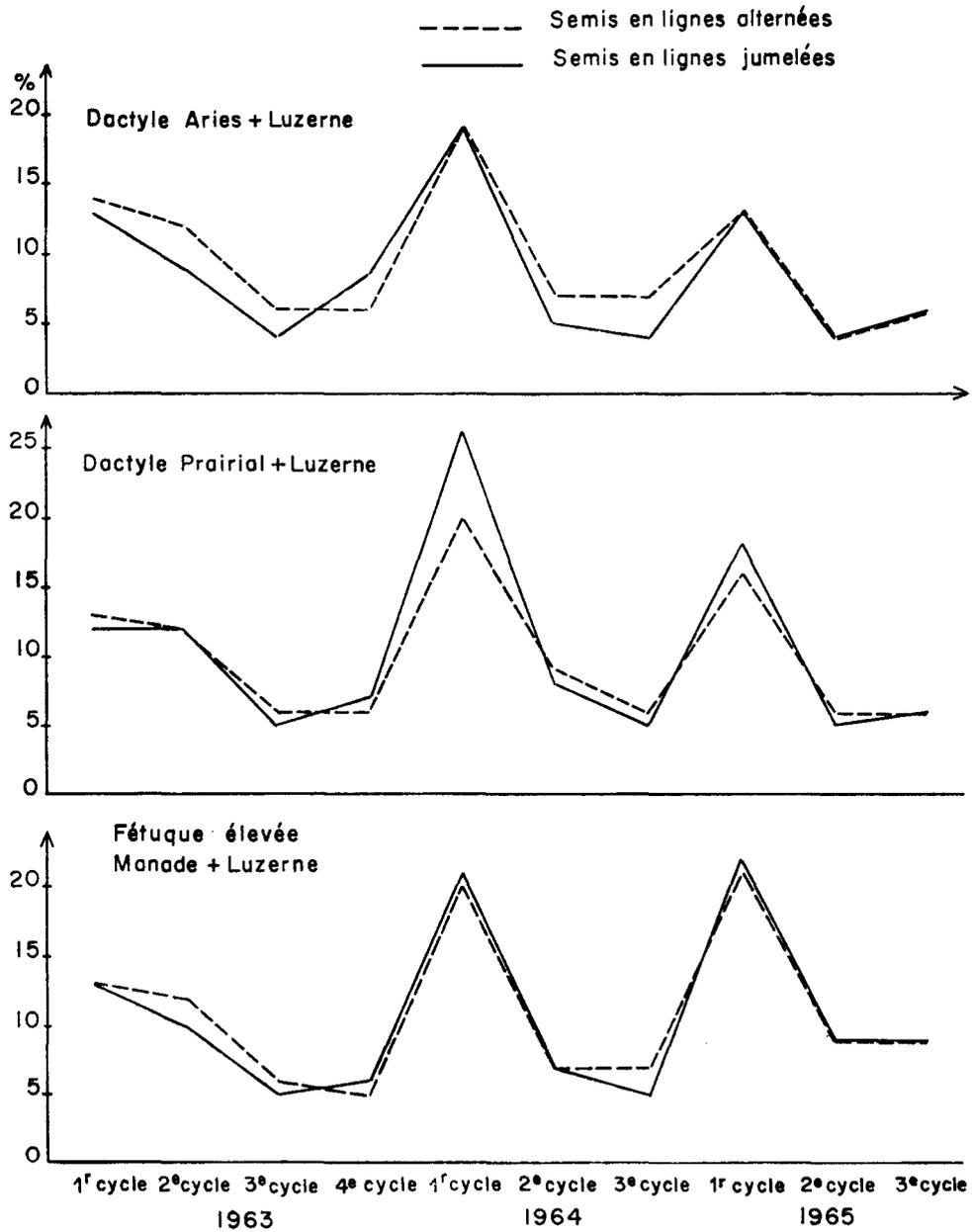
D'autre part, il est intéressant de noter que, malgré les dégâts de froid importants subis l'hiver 62-63 par les graminées dont la production à la première exploitation a été très faible, le rendement des associations se maintient à un niveau très satisfaisant grâce à la Luzerne qui a été beaucoup moins affectée par le froid.

Cependant, la production obtenue au premier cycle de végétation reste en général plus importante que celle des cycles suivants; en 1964 et 1965, cet excédent de production est peut-être plus marqué pour l'association avec le Dactyle Prairial dans le cas du semis en lignes jumelées, technique qui semble bien avoir rendu moins intenses les phénomènes de compétition entre la graminée et la Luzerne.

Par ailleurs, grâce à la pousse d'arrière-saison de la graminée, plus importante les deux années à été pluvieux que celle de la légumineuse, la dernière exploitation permet l'obtention de rendements sensiblement plus élevés que ceux du cycle précédent. Le phénomène est particulièrement marqué en 1963 dans le cas du semis en lignes jumelées, favorable à la graminée.

Graphique 2

REPARTITION DE LA PRODUCTION DE MATIERE SECHE
DES ASSOCIATIONS AU COURS DES TROIS ANNEES
(en % de la production moyenne de l'essai)



Enfin, si l'on considère l'importance de chaque production annuelle, on constate, pour les associations avec le Dactyle Ariès, une chute de production régulière avec les années, tandis que pour les associations avec le Dactyle Prairial cette baisse ne se fait sentir qu'en 1965, année où, par contre, la production des associations avec la Fétuque élevée Manade est plus importante que les années précédentes.

5) Evolution de l'équilibre luzerne-graminée et de la valeur nutritive.

Le pourcentage de graminée dans les associations est très variable d'une exploitation à l'autre et d'une année à l'autre, et s'avère très sensible aux variations climatiques enregistrées (voir Graph. 3).

Ainsi, l'hiver rigoureux 62-63, particulièrement défavorable à la graminée, explique les pourcentages très bas des Dactyles Ariès et Prairial et de la Fétuque élevée Manade dans les associations, lors de la première exploitation (9 %, 3 % et 6 %). Par contre, l'année suivante, le départ en végétation des graminées ayant été plus précoce que celui de la Luzerne, en raison d'un hiver plus clément, les participations de ces mêmes variétés pour le même cycle sont très supérieures (85 %, 54 % et 81 %). Si la production de l'association se maintient à un niveau satisfaisant, grâce aux réactions différentes de la graminée et de la légumineuse aux variations climatiques de l'hiver, il semble toutefois illusoire d'obtenir régulièrement un équilibre correct entre les deux constituants à la première exploitation, les conditions climatiques pouvant être très dissemblables d'une année à l'autre.

D'autre part, pour les cycles suivants, la sécheresse de l'été 1964 a provoqué une diminution du pourcentage de la graminée dans les associations; par contre, en 1963 et 1965, années à été pluvieux, le pourcentage tend à augmenter, et à être très élevé lors de la dernière exploitation. Cette constatation pourrait vraisemblablement s'appliquer aux cultures menées en irrigation.

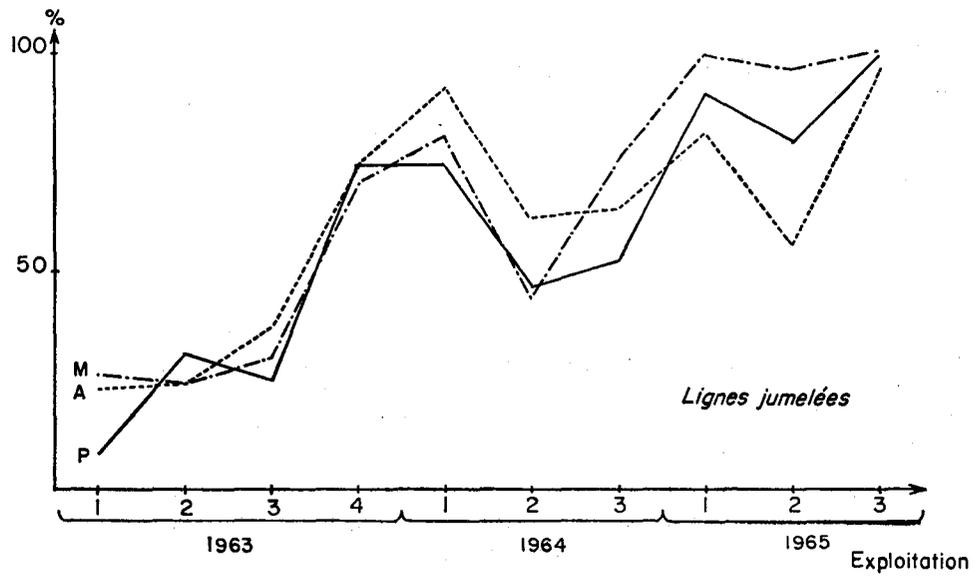
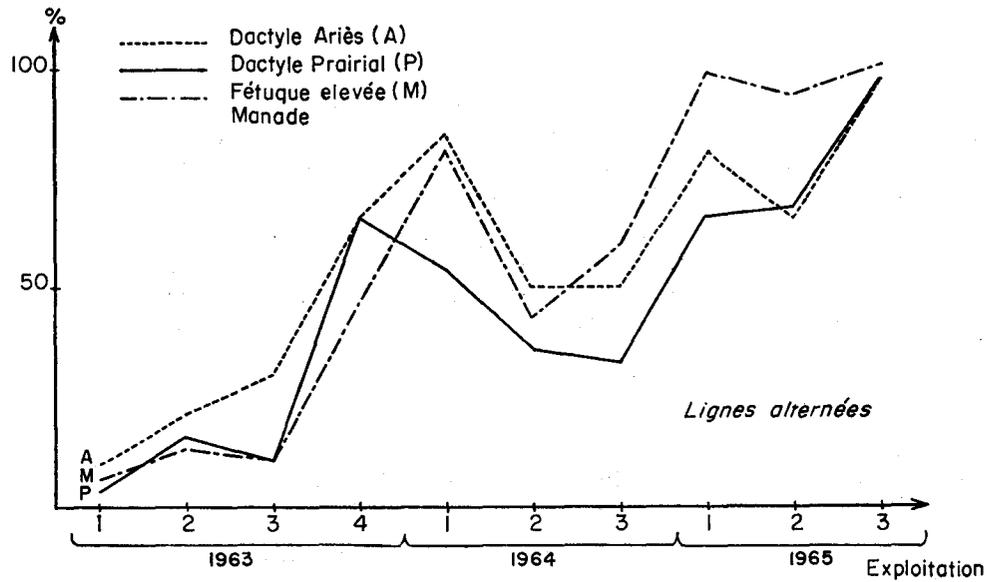
Enfin, on constate que le pourcentage de la graminée dans les associations augmente progressivement d'une année à l'autre et plus particulièrement dans le cas de la Fétuque élevée Manade, qui s'est avérée très agressive vis-à-vis de la Luzerne la troisième année.

Le semis en lignes jumelées ayant favorisé le développement de la graminée, le pourcentage de celle-ci dans les associations résultantes est toujours plus élevé. Si cette technique a permis généralement, les premières années, de maintenir un meilleur équilibre de participation des deux constituants de l'associa-

Graphique 3

POURCENTAGE DE LA GRAMINEE DANS LES ASSOCIATIONS
PAR EXPLOITATION

(en % de la production de matière sèche du mélange)



tion dans le cas de variétés de graminées à fort pouvoir de tallage, soumises à une compétition plus sévère de la part de la Luzerne (Dactyle Prairial et Fétuque élevée Manade), par contre, elle a favorisé la dominance du Dactyle Ariès beaucoup plus compétitif, ceci dès la seconde année.

Les résultats d'analyses chimiques (effectuées par le laboratoire de Chartres) indiquent qu'en règle générale, la teneur en éléments énergétiques et en matières azotées digestibles de la matière sèche augmente de la première à la dernière exploitation pour la Luzerne comme pour les graminées. Pour le Dactyle tardif Prairial, la teneur en matières azotées digestibles est, à la première exploitation, naturellement plus élevée que pour les deux autres graminées qui étaient à un stade plus avancé au moment de la récolte.

Toujours à l'occasion de cette même exploitation, les valeurs trouvées pour les trois graminées sont plus élevées en 1963 qu'en 1964 : ceci résulte du fait qu'elles ont été exploitées à un stade moins avancé en 1963.

Les moyennes obtenues pour les sept exploitations des deux premières années donnent les résultats suivants :

La Luzerne, comme on pouvait s'y attendre, est beaucoup plus riche que les graminées en matières azotées digestibles et son rapport MAD/UF très élevé. La valeur nutritive du produit des associations se trouve améliorée par la présence des graminées dont les teneurs en matières azotées digestibles sont moins excédentaires, plus particulièrement dans le cas des associations avec la Fétuque élevée Manade.

6) Conclusions.

Cet essai souligne la difficulté de maintenir, au cours de trois années d'exploitation, un équilibre correct entre les deux constituants d'une association. Les variations de cet équilibre sont en effet sous la dépendance de facteurs multiples, parfois difficiles à contrôler. Cependant, plusieurs faits ressortent des résultats obtenus :

- La Luzerne s'est montrée très agressive vis-à-vis des graminées les deux premières années d'exploitation (après l'année d'implantation). Par contre, son agressivité fut très nettement affaiblie à la suite d'une attaque sévère et préférentielle de campagnols, en fin d'été 1964.

TABLEAU VI

MOYENNES DES VALEURS NUTRITIVES DE LA LUZERNE, DES GRAMINEES ET DES ASSOCIATIONS

	LUZERNE <i>du Puits pure</i>	GRAMINEES			ASSOCIATIONS					
		<i>Dactyle Ariès pur</i>	<i>Dactyle Prairial pur</i>	<i>Fénuque élevée Manade pure</i>	<i>Luzerne + D. Ariès</i>		<i>Luzerne + D. Prairial</i>		<i>Luzerne + F.E. Manade</i>	
					<i>l. alternées</i>	<i>l. jumelés</i>	<i>l. alternées</i>	<i>l. jumelés</i>	<i>l. alternées</i>	<i>l. jumelés</i>
MAD (g/kg MS)	155	122	125	114	141	137	144	139	139	134
UF (par kg MS)	0,57	0,57	0,58	0,58	0,56	0,56	0,57	0,57	0,57	0,57
MAD — UF (g)	273	215	210	194	248	241	253	243	243	234

- Le Dactyle Ariès, à tallage faible et à port dressé, a mieux résisté que les deux autres graminées à l'effet de compétition de la Luzerne. Il a même gêné à son tour le développement de cette espèce pendant les deux premières années d'exploitation.
- Le Dactyle Prairial s'est montré, pour cette même période, très sensible à la compétition de la Luzerne; il mériterait sans doute d'être semé à des écartements plus grands, ce qui lui permettrait de se développer plus normalement, sans que cela gêne, pour autant, la Luzerne qui lui est associée.
- La Fétuque élevée Manade, très gênée par le développement rapide de la Luzerne l'année d'implantation, s'est affranchie progressivement de cette compétition pour devenir particulièrement envahissante dans l'association au cours de la dernière année.
- Les deux techniques de semis pratiquées dans cet essai ont permis de modifier la participation au rendement des deux constituants de l'association.
- La production des associations avec Ariès a été dans l'ensemble moins élevée que les autres et a baissé régulièrement au cours des trois années. Compte tenu des résultats obtenus, la technique du semis en lignes jumelées ne semble pas devoir s'imposer pour cette variété. Par contre, pour le Dactyle Prairial, cette technique semble particulièrement intéressante : elle conduit notamment à une répartition satisfaisante de la production dans le temps. Quant à la Fétuque élevée Manade, si la technique de semis a modifié sa participation au rendement la première année d'exploitation, elle n'a pas provoqué de différences sensibles de production entre les deux types d'associations au cours des trois années.
- La présence de la Luzerne a eu pour effet de rendre la production des associations plus régulière dans le temps et la présence de la graminée a amélioré sensiblement la valeur nutritive du mélange.

Pour conclure, on peut regretter que la rigidité du protocole, qui imposait une conduite identique pour toutes les associations, n'ait pas permis de modifier, comme dans la pratique, les dates d'exploitations ou la fumure afin de mieux contrôler l'équilibre entre les deux constituants.

Les résultats obtenus dans cet essai, où figuraient un nombre limité de traitements, font apparaître l'intérêt de poursuivre des expérimentations ultérieures. Il serait certainement fort utile :

- 1° d'analyser, en fonction de rythmes définis d'exploitation, le comportement d'autres types d'associations;
- 2° d'étudier systématiquement, pour des types d'associations déterminés, l'influence de facteurs qui n'ont pas été introduits à des niveaux différentiels dans cet essai : dates d'exploitation, fumure, etc...

A. HENTGEN,
*Service d'Expérimentation et d'Information
de l'I.N.R.A., Versailles.*

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES :

- CHAMBLEE D.S. : « Quelques relations au-dessus et en dessous de la surface du sol dans un mélange Dactyle-Luzerne ». — *Agron. J.*, 1958, 50, n° 8.
- DEMARLY Y. : « Biologie et exploitation de la Luzerne ». — *Ann. Amélioration des Plantes*, 1957, 7, n° 3.
- FYFE J.L., ROGERS H.H. : « Influence du mode de semis et de la variété sur les rendements et la composition d'une association Luzerne-Fétuque élevée ». — *J. Agric. Sci.*, vol. 64, n° 3, juin 1965.
- GACHON L., COLLIER D., ROBELIN : « Influence de différentes conditions pédo-climatiques sur le comportement de l'association Luzerne-Dactyle en limagne argilo-calcaire ». — *C.R. Académie Agric.*, n° 6, 15 mars 1961.
- HANLEY F., JARVIS R.H., RIDGMAN W.J. : « Effets de la fumure azotée, de l'écartement des lignes et des méthodes de semis sur les rendements d'une association Luzerne-Dactyle ». — *J. Agric. Sci.*, vol. 62, n° 3, juin 1964.
- LACHAUME L. : « L'influence des doses de semis sur l'établissement, les rendements et la persistance de quatre graminées fourragères associées au mélange Luzerne-Trèfle rouge ». — *Canadian J. of Plant Sci.*, vol. 45, janv. 65, n° 1.
- LE GUILLARD J., HENTGEN A. : « L'Association Luzerne-Dactyle ; équilibre des constituants en fonction de la variété de Luzerne utilisée ». — *Fourrages*, n° 9, 1962.
- MAHOU A. : « La Prairie moderne ». — *Ministère de l'Agriculture*.
- PEQUIGNOT R., RECAMIER A. : « Trois années d'études sur prairie temporaire à Grignon ». — *Bull. Techn. Ing. Serv. Agric.*, 1961, n° 163.
- PFITZENMEYER C. : « La Luzerne, culture et fertilisation », 1963.
- STATION D'AMELIORATION DES PLANTES DE MONTPELLIER : « Les associations Graminées-Légumineuses ». — *Rapport d'activité*, 1964.
- VAN SLIJCKEN A., ANDRIES A. : « Luzerne ou Luzerne-graminée ». — *Rev. de l'Agriculture*, Bruxelles, n° 10, oct. 1963.