

LA PRODUCTION DES SEMENCES DE LOTIER CORNICULÉ

INTRODUCTION

Classification botanique.

LE GENRE *LOTUS*, DE *LOTOS*, NOM DONNÉ PAR LES GRECS A DIVERSES LEGUMINEUSES RECHERCHÉES PAR LES TROUPEAUX, COMPTE EN FRANCE UNE DOUZAINÉ D'ESPÈCES annuelles ou vivaces (8) :

Lotiers annuels :

Lotus parviflorus Desf.
Lotus hispidus Desf.
Lotus angustissimus L.
Lotus conimbricensis Brot.
Lotus ornithopioïdes L.
Lotus edulis L.

Lotiers vivaces :

Lotus creticus L.
Lotus cytisoïdes L.
Lotus tenuis Kit.
Lotus decumbens Poi.
Lotus corniculatus L.
Lotus uliginosus Schk.

Lotus uliginosus Schk., le « Lotier des Marais » ou « Lotier velu », réputé pour son adaptation aux terres humides, occupe dans notre pays une place très réduite. Les semences sont traditionnellement récoltées dans

les étangs cultivés de la région des Dombes (Ain) ; elles continuent de figurer au catalogue de quelques établissements de semences.

Lorsque l'on parle Lotier, il s'agit cependant toujours de *Lotus corniculatus L.*, le « Lotier corniculé ». Cette espèce est répandue dans toute la France, soit à l'état spontané, soit en mélange dans les prairies temporaires, soit en culture pure avec production de semences. Cette dernière est plutôt localisée dans le Sud-Ouest de la France et dans le département du Gers en particulier.

Place du Lotier dans la production fourragère française.

Les statistiques ayant presque toujours ignoré cette légumineuse fourragère, il est difficile d'évaluer les surfaces où le Lotier intervient seul ou en association.

Le *Bulletin Technique d'Information* (15) donne pour 1955 une production nationale de 10.000 qx de semences dont 5.000 qx exportés et 5.000 qx utilisés pour la commercialisation intérieure.

Les chiffres précédents supposeraient environ 5 à 10.000 hectares en culture pure avec production plus ou moins régulière de semences et 100.000 hectares au maximum en association ou en prairie artificielle.

La place du Lotier en France reste donc très modeste.

Parent pauvre de la « Révolution fourragère », au mieux cité pour mémoire après le Sainfoin dans les publications françaises les plus récentes, le Lotier n'en a pas moins maintenu la place qu'il s'était acquise entre les années 1920 et 1930.

L'importance de cette légumineuse avait alors été mise en valeur à maintes reprises par les agronomes et en particulier par le Pr. SCHRIBAUX qui a vulgarisé le Lotier en France.

Handicapé par des insuffisances notoires avec des possibilités d'amélioration assez limitées, il bénéficie par contre d'un certain nombre d'avantages qui peuvent intéresser un secteur appréciable des surfaces fourragères.

Inconvénients et avantages du Lotier.

46 *On reproche essentiellement au Lotier une productivité faible. Nous n'avons pu disposer d'aucun résultat permettant de comparer en bonne terre*

Production de

son potentiel de production à celui des autres légumineuses. Son infériorité par rapport à la Luzerne n'y fait aucun doute.

Parmi les autres inconvénients de cette espèce, on peut indiquer :

- la lenteur de son établissement (liée très souvent d'ailleurs à des conditions d'implantation défectueuses) ;
- une mauvaise appétibilité pendant la floraison ;
- un pouvoir de concurrence très faible vis-à-vis des mauvaises herbes qui l'envahissent assez rapidement, ou des graminées en association qui l'étouffent très vite en culture intensive ;
- une production de semences relativement difficile par suite de sa sensibilité à l'égrenage.

Tout le monde reconnaît par contre au Lotier une très grande souplesse d'adaptation aux conditions de terrain ou de climat les plus diverses et les plus dures : acidité, terres superficielles, défriches, sols battants, mauvaise fertilisation, sécheresse...

Il constituerait donc la légumineuse de remplacement par excellence, chaque fois que l'utilisation des autres espèces donne de mauvais résultats (9) (18).

Cette rusticité s'accompagne d'autres qualités au premier rang desquelles il faut citer la *possibilité d'être pâturé sans risque de météorisation*. Cette sécurité constitue évidemment un avantage particulièrement apprécié et bien souvent déterminant lorsqu'il s'agit d'implanter un pâturage.

En vert, le Lotier comme le Trèfle blanc contient un glucoside cyanogène mais en très faible quantité. Pratiquement on n'a pas observé de toxicité, mais seulement quelques indigestions par excès de consommation de vert par du bétail affamé (23).

- Le Lotier possède en outre une très bonne qualité avec un fourrage relativement facile à faner.
- Il ne subit aucun dégât important de maladies ou de parasites.
- Sa pérennité, insuffisante dans les associations exploitées intensivement, devient excellente dans les prairies plus extensives.

Intéressant pour l'implantation de certaines prairies temporaires en association avec le Dactyle ou la Fétuque élevée, le Lotier associé à ces mêmes graminées devient précieux pour l'amélioration de très nombreux parcours en pâturages de longue durée.

LA PRODUCTION DE GRAINES DE LOTIER EN FRANCE

Faute de renseignements plus récents concernant la production de graines de Lotier en France, nous donnons dans le tableau I les résultats de l'enquête générale statistique agricole de 1929.

La production ne semble d'ailleurs avoir subi depuis cette époque aucune modification importante. Compte tenu d'une légère régression maintenant stabilisée, elle se situerait aux environs de 10.000 quintaux.

TABLEAU I

PRODUCTION DE GRAINE DE LOTIER EN FRANCE EN 1929 (21)

<i>Départements</i>	<i>Production</i>	<i>Rendements (qx/ha)</i>
Gers	5.250 qx	—
Hautes-Pyrénées	1.859 qx	2
Jura	1.406 qx	3
Loir-et-Cher	1.194 qx	3
Indre	498 qx	—
Marne	406 qx	2
Haute-Garonne	335 qx	—
Vienne	292 qx	—
Aveyron	251 qx	4
Cher	185 qx	—
Ain	180 qx	4
Tarn-et-Garonne	175 qx	3
Isère	148 qx	2
Aube	134 qx	3
Divers	570 qx	—
Total	12.883 qx	3

Si ce tableau confirme l'importance économique assez faible du Lotier porte-graines au stade national, il met en évidence *la place privilégiée du département du Gers*, qui assure à lui seul la moitié de la production française et près des trois quarts si on lui ajoute les zones limitrophes des départements voisins : Hautes-Pyrénées, Haute-Garonne, Tarn-et-Garonne, Lot-et-Garonne.

Cette spéculation s'est développée dans le Gers entre les années 1920 et 1930 parallèlement à la vulgarisation du Lotier en France et en liaison avec des possibilités d'exportation sur les Etats d'Amérique, principalement l'Argentine et les U.S.A.

Cette production a toujours été réservée aux exploitations familiales en raison de l'attention et de la main-d'œuvre exigées par la récolte. Elle a contribué largement au bien-être de nombre d'entre elles et leur assure toujours un appoint de revenu intéressant.

Plusieurs organismes agricoles de ce département et en particulier le Service d'Agronomie de la Direction Départementale de l'Agriculture ont pensé que cette production, pour laquelle nous ne disposons d'aucune référence, pouvait justifier localement que l'on s'intéresse à elle.

C'est pour répondre à ces vœux que le Service Technique de l'Union Régionale de Coopératives Agricoles « Pyrénées-Gascogne » a poursuivi au cours des années 1966-1967-1968 un programme d'étude et d'expérimentation sur la production de graines de Lotier.

Programme d'étude et d'expérimentation.

- 1) *Etude bibliographique.*
- 2) *Enquête* par questionnaire destinée à recueillir des données sur la culture du Lotier porte-graines auprès des agriculteurs gersois qui ont sur ce sujet une très longue expérience.
- 3) *Observations* sur la morphologie et la physiologie du Lotier, les accidents, les maladies, les parasites...
- 4) *Expérimentation :*

Le programme d'expérimentation a été réalisé à Masseube dans le Gers avec le concours de l'Institut Technique des Céréales et des Fourrages (I.T.C.F.) qui a mis à notre disposition, en plus de son aide, le terrain et le matériel nécessaires.

Nous avons bénéficié également du concours de la Fédération Nationale des Agriculteurs Multiplicateurs de Semences (F.N.A.M.S.) qui a conditionné et analysé les lots récoltés dans son laboratoire de micro-nettoyage d'Angers.

Les essais suivants ont été réalisés :

Essai d'écartements entre lignes (20 cm, 40 cm, 60 cm).

Essai de densités de peuplement (10, 50, 100, 150 plantes au mètre linéaire).

Essai de précoupe (absence de précoupe, une précoce, une tardive, deux).

Comportement de dates de précoupe.

Comportement de souches.

Comportement de produit défoliant pour récolte directe.

PRINCIPALES CARACTERISTIQUES MORPHOLOGIQUES ET PHYSIOLOGIQUES DU LOTIER CORNICULE

Système racinaire.

Le système racinaire du Lotier corniculé débute par une longue racine pivotante qui porte de très nombreuses ramifications partant à angle droit. Il se constitue plus lentement et il s'implante moins profondément que celui de la Luzerne, mais son extension latérale et sa répartition dans le sol sont mieux réalisés (23). Il assure ainsi une bonne prospection de l'eau et des éléments minéraux et confère à la plante sa très bonne résistance à la sécheresse et sa rusticité.

Les racines du Lotier sont normalement colonisées par des bactéries du genre *Rhizobium* avec formation de nodosités.

Leur présence chez le Lotier est variable en quantité et en grandeur selon les conditions de fertilité du sol, la souche, l'âge de la plante, l'époque de l'année. D'après DANGEARD, il s'agirait d'un *Rhizobium* spécifique du Lotier : *Rhizobium lotii*. Des inoculations avec des *Rhizobium* du Trèfle violet et d'autres légumineuses ont donné des résultats variables pouvant

Nous n'avons pas recherché la présence des nodosités sur des Lotiers implantés en situation difficile : défriches de Landes, sols très acides ou battants. Son excellent comportement semble indiquer qu'il n'y rencontre aucune difficulté. Le *Rhizobium* du Lotier serait donc aussi tolérant à ces mauvaises conditions, sinon plus, que le *Rhizobium trifolii* des Trèfles.

Développement végétatif.

Lors de la levée, l'axe hypocotylé se développe en même temps que la radicule en soulevant les deux cotylédons hors de terre ; sa longueur varie suivant la profondeur de semis. Tout d'abord recourbé en crosse à son extrémité, cet axe se redresse ensuite, relevant ainsi les cotylédons verticalement. Les deux cotylédons ainsi relevés vont alors s'écarter l'un de l'autre.

Peu après, la gemmule apparaît à la base des deux cotylédons ; elle va se développer en tige primaire portant les feuilles successives. Les deux premières feuilles sont seulement trifoliées et dépourvues de stipules, les suivantes sont normales avec trois folioles et deux stipules.

Dès la sortie de la deuxième feuille, une paire de bourgeons commence à se développer dans l'axe des cotylédons pour donner des tiges secondaires. En même temps, le nœud basal de la plantule s'épaissit en couronne et d'autres ramifications sortent des bourgeons qu'elle porte (23).

En faisant pousser des plantules de Lotier sous diverses conditions de lumière et de température, L.W. NITTLER et T.J. KENNY (16) ont pu mettre en évidence six semaines après le semis des *différences variétales pour plusieurs caractères de la plantule* : port, longueur de la tige primaire, nombre de tiges secondaires issues de la couronne, diamètre des tiges, forme et couleur de la foliole centrale de la troisième feuille.

Le développement végétatif du Lotier est assez faible et ne dépasse guère 40 à 50 cm de hauteur.

Les tiges généralement glabres sont anguleuses, pleines ou à peine creuses, et possèdent suivant les plantes tous les types de port : étalé, demi-dressé et le plus souvent dressé. Elles manquent de rigidité et sont assez sensibles à la verse.

Les feuilles en disposition alterne sont composées de trois folioles entières, glabres ou velues, obovales à cunéiformes, d'une couleur vert clair à vert foncé.

FIGURE 1
 SYSTEME RACINAIRE DU LOTIER

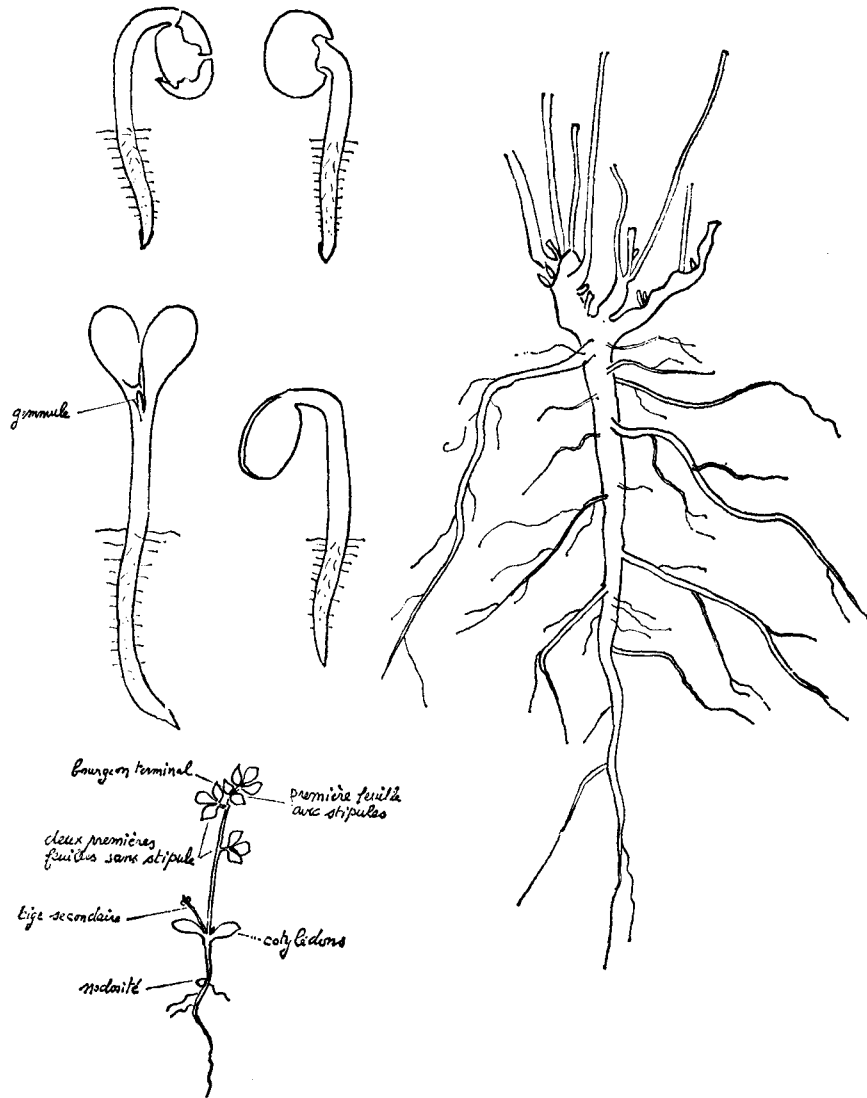


FIGURE 2

Elles sont munies à la base de deux stipules ayant sensiblement la forme et les dimensions de folioles. Certains auteurs considèrent ces stipules comme deux folioles. La feuille serait ainsi composée de cinq folioles. On peut rencontrer parfois des feuilles possédant une foliole supplémentaire.

La forme et les dimensions des folioles présentent des variations très importantes suivant la plante, suivant l'étage de la feuille sur une tige, l'époque de végétation, les conditions de développement (fig. 3).

L'arrêt de la végétation pendant l'hiver est complet.

Floraison.

La floraison du Lotier est très échelonnée (figure 4) et se situe fin mai début juin en même temps que les Trèfles violets précoces et le Sainfoin.

L'inflorescence est constituée par une ombelle à pédoncule axillaire long de 2 à 5 centimètres groupant de une à neuf fleurs. Chaque fleur est portée par un court pédicelle de quelques millimètres et possède une structure typique de papilionnée. Elle comprend :

- un calice en cloche à cinq dents triangulaires plus ou moins velues. De vert ou vert pâle, il tourne au brun et persiste à maturité à la base des gousses ;
- une corolle jaune, souvent veinée de rouge composée d'un étendard largement déployé, de deux ailes et de deux pétales soudés formant une carène courbée presque à angle droit et terminée en bec ascendant ;
- une colonne sexuelle enfermée à l'intérieur de la carène et constituée de dix étamines et d'un pistil. Sur les dix étamines, neuf sont soudées sur la moitié inférieure de leur longueur en une gouttière qui enserre le pistil. Ce dernier comprend un ovaire prolongé par un style de 5 à 6 millimètres atténué au sommet. Le stigmate est peu apparent.

Pollinisation.

Le Lotier corniculé est une espèce strictement allogame. De très rares plantes seulement manifesteraient un certain degré d'autocompatibilité (4).

La pollinisation entomophile exige donc la visite d'insectes. Il s'agit essentiellement de grands hyménoptères : bourdons et surtout abeilles domestiques.

FIGURE 3

VARIATION DES DIMENSIONS ET DE LA FORME DES FOLIOLES
DU LOTIER CORNICULE SUR QUATRE TIGES (1, 2, 3, 4)
SUIVANT L'ETAGE DE LA FEUILLE SUR LA TIGE,
L'EPOQUE DE VEGETATION (1),
LES CONDITIONS DE DEVELOPPEMENT (2),
LES PLANTES (3) (4)

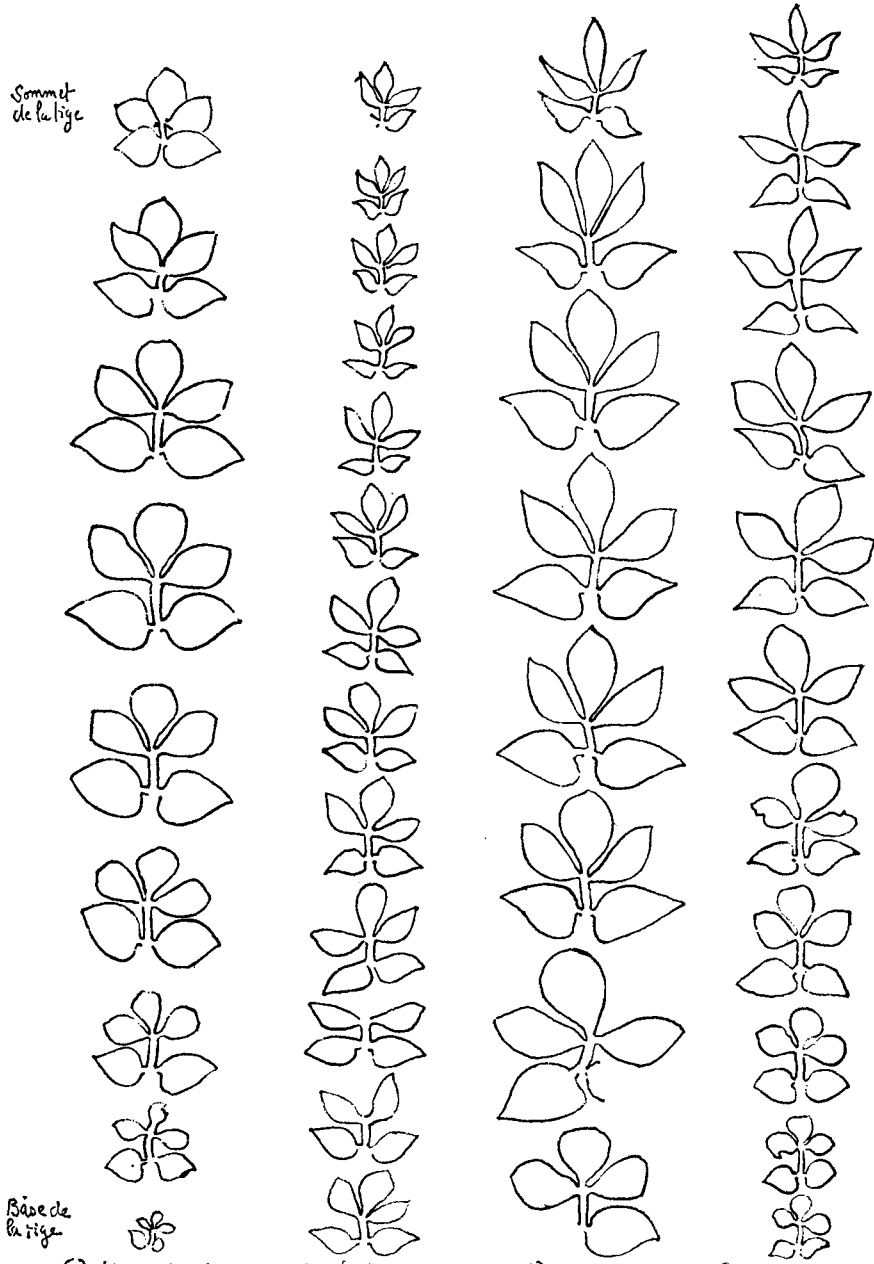
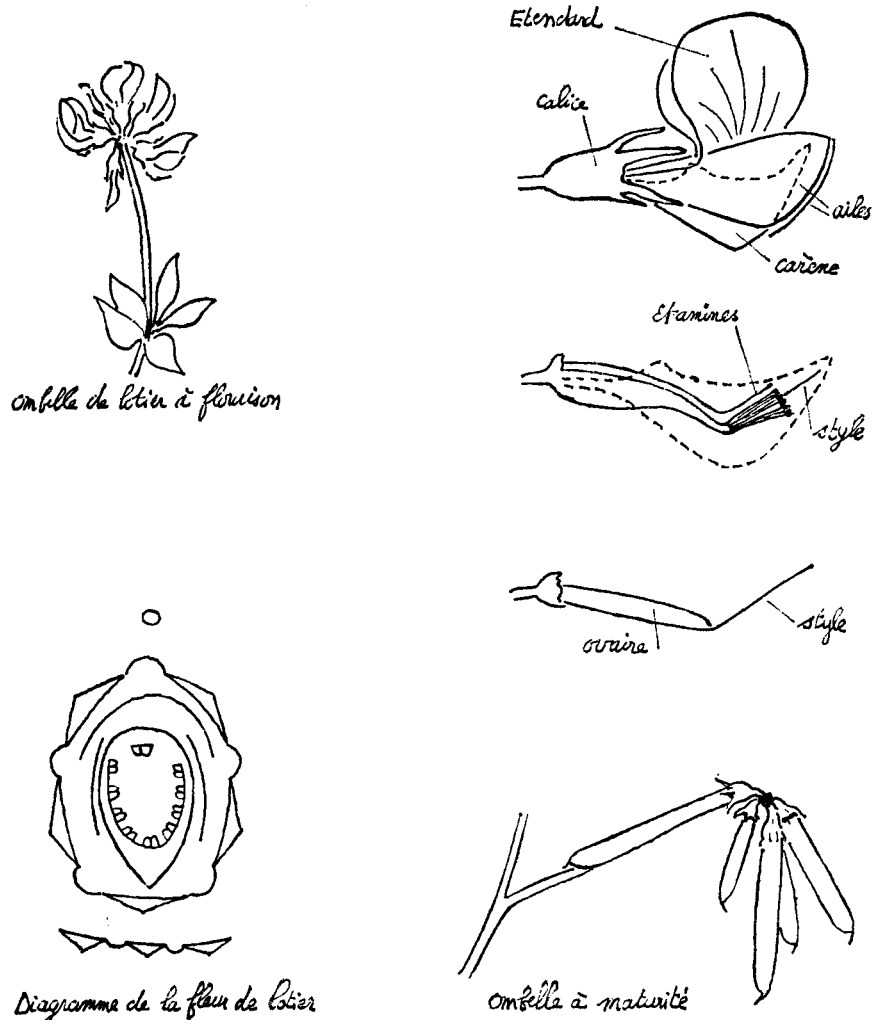


FIGURE 4

LA FLEUR DU LOTIER



Lotier corniculé

Diagramme de la fleur de lotier

ombelle à maturité

Le Lotier, connu pour produire du pollen et du nectar en abondance, est très vite attractif. En période de pleine floraison nous avons noté des maxima de un à deux bourdons et cinq à dix abeilles au mètre carré.

La pollinisation s'effectue sans aucune gêne ni difficulté. L'abeille se pose très facilement sur la carène qui est bien dégagée, elle repousse les ailes de la fleur sur le côté et plonge sa tête vers le bas de l'étendard. Sous l'effet des diverses pressions, la colonne sexuelle se trouve tendue dans la carène coudée. Le stigmate transperce alors cette dernière à son extrémité et sort de quelques millimètres, entraînant avec lui le pollen des anthères qui s'était accumulé dans le cône inférieur de la carène. Lorsque l'abeille s'envole, le stigmate qui a recueilli du pollen étranger rentre à nouveau dans la carène. Ce mécanisme va jouer à chaque visite, augmentant ainsi les chances de pollinisation.

Maturation.

Après fécondation, l'ovaire donne une gousse qui va évoluer rapidement pour arriver à maturité au bout d'une trentaine de jours.

Vertes au cours de la première semaine, les jeunes gousses prennent ensuite une teinte violette au cours de la seconde. Pendant ces quinze premiers jours, elles augmentent rapidement de longueur. En troisième semaine, c'est le diamètre qui augmente à son tour tandis que la couleur passe du violet au vert sombre.

A partir de la quatrième semaine après la floraison, les gousses ont à peu près leur taille définitive ; leur couleur va alors évoluer rapidement et changer tous les trois à quatre jours pour passer successivement du vert sombre au vert clair, puis au brun clair et au brun foncé, trente-deux à trente-trois jours après la fécondation.

La maturité physiologique serait atteinte vers le vingt-septième jour, lorsque les gousses virent au brun clair (2).

Gousses.

Les gousses du Lotier corniculé sont droites avec une section légèrement elliptique. Elles sont terminées par un bec court, droit ou recourbé qui correspond au résidu du style.

FIGURE 5

POURCENTAGE DE GOUSSES SUIVANT LE TYPE D'OMBELLE

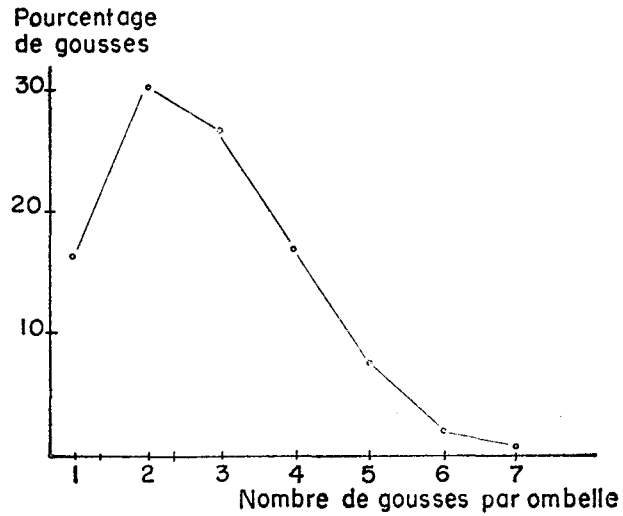
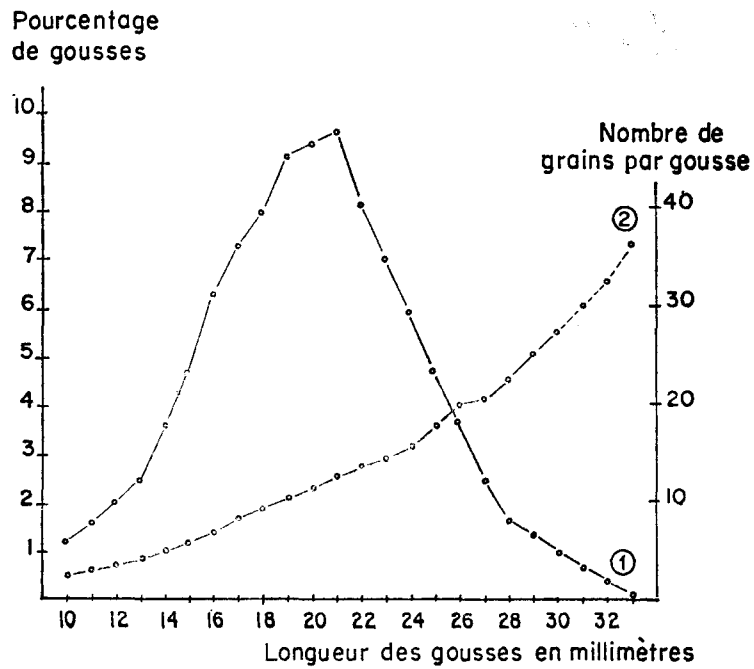


FIGURE 6

POURCENTAGE DE GOUSSES (1)
ET NOMBRE DE GRAINS PAR GOUSSE (2)
SUIVANT LA LONGUEUR DES GOUSSES



Leur longueur varie de 10 à 40 millimètres avec une moyenne de 20 millimètres. Elles renferment suivant leur taille de trois à quarante graines (figure 6) fixées alternativement à la suture supérieure des valves et séparées les unes des autres par du tissu cellulaire.

Déhiscence.

Dès qu'elles ont viré du brun clair au brun foncé, les gousses du Lotier très déhiscents sont susceptibles d'éclater au moindre coup de chaleur.

Par suite des différences de tension créées par une dessiccation rapide aux heures chaudes de la journée, les deux valves se séparent brutalement de l'extrémité vers la base et se tortillent instantanément en sens inverse. Les graines se trouvent ainsi projetées brusquement à plus de 0,50 mètre de distance.

Toute manipulation du Lotier dans ces conditions : fauche, andainage, chargement... accélère encore la déhiscence. Par temps chaud et sec, les trois quarts d'une récolte de graines peuvent ainsi être perdus dans l'espace d'une journée sans aucun recours possible.

Graines.

Les graines de Lotier ont une forme le plus souvent sphérique ou presque ronde ; elles sont parfois plus allongées et légèrement réniformes. Elles présentent une saillie radiculaire généralement peu développée et un hile rond et clair.

Leur couleur est assez variable et dépend beaucoup des conditions de récolte ou de conservation avant battage. Elle va du jaune brun au brun verdâtre avec une dominante brune. Cette couleur de base est souvent ponctuée ou marbrée de brun foncé ou de violet.

Les semences de Lotier sont parmi les plus petites chez les légumineuses cultivées, exception faite pour le Trèfle blanc, avec un diamètre de 1,3 millimètre (1,2 à 1,5) et un poids de 1.000 grains égal en moyenne à 1,2 gramme (0,9 à 1,3).

Bruce LEVY (1918), en Nouvelle-Zélande, avait proposé une clef de détermination des différentes espèces de Lotier basée sur les dimensions, l'aspect de la surface de la graine, sa coloration, les caractères du hile. Certains de ces caractères de la graine pourraient peut-être contribuer à préciser des différences variétales.

Germination.

Parmi toutes les légumineuses fourragères, le Lotier possède une réputation d'assez mauvaise germination due à la présence de graines fraîches, de germes anormaux qui se cassent et surtout de graines dures dont le taux atteint assez régulièrement 20 à 30 % et parfois même davantage.

Le pourcentage de germination du Lotier se situe bien souvent en conséquence aux environs de 60 %, ce qui correspond à une faculté germinative (graines germées + graines dures) de 80 à 90 %.

Le taux de germination décroît régulièrement en cours de conservation ; de 80-90 % en première année, il tombe à 50-60 % en cinquième année et à 5-6 % en dixième année (23).

POPULATIONS ET VARIETES SELECTIONNEES

Le Lotier corniculé n'ayant pas été retenu dans les programmes d'amélioration de l'Institut National de la Recherche Agronomique, ni dans ceux des Maisons de Sélection, nous ne disposons pour le moment en France d'aucune variété sélectionnée.

Les semences sont donc commercialisées sans appellation de variété ni même de population. Le Lotier ne semble pas en effet s'être différencié en populations bien marquées et l'on peut seulement parler d'un type français ou européen. Ce type jouit d'ailleurs dans le monde d'une très bonne réputation.

Une collection de dix-sept souches mise en place à Masseube, à partir de semences prélevées dans diverses zones du Sud-Ouest, n'a mis en évidence aucune différence apparente entre elles. Cette comparaison aurait exigé une analyse plus fine et la présence de lots d'origine plus variées.

Quelques variétés ont été sélectionnées par les chercheurs italiens (L.11, L.9), par les Hongrois (Orsegi) et par les Danois (Roskilde). Elles ne sont pas connues en France.

Les Etats-Unis, après avoir apprécié l'intérêt du Lotier corniculé, ont mis en œuvre un travail assez important d'expérimentation et de sélection. Dans un premier stade, ils ont ainsi créé une première série de variétés : Granger, Cascade, Viking, Empire...

Il ne faut certainement pas attendre d'amélioration très importante du Lotier par la sélection. Des progrès intéressants pourraient toutefois être obtenus pour un certain nombre de caractères :

- homogénéité,
- productivité,
- rapidité d'implantation,
- résistance à la déhiscence des gousses,
- résistance à l'oïdium,

tout en conservant au Lotier la plus large part de sa rusticité et de sa souplesse d'adaptation.

SEMIS DU LOTIER PORTE-GRAINES

L'implantation d'une légumineuse porte-graines pose à l'agriculteur-multiplicateur désireux de placer sa culture dans les meilleures conditions, un certain nombre de problèmes :

- Semis en sol nu ou semis sous couvert ;
- Époque de semis ;
- Écartement des lignes ;
- Densité de semis.

Semis en sol nu ou semis sous couvert.

Traditionnellement les semis de Lotier sont effectués sous couvert d'une céréale : blé d'automne autrefois, orge de printemps maintenant, dans la majorité des cas.

Dans les conditions actuelles, il semble que l'on puisse au maximum conseiller une densité d'orge modérée avec un semis du Lotier suivant immédiatement celui de la céréale.

A partir du moment où l'on peut espérer une production de graine en première année et où l'on est maître du désherbage, il est pourtant certain que le semis en sol nu à faible densité présente pour le Lotier, comme pour la Luzerne, tous les avantages pour une bonne implantation.

La jeune culture jouira des conditions optimales de lumière, d'approvisionnement en eau et en éléments minéraux ; l'activité des bactéries sera

Production de

plus rapide et meilleure, les dégâts de parasites à la levée seront plus faciles à surveiller, l'enracinement sera largement favorisé.

Il reste à résoudre le problème du désherbage. Il est en effet préférable sans aucun doute d'avoir un Lotier sous couvert d'orge plutôt que sous couvert de mauvaises herbes. Ce problème sera abordé plus loin et nous verrons qu'il peut être en partie résolu.

Dans ces conditions, le semis en sol nu peut donner une récolte intéressante en première année (soit 200 kg/ha de graines triées pour les essais de Masseube), assurer la réussite de l'implantation et des rendements peut-être meilleurs pour les récoltes suivantes.

Epoque de semis.

Dans la pratique, les semis de Lotier sont réalisés de fin février à début avril et le plus souvent pendant la deuxième quinzaine de mars.

Il semble bien, à l'exemple de la Luzerne et du Trèfle violet, que cette époque de semis assure les meilleures conditions de levée et d'implantation.

Ecartement des lignes.

Les semis en lignes ont de nos jours à peu près définitivement remplacé les semis à la volée. Cette technique constitue un progrès certain dans la mesure où elle ne conduit pas à enterrer les semences trop profondément. La graine de Lotier étant parmi les plus petites, elle ne lève correctement qu'en semis très superficiel.

Dans la majorité des cas, les agriculteurs français utilisent tous les rangs du semoir, ce qui donne des écartements entre lignes de 15 à 20 centimètres. Aux Etats-Unis, par contre, les grands écartements « binables » de 40 à 80 cm sont couramment employés pour les semis de Lotier porte-graines (15).

De nombreux essais de production de semences ont montré que la Luzerne bénéficiait au maximum des grands écartements de 40 à 80 cm, tandis que le Trèfle violet était mieux adapté aux faibles interlignes de 20 à 40 cm.

Nous ne disposons en France d'aucun renseignement concernant l'influence de ce facteur sur le comportement du Lotier. Il nous a donc paru intéressant d'étudier ce problème en réalisant un essai d'écartement entre lignes.

TABLEAU III

ESSAIS DE GERMINATION EN FONCTION DES ECARTEMENTS

<i>Ecartements</i>	<i>Germes normaux</i>	<i>Graines dures</i>	<i>Graines fraîches</i>	<i>Germes anormaux</i>	<i>Germes morts</i>	<i>Faculté germinative normaux + dures</i>
20 cm	75,0	20,0	0,3	1,7	3,0	95,0
40 cm	73,6	20,0	0,4	2,3	3,7	93,6
60 cm	70,0	22,9	0	2,3	4,8	92,9

Le poids de 1.000 graines pour les écartements de 20 cm, 40 cm, 60 cm, ont été respectivement de 1,28 g, 1,33 g, 1,32 g, mais sans différence significative.

Les résultats de cet essai nous montrent que le comportement du Lotier porte-graine vis-à-vis de l'écartement des lignes de semis serait plus proche de celui du Trèfle violet que de celui de la Luzerne et tout à l'avantage des faibles écartements de 20 à 40 cm.

En 1966, année d'implantation, comme en 1967, les rendements des semis à écartement faible de 20 et 40 cm ont été identiques entre eux et significativement supérieurs au rendement du semis à grand écartement de 60 cm.

Ce dernier présente en outre quelques difficultés à la récolte : les tiges du Lotier assez courtes et peu rigides retombent dans l'interligne. Elles ont dû être relevées pour la récolte de ces essais mais en grande culture, une bonne partie passerait sous la barre de coupe et serait perdue.

Densité du peuplement.

L'utilisation du semoir en ligne ayant notablement diminué les densités de semis, les agriculteurs emploient actuellement, pour implanter leurs Lotiers porte-graines, de 8 à 15 kg de semences à l'hectare.

Compte tenu du pourcentage de graines dures, d'une préparation du sol généralement insuffisante et de la concurrence de la céréale abri, ces quantités susceptibles de donner *a priori* 1.000 plantes environ au mètre carré, conduisent en réalité à des peuplements beaucoup plus raisonnables.

Suivant les résultats acquis pour la Luzerne porte-graines comme pour le Trèfle violet, il semblerait toutefois que ces densités puissent être réduites. En sol nu, des doses de 3 à 5 kg utilisées en pratique par les Américains pour leurs semis de Lotiers porte-graines, devraient être suffisantes. En semis sous couvert, ces quantités pourraient être augmentées et aller de 5 à 8 kg à l'hectare.

Nous avons essayé de préciser ce problème en implantant un essai de densités de peuplement. Cette expérimentation a été décidée après la mise en place de l'essai écartement auquel elle aurait dû être associée.

Essai « densités de peuplement » :

Quatre densités de peuplement ont été comparées dans un essai en carré latin en microparcelles comprenant chacune trois lignes de 2 mètres, dont une ligne centrale récoltable.

Les quatre peuplements ont été obtenus par éclaircissage manuel en date du 15 juin 1966 sur une culture du Lotier semée le 29 avril. Il s'agissait d'un semis à écartement de 40 cm qui avait donné, pour 7,5 kg/ha semences, cent quatre-vingts plantes levées au mètre linéaire.

Cette procédure a certes permis d'obtenir des résultats significatifs entre quatre peuplements pourtant très voisins mais elle a placé cet essai en dehors des conditions pratiques et n'a pas permis d'étudier l'influence des densités de semis sur la levée.

Densités de peuplement au mètre linéaire	10	50	100	150
Peuplements au mètre carré	25	125	250	375
Quantités de semences/ha correspondantes	0,5	2,2	4,4	6,6

En 1966, année d'implantation, aucune précoupe n'a été effectuée. La pleine floraison s'est située au 26 juillet, la récolte à la faucille a eu lieu le 23 août en tout début d'égrenage.

En 1967, l'entretien de l'essai a nécessité un binage en février et un traitement au zolone contre les pucerons le 9 mai. La précoupe a été effectuée le 2 juin et la récolte le 4 août après une floraison du 5 juillet.

TABLEAU IV
ESSAI « DENSITES DE PEUPEMENT » — RESULTATS 1966

Plantes au mètre carré	Tiges par plantes	Tiges au m ²	Ombelles par tige	Ombelles au m ²	Gousses par ombelle	Gousses au m ²	Longueur des gousses	Grains par gousse	Poids de 1.000 grains	Rendements kg/ha
D 1 : 25	12	286	3,9	1.076	2,7	2.949	23,5	10,1	1,24	368
D 2 : 125	5	624	1,7	1.069	2,7	2.802	21,2	9,5	1,27	338
D 3 : 250	4	878	1,1	956	2,3	1.761	20,5	8,3	1,30	236
D 4 : 375	3	973	0,9	890	2,2	1.579	20,2	7,9	1,33	206
Signific.		H.S.	H.S.	N.S.	S.	N.S.	S.	S.	S.	N.S.
P.P.D.S. 5 %		96,8	1,2		0,3		1,7 mm	1,4	0,05 g	
C.V.		8,1 %	37,8 %	21 %	6,5 %	23,9 %	4,6 %	9,2 %	2,4 %	27, %

TABLEAU V
ESSAI « DENSITES DE PEUPEMENT » — RESULTATS 1967

Plantes au mètre carré	Tiges par plantes	Tiges au m ²	Ombelles par tige	Ombelles au m ²	Gousses par ombelle	Gousses au m ²	Longueur des gousses	Grains par gousse	Poids de 1.000 grains	Rendements kg/ha
D 1 : 25	25	614	3,2	1.950	2,9	5.681	22,2	10,5	1,25	741
D 2 : 125	6	803	2,5	1.971	2,8	5.415	21,2	10,2	1,25	683
D 3 : 250	4	867	2,1	1.820	2,7	4.883	20,5	10,1	1,26	618
D 4 : 375	3	920	1,8	1.669	2,7	4.475	19,8	9,9	1,25	554
Signific.		H.S.	H.S.	N.S.	N.S.	S.	H.S.	N.S.	N.S.	H.S.
P.P.D.S. 5 %		111	0,3			848	0,5			89
C.V.		8,2 %	8,1 %	7,1 %	6,1 %	9,5 %	1,5 %	3,7 %	6 %	7,9 %

Résultats et conclusions :

L'évolution du *nombre de plantes* n'a pas été suivie.

Les différences entre le *nombre de tiges au mètre carré*, tout en subissant un certain resserrement en deuxième année, sont toujours très marquées. Les faibles densités ont donné des tiges beaucoup plus ramifiées, plus ligneuses, plus rigides et bien moins sensibles à la verse.

Les écarts entre le *nombre d'ombelles par tige* sont naturellement très importants.

Non significatives en 1966 malgré des écarts très importants et à la limite de la signification en 1967, les différences entre *nombre d'ombelles au mètre carré* ont toutefois contribué dans une large mesure à la supériorité de rendement des faibles densités.

Les différences entre *nombre de gousses par ombelle* sont significatives en 1966 seulement.

Le total des *gousses au mètre carré* varie de façon assez importante et régulière avec les densités de peuplement.

L'augmentation de la *longueur des gousses* avec les faibles densités a toujours été très marquée en 1966 comme en 1967. Elle ne se traduit pas par une augmentation correspondante du *nombre de graines par gousse* ; l'évaluation de cette dernière caractéristique ayant manqué de précision en raison des attaques de bruches.

En 1966, le *poids de 1.000 graines* diminue de façon significative avec les faibles densités.

Les différences de rendement en graine sont très importantes en première année mais la faible précision de ces résultats ne permet pas de les retenir.

Une faible densité de semis présente cependant le plus grand intérêt en première année dans le cas d'un semis en sol nu. En l'absence de précoupe, elle assure une bonne floraison et contribue largement à éviter la verse.

La baisse de rendement en graines d'un semis de Lotier en sol nu par rapport à un semis sous couvert d'avoine observée dans des essais américains (CALDWELL FIELD, 1939) et expliquée par la verse du Lotier semé en sol nu pourrait bien résulter en réalité d'une densité trop forte pour ce dernier.

En 1967, la bonne précision de l'essai permet de mettre en évidence l'influence favorable très nette des faibles densités de peuplement sur la production de semences.

FERTILISATION

Le Lotier semé sous couvert d'une céréale de printemps ne fait l'objet d'aucun soin particulier concernant la fertilisation. Pour son implantation, il bénéficie simplement de la fumure apportée à la céréale. Il s'agit le plus souvent d'un engrais complet amenant en moyenne 70 unités d'azote, 50 unités d'acide phosphorique et 30 unités de potasse. Au cours de l'hiver les agriculteurs apportent assez souvent une fumure phosphopotassique de l'ordre de 50-50.

La végétation du Lotier n'atteint pas celle de la Luzerne et un système racinaire relativement important lui permet de subvenir plus facilement à ses besoins en eau comme à ses besoins en éléments minéraux.

Dans des essais de fumure de prairies irriguées en Crau, la fréquence numérique du Lotier s'accroît rapidement dans les parcelles à faible fertilisation, voire même non fertilisées, par rapport aux autres légumineuses.

Même si les exigences du Lotier vis-à-vis des éléments fertilisants sont inférieures à celles du Trèfle violet ou de la Luzerne, il n'en reste pas moins qu'une bonne fumure phosphopotassique est à la base de toute production de graines de légumineuses. En conséquence, on ne peut que conseiller aux producteurs de porter plus d'attention à la fumure phosphopotassique précédant le semis en prévoyant pour cela un minimum de 100 unités d'acide phosphorique et 100 unités de potasse.

Certains agriculteurs nous ont signalé l'intérêt d'un apport d'azote, notamment après la précoupe. Nous n'en voyons absolument pas l'intérêt.

Aucun problème d'oligo-éléments n'a encore été signalé en France au sujet du Lotier, qui *a priori* devrait présenter une très bonne tolérance vis-à-vis des diverses carences.

D'après BERTRAND et SILBERSTEIN (1934), la teneur en bore en milligrammes par kilo de matière sèche serait plus élevée (36,6) chez *Lotus corniculatus* que chez la Luzerne (28,9). Quelques symptômes de carence en bore ont d'ailleurs été observés aux U.S.A.

Compte tenu de l'importance de cet élément pour la fécondation, il pourrait donc être intéressant d'essayer une application de bore sur Lotier porte-graines, plus particulièrement en terre de boubène.

DESHERBAGE

Le désherbage constitue un problème majeur pour toutes les cultures porte-graines. Il conditionne :

- l'établissement de la culture ;
- l'obtention d'une récolte en première année pour les semis en sol nu et le niveau des récoltes suivantes ;

- la qualité de ces récoltes ;
- la persistance de la culture.

Pour le Lotier dont l'implantation est assez lente et l'indice de concurrence très faible, la lutte contre les mauvaises herbes est plus importante encore que pour les autres légumineuses.

Dans les cultures traditionnelles : le semis sous abri, des quantités de semences à l'hectare élevées, l'utilisation du M.C.P.A. sur la céréale abri, permettent d'obtenir une implantation plus ou moins correcte.

L'année suivante, la première coupe à foin assure le nettoyage de la culture et généralement la repousse conservée à graine est assez propre. Les adventices les plus redoutées sont alors le Trèfle violet et le Plantain lancéolé qui déprécient fortement les semences.

Une deuxième année d'exploitation à graine est parfois possible mais le plus souvent l'envahissement des mauvaises herbes oblige les agriculteurs à retourner la culture.

Si la production de graines de Lotier devait sortir un jour du stade « cueillette » pour faire l'objet de cultures rationnelles, le désherbage constituerait un point important de ces cultures. Cette question avait été prévue dans le programme d'essais de Masseube mais il n'a pas été possible de lui donner suite.

Il existe tout de même sur ce sujet un certain nombre de références qui permettent de conseiller quelques solutions. Nous allons voir au fur et à mesure de leur possibilité d'utilisation les produits qui pourraient être employés.

Desherbage des jeunes semis.

Dés herbants de pré-émergence :

Diallate, Triallate, E.P.T.C. Ces carbamates très volatils, à employer avant le semis avec incorporation rapide au sol, sont d'assez bons anti-graminées très sélectifs vis-à-vis du Lotier (5) (12).

Pour des semis sous couvert d'orge de printemps, le triallate doit être préféré au diallate.

Le Neburon serait totalement déconseillé sur Lotier (12).

Dés herbants de post-émergence :

D.N.B.P. L'ester acétique de ce colorant nitré est particulièrement intéressant pour le désherbage des jeunes semis de Lotier. Son efficacité herbicide est bonne tant que les mauvaises herbes sont à l'état de jeunes plantules. Il est bien supporté par le Lotier lorsque celui-ci possède deux feuilles et par la céréale abri à partir de trois feuilles.

Comme pour la Luzerne et le Trèfle violet, ce produit employé en temps voulu constitue certainement la meilleure solution pour le désherbage du Lotier (12).

2,4 D-B. Dès que les mauvaises herbes ont atteint un certain développement, le *D.N.B.P.* devient rapidement inefficace et c'est souvent ce qui arrive avant que la légumineuse ne soit au stade deux à trois feuilles vraies. Le *2,4 D-B* utilisé sur les jeunes Luzernes permet de prendre le relai ; il serait assez bien supporté par le Lotier entre les stades deux et quatre feuilles moyennant toutefois de sérieuses précautions qui restent à préciser (12), (17).

Le mélange *D.N.B.P.* + *2,4 D-B*, très largement employé sur jeunes Luzernes, est encore insuffisamment connu sur Lotier. Il devrait améliorer l'efficacité du *D.N.B.P.* tout en limitant les risques de phytotoxicité du *2,4 D-B* intervenant dans le mélange à dose réduite.

Le *M.C.P.B.* comme le *M.C.P.A.* sont déconseillés pour le désherbage du Lotier (17). Si le *M.C.P.A.* est très souvent utilisé dans la pratique, il s'agit toujours de semis sous couvert et assez denses pour lesquels les dégâts doivent être plus limités ou passer inaperçus. Aux faibles doses conseillées par les fabricants pour le désherbage des céréales sous-ensemencées de légumineuses, leur efficacité herbicide laisse en outre souvent à désirer.

Desherbage des Lotiers installés.

L'absence de résultats expérimentaux ne permet de conseiller pour le moment aucun produit pour le désherbage des Lotiers adultes. Il semblerait toutefois que la simazine et le diuron associés éventuellement au paraquat puissent être utilisés sans trop de risques aux doses conseillées pour Luzerne.

Des désherbages au diuron, diuron + paraquat, simazine + paraquat ont été réalisés en 1967 à Masseube sans phytotoxicité apparente, bien que des accidents avec diuron aient été signalés par ailleurs.

PRECOUPE

Pendant l'année du semis, toute précope paraît inutile et déconseillée sur les Lotiers qui auraient été implantés en sol nu et maintenus propres.

La floraison et la récolte se placent d'elles-mêmes en période favorable (floraison en début juillet pour les essais de Masseube semés en sol nu le 14 avril et récoltés à graine le 9 août).

Il ne semble pas y avoir de risque d'excès de végétation ou de verse, même en terre fraîche et fertile sauf peut-être en cas de densité de semis trop forte.

Une précope enfin, loin de favoriser le départ de nouvelles tiges, va réduire au contraire leur nombre en supprimant les bourgeons qui se trouvent à l'aisselle des feuilles inférieures. Elle compromet en même temps le bon enracinement de la culture.

En deuxième année, le problème de la précope se pose pour le Lotier comme pour toutes les légumineuses porte-graines. Traditionnellement, les agriculteurs font une coupe à foin en début floraison (deuxième quinzaine de mai, début juin au plus tard) et ils gardent la repousse pour la production de graine. Cette première coupe donne 3 à 4 tonnes d'un foin très apprécié ; elle représente un revenu important de la culture tout en assurant son nettoyage.

Cette précope un peu tardive méritait d'être comparée à d'autres techniques. Pour étudier ce problème, nous avons réalisé en 1967 un essai de rendement destiné à comparer les quatre traitements suivants : pas de précope, une précope précoce, une précope tardive, deux précoupes. Un comportement d'observation sur des dates de précope a complété cette expérimentation.

Essai « précope » :

L'essai de rendement a été mis en place en 1967 sur une culture de Lotier installée à cet effet en 1966. Il s'agissait d'un semis en sol nu à 60 cm

d'écartement, en date du 14 avril. La parcelle a été conduite en culture normale pendant la première année avec deux binages et une récolte à graine du 9 août.

En 1967, les quatre traitements ont été appliqués comme suit sur des parcelles élémentaires nettes de 45 m² (lignes de bordure non comprises) :

0 précoupe		
1 précoupe précoce	18 avril	végétation de 35 cm
1 précoupe tardive	24 mai	début floraison
2 précoupes	{ 24 mai	début floraison
	{ 28 juin	début floraison

La conduite de cet essai a été sérieusement perturbée par une attaque de pucerons qui a débuté vers le 15 avril et a envahi progressivement toute la végétation avant d'être enrayée par un traitement trop tardif du 9 mai au phosalone.

La première pousse qui, dans le traitement sans précoupe, devait être conservée à graine a été endommagée et n'a donné presque aucune fleur. Seuls les rejets ont fleuri. Cet accident a compromis en même temps la deuxième récolte de graines qui devrait normalement être possible avec ce traitement.

La repousse après précoupe précoce a subi les pucerons pendant une semaine, mais sans conséquences apparentes sur son développement ultérieur et sur sa floraison.

L'absence de floraison sur la première pousse n'a pas permis en outre de déterminer avec précision le stade de la précoupe tardive qui devait être faite en début floraison.

La récolte, le battage et le conditionnement de ces parcelles se sont effectués dans les mêmes conditions que pour l'essai d'écartements entre les lignes et sans ennui particulier.

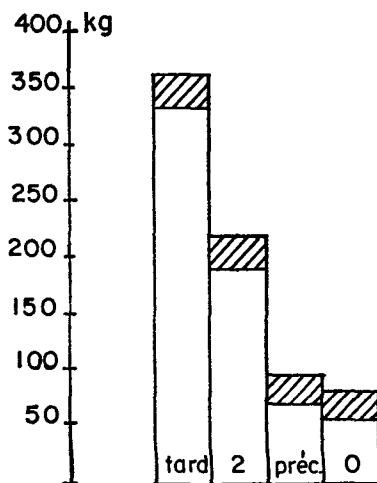
Cet essai a donné lieu à un certain nombre d'observations complémentaires et en particulier au dénombrement des fleurs au fur et à mesure de leur apparition sur 0,60 m² par parcelle de l'une des répétitions.

Résultats et conclusions :

TABLEAU VI
RENDEMENTS EN GRAINES ET POIDS DE 1.000 GRAINES
EN FONCTION DES TECHNIQUES DE PRECOUPE

Précoupe	Date de récolte	Rendements semences triées aux normes (kg/ha)	Poids de 1.000 graines
0 précoupe	24 juillet	82 kg	1,21 g
1 précoupe précoce	22 juillet	98 kg	1,21 g
1 précoupe tardive	29 juillet	365 kg	1,29 g
2 précoupes	26 août	217 kg	1,20 g
Signification		H.S.	H.S.
p.p.d.s. 5 %		31 kg	0,07 g
C.V.		10,3 %	2,5 %

FIGURE 8
HISTOGRAMME DES RENDEMENTS EN GRAINES AUX NORMES



Lotier corniculé

TABLEAU VII

ESSAIS DE GERMINATION EN FONCTION DES PRECOUPES

Précoupe	Germes normaux	Graines dures	Graines fraîches	Germes anormaux	Germes morts	Faculté germinative normaux + dures
0	68,1	23,1	0,5	3,4	4,9	91,2
Précoce	66,3	23,0	0,2	2,6	7,9	89,3
Tardive	72,7	21,8	0,2	2,3	3,0	94,5
2	63,3	24,3	0,5	2,2	9,7	87,8

Les expérimentations de précoupe sont toujours étroitement dépendantes du terrain et des conditions climatiques de l'année. Les résultats obtenus en 1967 sur ce seul essai avec les accidents cités plus haut ne peuvent donc avoir qu'une valeur très limitée.

Compte tenu de ces réserves, on peut toutefois retenir un certain nombre d'indications concernant la technique de la précoupe du Lotier porte-graines.

L'exploitation sans précoupe ne paraît pas devoir présenter d'intérêt. Cela confirme quelques expériences de grande culture faites en 1966 dans la région du Houga. Deux agriculteurs qui avaient laissé une parcelle témoin non fauchée ont enregistré tous les deux un échec complet avec une mauvaise floraison, de la coulure et des repousses. Ils ont dû faucher ultérieurement ces parcelles.

La précoupe précoce, dont on pouvait *a priori* attendre de bons résultats par analogie avec le comportement de la Luzerne, s'est avérée dans cet essai aussi médiocre que la parcelle sans précoupe.

La précoupe tardive du 24 mai effectuée au début de la floraison correspond à la pratique traditionnelle des agriculteurs. Ils cherchent à obtenir un maximum de fourrage à une époque favorable à la fenaison tout en ayant soin de ne pas faucher trop tard afin de faire bénéficier la repousse à graines des pluies de juin.

En 1967, à Masseube, ce traitement a placé la pleine floraison au 1^{er} juillet et la récolte au 29 juillet. La floraison a été très bonne et assez bien groupée. Le rendement de 365 kg/ha de semences triées est significativement supérieur à celui des trois autres traitements. La qualité des semences leur est également supérieure, tant en ce qui concerne la grosseur des graines que la faculté germinative.

FLORAISONS CUMULEES AU METRE CARRE
SUIVANT LA TECHNIQUE DE PRECOUPE

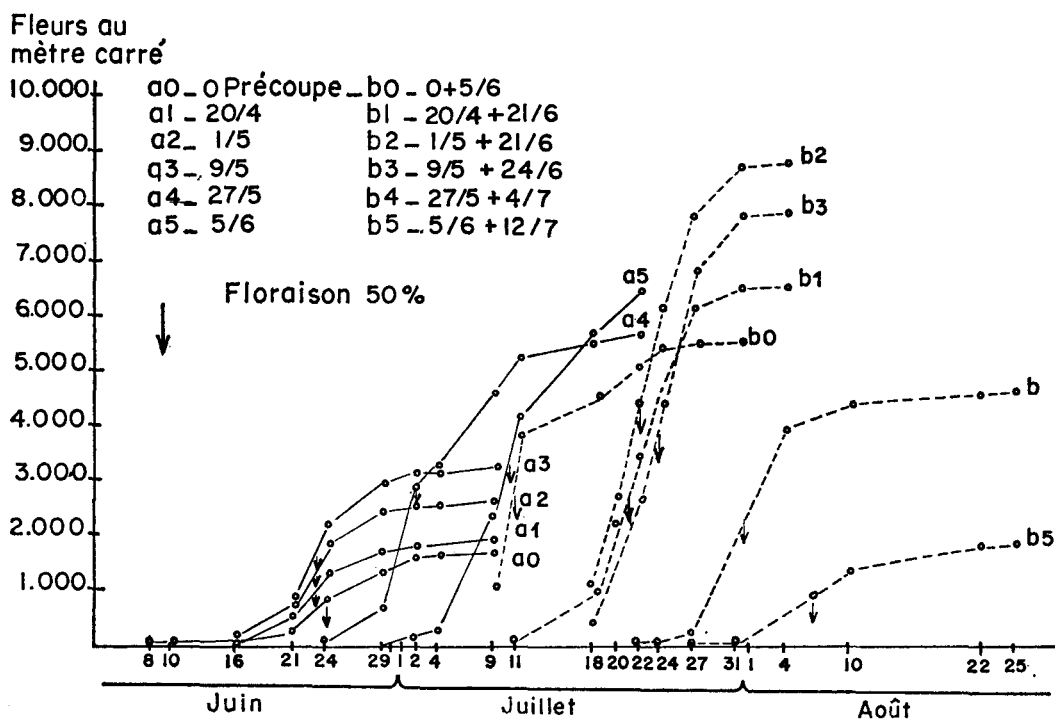
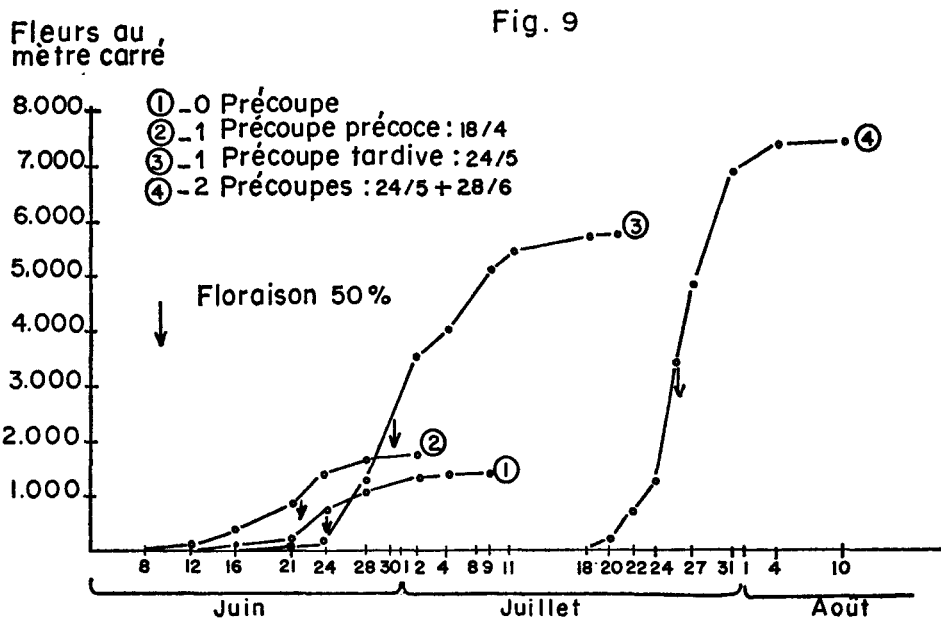


Fig. 10

FLORAISONS CUMULEES AU METRE CARRE
SUIVANT LES DATES DE PRECOUPE

La pratique de deux précoupes, chacune en début floraison s'est montrée beaucoup moins défavorable pour le Lotier qu'elle ne l'a toujours été pour la Luzerne. Si la récolte effectuée le 26 août n'a pas tenu tout à fait les promesses d'une floraison particulièrement abondante et remarquablement bien groupée, le rendement de 217 kg/ha reste significativement supérieur à celui de la précoupe précoce et du traitement sans précoupe. Une attaque généralisée d'oïdium en août pendant la formation des gousses a contribué à baisser ce rendement.

A côté de l'essai de rendement avait été placé un comportement avec quatre dates différentes de précoupes échelonnées tous les dix jours environ : 0 précoupe, 20 avril, 1^{er} mai, 9 mai, 27 mai, 5 juin. Une partie de chacune de ces parcelles a subi une deuxième précoupe en début floraison.

Les courbes de floraison de ce comportement confirment celles de l'essai précédent. Les précoupes précoces d'avril et début mai donnent des floraisons très faibles et très étalées. Avec les précoupes de fin mai, nous avons des floraisons abondantes et bien groupées. Les parcelles avec deux précoupes donnent les floraisons les plus importantes et les mieux groupées. Les dernières précoupes de juillet rejoignent les premiers traitements avec des floraisons très faibles et étalées.

Ces premiers essais de précoupe semblent confirmer la valeur de la pratique traditionnelle avec une coupe à foin en début floraison qui permet de limiter les excès de végétation et les risques de verse tout en plaçant la floraison en période d'abondance des pollinisateurs.

RECOLTE

La déhiscence des gousses et l'échelonnement de la maturité rendent la récolte du Lotier porte-graines particulièrement délicate et aléatoire. Avec cette légumineuse, il est en effet impossible de « capitaliser » sur pied les gousses mûres pour attendre une maturité de 75 à 80 %.

Sans se laisser impressionner par un début d'égrenage ou par des gousses encore vertes, il faut donc choisir pour la récolte le moment où un maximum de gousses arrivent ensemble à maturité. L'agriculteur devra alors profiter au mieux de la marge de deux à trois jours avant les risques d'égrenage généralisé et procéder à la récolte avec toutes les précautions nécessaires.

Possibilités d'amélioration.

Une réduction de la déhiscence paraît improbable pour le moment :

- certains composés systémiques substitués auraient manifesté une certaine efficacité en serre mais sans espoir d'application pratique ;
- la sélection devrait par contre permettre de progresser dans cette voie, le travail reste à faire ;
- il ne semble pas enfin qu'un choix de zones de production à climat estival moins chaud et moins sec permette de limiter efficacement la déhiscence.

L'étalement de la maturité lié à celui de la floraison avec un décalage de trente jours ne présente guère lui non plus de possibilités d'amélioration importantes :

- la sélection ici encore paraît offrir les espoirs les plus sûrs grâce à la mise au point de variétés plus homogènes que nos populations actuelles ;
- l'amélioration des techniques culturales devrait assurer une meilleure végétation et contribuer ainsi à un certain groupage de la floraison ;
- pour les agriculteurs, ce groupage de la floraison et son abondance résultent avant tout de la venue d'une bonne chute de pluie après la précoupe à foin. L'irrigation dans ces conditions pourrait peut-être être envisagée avantageusement lorsque cela est possible.

En attendant une variété moins déhiscente et plus homogène, c'est essentiellement sur les techniques de récolte qu'il faut compter pour limiter l'égrenage.

Méthodes de récolte. Mises à part quelques tentatives récentes, la récolte du Lotier n'a guère évolué depuis l'ancien temps.

Dès que les gousses prennent une couleur brun clair, le Lotier est fauché aux heures les moins chaudes de la journée mais sans rosée. Il est en général andainé aussitôt et mis en tout petits tas soigneusement confectionnés afin de placer dans la mesure du possible les gousses à l'abri du soleil. Deux à trois jours plus tard, ces tas sont passés à la fourche à la moissonneuse-batteuse sur le champ ou bien rentrés à la ferme sur remorque pour être battus ultérieurement à poste fixe.

Certains agriculteurs ont essayé de simplifier ces opérations en supprimant la mise en tas et en reprenant l'andain à la moissonneuse-batteuse

deux à trois jours après la coupe. Si l'on a la chance de bénéficier d'une période de temps couvert, cette technique donne des résultats satisfaisants, sinon elle entraîne des pertes importantes.

Quelques producteurs ont enfin tenté de récolter directement à la moissonneuse-batteuse le Lotier sur pied et assurent avoir obtenu des résultats intéressants. Il faut croire cependant que cette technique pose quelques problèmes car elle n'aurait pas mis longtemps à se généraliser.

Aux U.S.A., les Américains semblent avoir résolu ces problèmes de récolte directe, ce qui leur permet de rentrer le Lotier avec un maximum de facilité et un minimum de perte. Ils utilisent au mieux les quelques jours d'écart entre la maturité physiologique et les risques de déhiscence : traitement de la culture avec un défoliant dès que la majorité des gousses sont de couleur brun clair et récolte directe à la moissonneuse-batteuse vingt-quatre à quarante-huit heures après, suivant le temps (2) (20).

Dans le cadre de cette étude sur la production de graine de Lotier, ces problèmes de récolte auraient mérité une place importante. Ils ont été à peine abordés.

En 1966, un essai de récolte directe en grande culture après un traitement défoliant au diquat suivant la méthode américaine a donné lieu à quelques ennuis tout en mettant en évidence les possibilités de cette méthode.

En 1967, des traitements défoliants effectués à Masseube ont montré que l'utilisation du diquat ne posait aucun problème à condition d'utiliser des doses suffisantes.

MALADIES ET PARASITES

Le Lotier est réputé pour sa résistance aux maladies et aux parasites. S'il est en fait relativement plus heureux sur ce chapitre que d'autres légumineuses, il connaît tout de même quelques petits accidents (10).

*Parmi les maladies cryptogamiques, l'oïdium (*Erysiphe Martii*) paraît être l'une des plus graves. Il peut envahir très rapidement une culture et compromettre la qualité du fourrage ou le rendement en graine. Seule la sélection d'une variété résistante peut être envisagée.*

Rouille (*Uromyces*), Mildiou ainsi que *Pseudopeziza* peuvent se rencontrer sur Lotier mais nous n'avons jamais constaté d'attaque avec des dégâts très importants.

Les Américains signalent quant à eux des dégâts de Rhizoctone (*Rhizoctonia solani*) et de Sclerotinia (*Sclerotinia trifoliorum*).

Mis à part les prédateurs qui peuvent causer des dommages à la levée comme loches ou sitones, les principaux parasites du Lotier sont représentés par les pucerons et les bruches.

Lorsque les conditions de développement leur sont favorables, comme au printemps 1967, les pucerons peuvent causer des dégâts importants au Lotier. Ils déprécient le fourrage et empêchent toute floraison. Le traitement ne pose aucun problème et il peut se justifier en cas d'attaque sur la repousse à graine.

Si les attaques de pucerons ne sont pas fréquentes, les dégâts de bruches (*Bruchidius seminarius*) sont assez réguliers et loin d'être négligeables.

Après hibernation, les adultes se nourrissent sur Lotier et pondent. Les larves issues des œufs pénètrent dans les jeunes gousses puis dans les graines en formation. Elles en mangent le contenu et découpent sans le détacher un opercule circulaire dans la paroi. Après nymphose, les adultes restent à l'intérieur du grain jusqu'au printemps.

En 1967, sur les essais de Masseube, nous avons évalué les dégâts à 10 % de la récolte environ avec 20 % de gousses parasitées. Nous ne disposons d'aucune référence concernant les possibilités de lutte. Un traitement à la sortie des adultes avant la ponte devrait permettre de limiter les attaques. Il resterait à en préciser les modalités.

Un deuxième insecte étroitement lié aux bruches se rencontre sur le Lotier. Il s'agit d'un tout petit hyménoptère chalcidien (*Bruchophagus gibbus*) qui serait en même temps phytophage et parasite des larves de bruches à l'intérieur des graines.

Bien que le Lotier corniculé soit moins souvent infesté par la cuscute (notamment *Cuscuta trifolii* Babgt, *Cuscuta epithimum* Murray) que la Luzerne ou le Trèfle violet, ce parasite serait cependant susceptible de provoquer des dégâts et de déprécier les semences (23).

CONCLUSION

Contrairement à un certain nombre d'espèces secondaires qui ont été éliminées par l'amélioration de la production fourragère, le Lotier corniculé, avantage par sa souplesse d'adaptation et son aptitude pour le pâturage, a pu conserver la place qu'il s'était acquise en France entre les années 1920 et 1930.

Son importance économique, malgré tout très réduite au stade national, est loin d'être négligeable pour le Gers qui assure avec les zones limitrophes des départements voisins les trois quarts de la production française de semences.

Cette importance locale a déterminé l'implantation à Masseube, en 1966 et 1967, d'un programme d'expérimentation. Conduit avec des moyens limités, il a tout juste permis d'aborder l'étude de cette production pour laquelle nous manquons de références.

A côté des problèmes déjà étudiés, dont l'expérimentation mériterait d'ailleurs d'être reprise et complétée, il serait maintenant utile de travailler en priorité sur le désherbage et la récolte.

Michel RIEUNEAU

*Union Régionale de Coopératives Agricoles
« Pyrénées-Gascogne ».*

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES :

- (1) A.C.T.A. (1961) : « Les principales légumineuses fourragères ». *Fiche B.*
- (2) ANDERSON (1955) : « Development of Pods and Seeds of Birdsfoot Trefoil *Lotus corniculatus* L. as related to maturity and to seeds yield ». *Agronomy Journal.*
- (3) d'ARBIGNY Ph. (1964) : « L'utilisation sélective du Diquat et du Paraquat pour le désherbage des cultures de porte-graines fourragères et leur dessèchement artificiel avant récolte ». *Fourrages* n° 18.
- (4) BADER K.L. and ANDERSON S.R. (1962) : « Effect of pollen and nectar collecting honeybees on the seed yield of Birdsfoot Trefoil, *Lotus corniculatus* ». *Crop Sciences.*
- (5) BODEL J.B. et DOLORAINE J. (1964) : « Action du Diallate et du Triallate sur les légumineuses fourragères ». *Fourrages* n° 18.
- (6) BOSCH J. (1960) : « Quelques aspects des problèmes fourragers dans les Causses ». *Fourrages* n° 3.
- (7) BUZZEL R.I. and WILSIE C.P. (1964) : « Seed production potential of flowering types in Birdsfoot Trefoil ». *Crop Sciences.*
- (8) COSTE H. : « Flore descriptive illustrée de la France, de la Corse et des contrées limitrophes ».
- (9) COTTE A. (1962) : « Les légumineuses fourragères dans le Causse et le Camarès ». *Fourrages* n° 12.
- (10) COURTILLOT M. (1961) : « Les maladies des légumineuses fourragères ». *Documents I.T.C.F.*
- (11) DUBOSC et LETELLIER : « La production de semences fourragères dans la région Midi-Pyrénées ». *Bulletin Technique d'Information*, numéro spécial « Midi-Pyrénées ».
- (12) I.T.C.F.-F.N.A.M.S. (1968) : « Conseils pratiques pour l'emploi des herbicides dans les cultures de légumineuses fourragères ». *Document I.T.C.F.*
- (13) LECOMPTE J. (1962) : « La question de la pollinisation des légumineuses ». *Journées Nationales d'Etudes Théoriques et Pratiques, Semences. U.N.C.A.C.*
- (14) MAGNY (1962) : « Communication sur la composition minérale des fourrages ». *Fourrages* n° 11.
- (15) MISSION U.S.A. (1955) : « Production et distribution des semences aux Etats-Unis et en Grande-Bretagne ». *Bulletin Technique d'Information* n° 97.
- (16) NITTLER L.W. and KENNY T.J. (1965) : « Testing Birdsfoot Trefoil, *Lotus corniculatus*, for varietal purity ». *Crop Sciences.*

- (17) PETRINKO P. (1964) : « Le désherbage des légumineuses porte-graines avec le M.C.P.B. et le 24 D.B. ». *Fourrages* n° 18.
- (18) PICARD J., DEMARLY Y. et HUTIN C (1956) : « Espèces et variétés de légumineuses ». *Bulletin Technique d'Information* n° 115.
- (19) REBISCHUNG J. (1962) : « Aspects de la production des semences fourragères aux États-Unis ». *Fourrages* n° 11.
- (20) WIGGANS, METCALFE and THOMSON (1956) : « The use of dessicant sprays in harvesting Birdsfoot Trefoil for seed ». *Agronomy Journal*.
- (21) WAKEFIELD R.C. and SCALAND Nils (1965) : « Effect of seeding rate and chemical weed control on establishment and subsequent growth of alfalfa (*Medicago sativa* L.) and Birdsfoot Trefoil (*Lotus corniculatus* L. ». *Agronomy Journal*.
- (22) MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE (1929) : « Résultats généraux de l'enquête de 1929 ». *Statistiques Agricoles de la France*.
- (23) COTTE A. et HUGUES P. : *Communications personnelles*.

Complément de références bibliographiques fourni par M. HUGUES, I.N.R.A., Montpellier.

- 1925 « Le Lotier corniculé » (*J. Agric. Prat.*, 43-140).
- 1925 « Le Lotier corniculé » (*J. Agric. Prat.*, 43-201).
- 1930 « Culture du Lotier pour graines » (*J. Agric. Prat.*, 53-201).
BERTHAULT : « Les prairies ».
- 1893 BOITEL : « Herbages et prairies naturelles ».
- 1925 « Sur une prairie à base de Lotier corniculé semée en terrain pauvre » (*Acad. Agr. Fr.*, C.R. 11, 115-117) BOUILHAC M.R.
- 1938 BUCHET G. : « Le Lotier corniculé » (*Pr. Agric. Vitic.*, 110, 298-299).
- 1925 BUSSARD L. : « La cuscute dans le Lotier » (*C.R. Acad. Agric. Fr.*, 9, 279-380).
- 1929 BUSSARD L. : « La valeur actuelle des semences de Lotier » (*C.R. Acad. Agric. Fr.*, 15, 706-710).
- 1921 DENAÏFFE et COLLE : « La flore des prairies et la sécheresse. Les Lotiers corniculés ». (*J. Agric. Prat.*, 36, 477-479).
- 1885 GALARRET A. : « Le Lotier velu » (*J. Agric. Prat.*, 1-60).
- 1908 LAPLAUD M. : « Le Lotier » (*J. Agric. Prat.*, 2-138).
- 1909 LAPLAUD M. : « Les Lotiers » (*J. Agric. Prat.*, 18-173).
- 1933 LESOURD F. : « Le Lotier corniculé en Angleterre et en France » (*J. Agric. Prat.*, 60-91).
- 1928 LESOURD F. : « Histoire des Lotiers ». (*J. Agric. Prat.*, 50, 316-317).
- 1930 MAUPAS A. : « Création de pâtures à base de Lotier dans les régions méridionales » (*J. Agric. Prat.*, 54-70).

- 1912 NOFFRAY E. : « La cuscute et le Lotier corniculé en France » (*J. Agric. Prat.*, 23-339).
- 1915 NOFFRAY E. : « Les Lotiers des prairies » (*J. Agric. Prat.*, 28-671).
- 1922 REBATE M. : « La culture du Lotier » (*C.R. Acad. Agric. Fr.*, 8, 133-135).
- 1933 ROBINSON D.M. : « Le Lotier corniculé en Angleterre et en France » (*J. Agric. Prat.*, 60-91).
- 1920 H. de ROTSCCHILD : « Le Lotier corniculé en Seine-et-Oise » (*C.R. Acad. Agric. Fr.*, 6, 505-508).
- 1924 H. de ROTSCCHILD : « La production de la graine de Lotier » (*C.R. Acad. Agric. Fr.*, 10, 354-357).
- 1920 SCHRIBAUX E. : « Le Lotier en Seine-et-Oise » (*C.R. Acad. Agric. Fr.*, 6, 505-508).
- 1922 SCHRIBAUX E. : « Culture du Lotier corniculé » (*C.R. Acad. Agric. Fr.*, 8, 124-131).
- 1924 SCHRIBAUX E. : « Production de la graine de Lotier » (*C.R. Acad. Agric. Fr.*, 10, 343-345).
- 1925 SCHRIBAUX E. : « Le Lotier corniculé et le problème du Blé » (*C.R. Acad. Agric. Fr.*, 11, 318-326).
- 1927 SCHRIBAUX E. : « Le Lotier corniculé cultivé en terres calcaires sèches et sur défrichement de mauvaises landes » (*C.R. Acad. Agric. Fr.*, 13, 294-301).
- 1927 SCHRIBAUX E. : « Les avantages du Lotier corniculé » (*J. Agric. Prat.*, 47-238).
- 1927 SCHRIBAUX E. : « Le Lotier corniculé » (*J. Agric. Prat.*, 48, 109-110).
- 1928 SCHRIBAUX E. : « Les prairies à base de Lotier » (*J. Agric. Prat.*, 49-192).
- 1930 SCHRIBAUX E. : « Quelques remarques à la récolte du Lotier. Campagne 1929 » (*C.R. Acad. Agric. Fr.*, 16, 80-81).
- 1934 SCHRIBAUX E. : « Le Lotier corniculé dans la Vienne » (*C.R. Acad. Agric. Fr.*, 20, 755-759).
- 1911 STEBLER F.G. et VOLKART A. : « Les meilleures plantes fourragères », p. 121-133, 2^e édit.
- 1930 TAUSSAC F. : « Prairies artificielles à base de Lotier » (*J. Agric. Prat.*, 54, 410-411).
- 1892 VILMORIN-ANDRIEUX et Cie : « Les plantes de grande culture », p. 639, Paris.