

Michelle



INRA REUNION
97407 ST DENIS CEDEX
11e rue de l'Université

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE
Institut National
de la
Recherche Agronomique
Service d'Expérimentation
et d'Information

LA CULTURE DU POIS D'HIVER
POUR LA RECOLTE EN GRAINS SECS

Résultats d'essais

P. MENNESSIER

SOMMAIRE

INTRODUCTION -

GENERALITES -

- Classification botanique*
- Situation de la culture en France*
- Origine des variétés*

I - PERIODE VEGETATIVE

- . La germination*
- . Comportement hivernal - Ramification*
- . La floraison*
- . La maturité*
- . Les accidents :*
 - 1 - Le froid*
 - 2 - L'humidité du sol*
 - 3 - La chaleur*
 - 4 - La verse physiologique*
 - 5 - La coulure*

II - EXIGENCES DE LA CULTURE

- . Le climat*
- . L'eau*
- . Le sol (structure et profondeur)*
N.P.K. C.A.O.

III - LA CULTURE DU POIS

- . Place dans la rotation - Précédents*
- . Préparation du sol (paille - déchaumage - labour - lit de semences)*
- . La fumure (azotée et phosphopotassique)*
- . Variétés*
- . Le semis*
- . Protection de la culture*
 - 1 - Les prédateurs*
 - 2 - Les insectes parasites*
 - 3 - Les nématodes*
 - 4 - Les maladies du Pois*
 - 5 - Parasites divers*
 - 6 - Lutte contre les mauvaises herbes*
- . La récolte et la conservation des graines*

IV - LES REGIONS DE CULTURE

V - INTERET DE LA CULTURE

VI - VALEUR NUTRITIVE DES POIS

VII - UTILISATION DU POIS DANS L'ALIMENTATION FERMIERE DES ANIMAUX

CONCLUSION

Annexes

- 1/ Résultats d'analyses - rendements en protéines totales
- 2/ Composition moyenne en A.A.I. des protéines de diverses variétés de Pois dont Frimas et Frogel.
- 3/ Analyses des A.A.I. du Pois d'hiver en comparaison avec d'autres aliments du bétail.
- 4/ Le Pois dans l'alimentation du porc.
- 5/ Le Pois dans l'alimentation du pigeon, de la poule pondeuse et du poulet de chair.

Références bibliographiques

INTRODUCTION

L'arrêt des importations de Soja au cours de l'été 1973 a sensibilisé l'opinion et fait prendre conscience aux éleveurs français et européens de l'importance des protéines dans le monde actuel.

Depuis de nombreuses années l'I.N.R.A. se préoccupe de ce problème pour tenter d'améliorer la production nationale de protéines et de rationaliser leur utilisation par des recherches nutritionnelles visant à mieux apprécier les besoins qualitatifs et quantitatifs des animaux.

En ce qui concerne le Pois, la Station d'Amélioration des Plantes de Versailles (Laboratoire de M. COUSIN) a entrepris des travaux de sélection afin de transférer la résistance au froid de pois fourragers à faible rendement en grain, aux types potagers destinés à l'alimentation humaine et à la conserverie. Le but de ces recherches était de fournir à l'industrie des variétés nouvelles, d'une meilleure précocité, afin d'avancer la date d'ouverture des usines au printemps et d'augmenter la durée de la campagne de fabrication.

Ce but ayant été atteint, la productivité de ces nouvelles variétés se montrant très intéressante, le Service d'Expérimentation et d'Information de l'I.N.R.A. (S.E.I.) a entrepris une série d'essais pour évaluer leur rendement en grains secs et l'équivalence en protéines destinées à la consommation animale.

Les résultats obtenus en 1973 et en 1974 permettent de situer le rendement entre 40 et 45 q/ha avec une teneur en protéines totales de 24 à 27 % de la M.S.

Cette étude a pour but de présenter les résultats des essais effectués et de préciser les différentes techniques propres à assurer un développement correct de la culture.

Ont participé à la réalisation de ces essais :

- C.E.T.A. des Charentes Maritimes - Technicien M. BONNET - Domaine de M. MENET à Echillais (17850).
- C.E.T.A. du Plessis-Belleville - Oise - Directeur M. SALOMON.
- Coopérative des agriculteurs de la région de Puiseaux - Loiret - Technicien M. RIGAULT - Domaine de M. HAUTEFEUILLE - La Neuville sur Essonne.
- Domaine I.N.R.A. - S.E.I. de St-Laurent de la Prée (Charente Maritime) Technicien M. GARREAU.
- Domaine I.N.R.A. - S.E.I. de Gotheron à St-Marcel-les-Valence - Drôme - Directeur M. BILLOT.
- Collège Agricole de St-Yrieix La Perche (Haute Vienne) - Directeur M. GUILLAUMIN - Technicien M. MARTY.
- Etablissement Départemental de l'Elevage (E.D.E.) de la Haute Vienne à Limoges - Technicien M. SARDIN.
- G.R.C.E.T.A. d'Issoudun - Indre - Rue du Boucher Gris - Techniciens M. AYMON et M. NICOLAS - Domaine de M. GABLIN - Liniez (36150).
- C.E.T.A. de Château Thierry - Aisne - Technicien M. FRANCOIS.

La mise en place de ces essais, la protection de la culture, la récolte des parcelles et de nombreux contrôles ont été effectués avec beaucoup de soins et de méthodes, par les techniciens qui avaient bien voulu nous assurer de leur concours. C'est grâce à cet effort commun que le travail de mise au point des techniques culturales du pois d'hiver a pu être mené à bon fin. Nous tenons à les en remercier vivement.

GENERALITES

Le pois *Pisum sativum*, pois potager ou de type industriel, appartient à la classe des Dicotylédones et à la famille des légumineuses papilionacées. Il est plus souvent appelé "petit pois" et sous cette dénomination sa culture potagère s'étend dans presque toutes les régions de France avec un nombre très important de variétés qui diffèrent entre elles par leur précocité, le développement de leurs tiges et ramifications : pois à rames, pois nains, etc... ainsi que par la saveur plus ou moins douce et sucrée de leurs grains, liée à la composition chimique des cotylédons.

L'importance de la culture pour la conserverie varie suivant la situation des marchés intérieurs et extérieurs et la demande du commerce. La superficie qui lui est consacrée se situe autour de 35 à 45.000 ha suivant les années, avec des variétés de type printemps adaptées à la grande culture : Aldot, Colmo, Clamart trois gousses, Cobri... et pour la casserie : Rondo, Finale... Généralement, ces cultures sont établies sous contrat.

En condition de milieu moins favorable, dans les zones septentrionales plus froides, la culture du pois potager - *Pisum sativum* - cède la place à celle du pois fourrager - *Pisum arvense* - qui donne des résultats corrects mais pour une utilisation strictement animale. La graine du pois des champs n'est pas utilisée pour l'alimentation humaine, le rendement obtenu à l'hectare est souvent faible, en raison des difficultés de moisson de cette espèce et de sa faible productivité en graines. Par contre son utilisation en culture fourragère, en mélange avec de l'avoine, ou du seigle, convient très bien pour le séchage, l'ensilage ou le pâturage direct à la clôture électrique. Il existe des variétés d'hiver Assas, Pirix, Piver ou de printemps : Norsup, Perd, Moyencourt qui se distinguent entre elles, et pour ce qui nous intéresse, par leur résistance aux basses températures de l'hiver.

Les variétés de pois d'hiver - Frimas, Frogel - obtenues par l'I.N.R.A. sont le résultat d'un croisement entre des variétés de *Pisum sativum* et de *Pisum arvense* ; le but visé était d'obtenir une nouvelle forme de pois à grains comestibles et savoureux (du type *sativum*) ayant un cycle de végétation hivernale, une rusticité analogue à celle de *P. arvense*.

Ce but semble atteint, du moins en ce qui concerne la vigueur de végétation et le rendement en pois frais ou en grains secs. La résistance au froid, testée dans des essais effectués dans la région Est, semble du niveau de celle des blés d'hiver.

Nous laissons l'appréciation de la saveur gustative de ces nouveautés aux "dégustateurs" et aux industriels. Elle ne devrait pas décevoir les amateurs de pois très fins et extra-fins, l'essentiel de la récolte fournie par ces variétés se situant dans ces catégories de calibrage.

-0-0-0-

Périodes Lieux	Avril		Mai		Juin		Total en mm	Rendement à 15 % eau	Nature des sols Observations
	1/15	16/30	1/15	16/30	1/15	16/30			
Echillais-Rochefort (Char. Maritime)	31,0	6,0	18,5	43,5	1,5	38,5	139,0	54,08	Silico argileux profond et bien drainé
C.E.T.A. Plessis Belleville - Oise	0	7,1	22,8	15,8	15,1	58,0	118,8	50,95	Limon fertile un peu battant
Coopérative de Puisseaux-Loiret	6,0	10,0	15,0	22,0	2,0	9,0	64,0	47,06	Limon de plateau. Ferti- lité et rétention de l'eau correctes
S.E.I. St-Laurent de la Prée	37,2		45,5		21,5		104,2	46,3	Terre de marais fertile et bien drainée
S.E.I. St-Marcel Les Valence	4,7	41,2	35,8	31,9	17,5	37,2	168,3	45,06	Sédiments limoneux sa- bleux fertilité moyenne
Collège agricole St-Yrieix (87)	56,0	9,0	35,0	17,0	3,0	47,0	184,0	43,2	Argilo sableux très amen- dé fertilité bonne.
E.D.E. Limoges Vic sur Breuil (87)	47,1		40,3		46,5		133,9	36,16	Argilo sableux graniti- que pH acide fertilité moyenne
G.R.C.E.T.A. Issoudun (36)	29,0	16,5	26,5	22,5	0	55,5	150,0	32,6	Argilo calcaire bonne fertilité
C.E.T.A. de Châ- teau Thierry (02)	4,0	4,0	26,0	19,0	16,0	60,0	129,0	32,5	Limon de plateau humide et battant en hiver

I - PERIODE VEGETATIVE

La germination

Le Pois a une graine relativement grosse (poids de 1.000 grains variant de 90 à 140 grammes) qui germe rapidement et facilement lorsque les conditions du milieu sont favorables. La semence doit être saine, ne présenter aucune fêlure ou trace de chocs, avoir un taux de germination supérieur à 90 %.

La levée doit être terminée au moment des premiers froids pour que les plantules présentent une meilleure résistance "hivernale". Elles seront courtes, étalées sur le sol dans une situation comparable aux plantules de colza au stade rosette.

Comportement hivernal - Ramification

Au cours de l'hiver en conditions normales la plante n'évolue pas. On observe parfois une fonte de semis plus ou moins importante suivant l'année, les régions de culture, la nature et surtout l'état sanitaire du sol.

La reprise de végétation est rapide dès les beaux jours, c'est-à-dire fin mars - début avril dans la région parisienne. Elle se traduit par un allongement rapide de la tige principale. Le Pois d'hiver est très vigoureux ; ce caractère lui est transmis par ses ascendants fourragers. Les plantules ramifient abondamment, ce qui permet de compenser amplement les dégâts éventuels causés par le froid ou les prédateurs.

La floraison

Elle débute très rapidement, les premières fleurs apparaissent fin avril. Dans nos essais elle a été maximum vers le 15 mai pour se terminer entre le 25 mai et le 1er juin. Ces dates sont approximatives et varient suivant les conditions du printemps et surtout la situation régionale de la culture.

Le climat pendant cette période de floraison relativement précoce est généralement favorable, il permet un développement de la culture sans risque grave de déficit hydrique, les terres étant encore bien pourvues après les pluies de l'hiver.

La maturité

Elle s'échelonne sur une à deux semaines, au même rythme que la floraison. En général l'ensemble de la culture arrive au stade grains secs à la fin du mois de juin, ou dans la première semaine de juillet. L'écart de précocité entre les variétés actuelles permet un décalage d'une semaine environ.

On peut considérer pourtant deux "maturités" :

- 1) La maturité industrielle pour la conserverie est acquise lorsque l'indice tendérométrique est compris entre 90 et 110. Elle se situe dans la première quinzaine du mois de juin.

2) La maturité physiologique est atteinte lorsque la presque totalité des grains ont une teneur en eau voisine de 18 %. C'est celle qui nous intéresse dans cette étude : elle détermine en effet l'époque de la moisson avec un outillage du type moissonneuse-batteuse à céréales.

La détermination de la maturité est très importante mais n'offre aucune difficulté particulière. Il suffit en effet de surveiller la culture et de prélever éventuellement quelques échantillons de grains pour s'en assurer. Dès que les grains ont atteint la maturité requise, la récolte doit s'effectuer sans tarder. Une période de pluie à cette époque peut provoquer des pertes importantes : sous l'action de l'eau, le chaume et les gousses se dégradent de telle façon que le ramassage de la récolte s'effectuera avec beaucoup de difficultés.

Ce risque qui pénalise souvent les cultures de pois de printemps est moins important pour les variétés d'hiver plus précoces, car dans de nombreuses régions, le début de l'été est ensoleillé, les orages et les pluies violentes plus rares, le ressuyage de la plante et du sol plus rapides.

Les accidents cultureux

Comme toutes cultures le Pois d'hiver n'échappe pas aux accidents climatiques : c'est leur probabilité plus ou moins grande qui conditionne d'ailleurs l'intérêt de la culture dans une situation donnée.

1 - Le froid

Le risque de froid et de dégâts par le gel est certainement le plus important. Mais ces nouvelles variétés se comportent normalement jusqu'à des températures de - 14° sous abri. Une couverture de neige même légère leur permet de résister à des températures de - 20° ainsi que nous avons pu le constater au domaine du S.E.I. à Mirecourt (Vosges). Les risques de froid sont du même ordre que pour les cultures de blé d'hiver, les basses températures étant d'autant moins dangereuses qu'elles sont plus progressives dès la levée. Il faut noter également que, toutes choses égales par ailleurs, le stade atteint par les plantules influe sur leur résistance au froid.

Les gelées printanières furent assez fréquentes en avril et mai en 1973 et 1974 : on a enregistré des minima de - 6° à Issoudun, Puiseaux, Versailles. Certaines lignées en cours d'étude ont été pénalisées : les dégâts sont apparents sur les feuilles et se traduisent par un décollement du parenchyme, ils peuvent aussi affecter les tiges ; dans ce cas la plante est détruite. Des variétés inscrites comme Frimas et Frogel sont relativement résistantes, les dégâts constatés n'ont pas été de nature à compromettre le résultat final.

2 - L'humidité du sol

Comme toutes les légumineuses, le Pois craint l'excès d'eau dans le sol : les terres facilement saturées d'eau en hiver, qui se ressuyent très lentement sont défavorables ainsi que les limons battants. Par contre un pouvoir de rétention en eau correct favorise la culture au printemps pendant la formation du grain.

3 - La chaleur

Il ne faut pas confondre chaleur et ensoleillement. Les températures élevées au moment de la floraison sont néfastes car elles stoppent définitivement la végétation et réduisent l'importance du rendement.

Le Pois d'hiver échappe dans une certaine mesure à cet aléa en raison de la précocité de sa floraison qui se termine au début du mois de juin à une époque où les journées très chaudes sont relativement rares.

Par contre l'ensoleillement est très favorable : il favorise la photosynthèse et le développement de la plante si la température ambiante se maintient autour de 20° dans les maximas.

4 - La verse physiologique

Ces nouvelles variétés sont de taille assez courte : 50 à 75 cm suivant l'année et la fertilité des sols, mais aucune ne présente des tiges assez rigides pour éviter la verse au moment où le poids considérable des gousses exerce son effet. La culture est donc régulièrement versée ou plutôt "appuyée" sur le sol. On atténue les risques de ce comportement en réduisant l'écartement entre les lignes (17 à 20 cm) de façon à obtenir une sorte de "soutien mutuel".

L'association avec des espèces à paille rigide : blé, avoine, orge n'a pas donné à notre connaissance, de résultats satisfaisants, en raison des difficultés d'équilibrage des populations des 2 partenaires qui n'ont pas tout à fait les mêmes réactions, en croissance et développement, vis-à-vis des facteurs climatiques.

En ce qui concerne la récolte en vert pour l'industrie, la verse ne présente aucun inconvénient, elle est peu importante à ce stade. Avec une récolte en sec, elle occasionne quelques difficultés à la moisson mais sans préjudice pour le rendement si la récolte est effectuée à temps, dans une période de beau temps.

5 - La coulure

Contrairement à certaines espèces de Légumineuses comme les Féveroles ou la Luzerne, les fleurs de Pois sont très fertiles, la coulure physiologique peu importante : les bouquets de deux gousses sont fréquents dans des parcelles de bonne venue et de plus le remplissage est généreux : de l'ordre de 7 à 10 grains par gousse.

La coulure peut être provoquée par la chaleur d'un après-midi trop ensoleillé. Cette action est aggravée par une période de sécheresse prolongée. Dans ce cas, il s'agit plutôt d'une coulure "mécanique" que physiologique, l'arrêt de végétation concernant en général tout le système végétatif de la plante. Cet accident, assez fréquent pour les cultures de variétés de printemps, se traduit par la présence de gousses malinées, apertées avec quelques grains avortés à l'intérieur.

L'irrigation peut limiter les effets de cet accident, mais dans une certaine mesure seulement.

II - LES EXIGENCES DE LA CULTURE

Le climat

La température conditionne le développement et la réalisation de divers stades de la végétation. Elle détermine la vigueur de la germination et a, au cours de l'hiver, une importance relative puisque les variétés de

pois d'hiver n'ont pas besoin d'un effet de vernalisation pour être productives.

L'eau

Les résultats de nos essais ont montré l'importance relative de la pluviométrie des mois de printemps (avril - mai - juin) pour une culture qui termine son cycle le 1er juillet. En effet, au départ de la végétation fin mars-avril, les sols sont suffisamment pourvus grâce aux pluies hivernales et au faible coefficient d'évaporation en jours relativement courts et froids.

Le Pois d'hiver se montre relativement peu exigeant et nous avons réalisé des rendements moyens de 54 q/ha à Echillais (17) avec 139 mm au cours de cette période mais aussi de 47 q/ha à Puisseaux (Loiret) avec un total de 64 mm pour les trois mois (voir tab. I). Sous des conditions de températures correctes, le facteur eau est moins important pour les variétés d'hiver que pour celles de printemps cultivées en comparaison. La moyenne de rendement des cinq essais de variétés de printemps s'établit à 23,8 q/ha contre 43 q/ha pour les variétés d'hiver (Tab. IV).

Cette comparaison serait moins nette avec des essais effectués dans les régions favorables aux cultures de printemps. Le rendement de 34 qx obtenus dans l'Oise, ou les résultats moyens des cultures de pois de printemps effectuées dans la Marne, l'Aisne, la Somme, etc. réduiraient certainement l'importance de cet écart.

L'irrigation ne semble pas être en mesure de réduire les différences entre les deux catégories de Pois si l'on se réfère aux résultats obtenus à Puisseaux (Loiret). Par une année particulièrement sèche, avec deux irrigations (fin mai et fin juin), le rendement des variétés de printemps a été de 26 q/ha contre 47 q/ha pour les variétés d'hiver sans irrigation. Le déficit hydrique a été compensé et ne semble pas en cause pour ce résultat médiocre, lié, en grande partie, à des températures journalières trop importantes à la floraison et à la formation du grain.

Pour résumer ce chapitre, il semble que la culture des variétés de printemps ne puisse être conseillée dans les régions où les autres cultures de printemps sont aléatoires.

Le sol

Les Pois s'adaptent particulièrement bien dans les bonnes terres à blé, c'est-à-dire les limons argilo-calcaires ou argilo-siliceux, ayant une bonne structure, une perméabilité correcte, et un pH plutôt neutre et toujours supérieur à 6.

Une terre de ce type, avec un bon pouvoir de rétention en eau, favorise un développement important du système racinaire en hiver et un démarrage rapide de la végétation au printemps. Il faut éviter les sols argileux, froids, se ressuyant mal après une pluie importante. Ces terrains que l'on identifie rapidement par la présence de "mouillières" sont à exclure. L'excès d'eau qu'ils retiennent provoque une éclaircie des semis par asphyxie et accé-
tue en période de gel le déchaussement des plantules).

Les terrains calcaires ou sablonneux, à faible pouvoir de rétention en eau ne sont pas conseillés dans les régions où la pluviométrie est irrégulière et insuffisante au printemps. Les risques d'arrêt de végétation et

d'échaudage avant maturité sont trop fréquents.

La fertilité minérale du sol est importante. Actuellement cette question ne soulève pas de problème majeur, les terres de culture et en particulier les terres à blé étant bien pourvues en P, K, CaO, à la suite des fumures généreuses de ces dernières années. Un déficit en Magnésium peut avoir une certaine influence sur le développement du Rhizobium.

L'apport d'azote n'est pas nécessaire en général, le Pois ayant comme les autres Légumineuses, une possibilité d'assimilation de l'azote de l'air par symbiose avec les Rhizobium qui forment de nombreuses nodosités sur les racines. Pourtant dans les sols battants, asphyxiants, ou d'une fertilité médiocre, un apport de 50 unités d'azote au printemps sera bénéfique, car le développement des bactéries symbiotiques y est limité.

L'apport de P_2O_5 et de K_2O doit être équilibré pour éviter les phénomènes de toxicité. Le Pois a besoin de potasse disponible pour la formation du grain, le taux de protéines est amélioré ce qui présente un intérêt pour une récolte de Pois secs.

Le chaulage est indispensable dans les terres acides de $pH < 6$. Deux essais effectués en Haute-Vienne, en relation avec l'E.D.E. ont permis des observations intéressantes : le premier implanté sur précédent Maïs, après défriche de prairie, dans de bonnes conditions de semis et de fumure, a été abandonné au printemps en raison du développement plus que médiocre des Pois et Féveroles d'hiver mis en comparaison. Le deuxième (Vic-sur-Breuil) a donné des résultats plus intéressants, mais sur un terrain cultivé de plus longue date avec une fumure de 50-140-200, très forte pour une culture de Pois et surtout de Féveroles. Le départ de la végétation a été lent au printemps ; nous n'avons pas observé une formation importante de nodosités sur les racines. Le pH de ces sols variait entre 5 et 6, niveau assez faible, mais qui n'explique pas ce comportement de façon satisfaisante.

Ces observations ont été confirmées dans les essais effectués en liaison avec les techniciens de la Maison de l'Elevage de la Corrèze.

Dans les régions du Centre et du Centre Ouest, où la prairie permanente occupe la presque totalité de la S.A.U., la culture du Pois ne pourra être recommandée qu'à la suite d'une mise au point des techniques culturales. Il semble que la fertilité des sols mis en culture soit médiocre en raison des faibles niveaux de fertilisation pratiqués antérieurement. Une expérimentation serait nécessaire en liaison avec les stations d'Agronomie de l'I.N.R.A. dont dépendent ces régions.

III - LA CULTURE DU POIS D'HIVER

Place dans la rotation - Précédents

Le Pois est une culture annuelle qui se place en début de rotation : il constitue un excellent précédent pour le blé et, bien sûr, pour les autres céréales. Il augmente la fertilité du sol par l'action des Rhizobium fixateurs de l'azote (30 à 50 kg/ha). Il a aussi l'avantage de constituer une rupture dans un assolement céréalier intensif et de réduire par ce fait le taux d'azote

POIS D'HIVER

- Notations diverses -

Notations Lieux	Précédent cultural	Date de semis	Date de levée	Densité de semis	Peuplement au 1/3/74	Fumures N, P, K	Traitement divers	Etat sanitaire	Date de récolte	Rendement moyen 15% eau
Echillais Rochefort (17)	Maïs	29/10/73	11/73	120 à 130 m ²	101 m ²	0.100.100	Igrane 50-41 P.C. ha	Bien	1/7/74	54,08
C.E.T.A. Plessis Belleville (50)	Blé d'hiver	27/10/73	28/11/73	120 à 130 m ²	74 m ²	Néant	Daphène et Benlate 80 g/hl	A.B.	22/7/74	50,95
Coopérative Agri- cole Puiseaux 45	Blé d'hiver	26/10/73	30/11/73	140 m ²	118 m ²	0.130.130	Tribunil 4kg P.C. ha	Bien	1/7/74	47,06
S.E.I. St-Laurent de la Prée 17	Sorgho grain	29/10/73	30/11/73	150 m ²	100 m ²	0.150.150	Tribunil 4kg P.C. ha	Bien	24/6/74	46,3
S.E.I. St-Marcel Lès Valence 25	Sorgho grain	24/10/73	12/11/73	120 m ²	107 m ²	0. 80.150	id.	Bien	21/6/74	45,06
Collège Agricole Saint Yrieix 87	Betterave fourragère	11/73	12/73	130 m ²	100 m ²	60 t.fu- mier 60/95/48	Ténoran au semis	A.B.	10/7/74	43,2
E.D.E. Vic sur Breuil 87	Féverole Printemps	6/11/73	12/12/73	130 m ²	92 m ²	50.140.200	Dinosèbe 28/3/74 4,5 l/ha	A.B.	2/7/74	36,6
G.R.C.E.T.A. Jasoudun - 85	Blé d'hiver	2/11/73	20.12/73	140 m ²	118 m ²	0.100.100	Igrane 50 4 kg PC/ha	Bien	12/7/74	32,6
C.E.T.A. (02) Chateau Thierry	Blé	9/10/74	10/11/74	150 m ²	60 m ²	0.80.120	Néant	Mauvaise	fin juil. 1974	32,5

POIS D'HIVER

Variétés Lignées	Lieux												Rendement 15% eau
	Frinas D ₂	Frogel G ₃	B ₂	C ₁	G ₄ C	J ₁ A	A ₁	N	M ₁	G ₁	L ₁		
Echillais - Rochefort (17)	59,64		60,15		49,05	53,48							54,08
C.E.T.A. de Plessis Belleville (60)	46,15	48,35	57,20	50,95	49,40	54,50		50,15					50,95
Coopérative agricole Puisseaux (45)	49,4	40,70	51,10										47,06
S.E.I. St-Laurent de-la-Prée (17)	44,8		43,3		44,8	47,4	51,4						46,30
S.E.I. St-Marcel Les-Valence (26)	44,7	42,68	50,74	44,89	44,2			43,15	47,41	43,70	43,61		45,06
Collège agricole Saint-Yrieix (87)		43,0	43,4			43,3							43,20
E.D.F. Vic-sur-Breuil (87)	40,2	28,5	39,8										36,16
G.R.C.E.T.A. Issoudun (36)	33,2	33,6	34,4	30,9	29,7	36,1		33,0				30,30	32,60
C.E.T.A. de Cha- teau Thierry (02)	28,5	28,4	35,1				31,3			39,20			32,50
Rendement moyen	43,33	37,89	46,13	42,25	42,23	46,95	41,30	42,10	47,41	41,45	36,95		43,10

RESULTATS DES ESSAIS EFFECTUES DANS LES MEMES CONDITIONS
DE CULTURE QUE LES POIS D'HIVER

Tableau IV

Lieux	Variétés	Colmo	Rondo	Midfreezer	Starcovert	Aldot	Starnain	Densité de semis	Traitement divers	Date de récolte	Rendement à 15% eau
G.R.C.E.T.A. Issoudun (36)		33,1	27,9	26,4	21,8			150 m ²	D.N.B.P. 14/4/74	31/7/74	27,3
Domaine S.E.I. Valence		15,7		14,9	15,8	9,4		150 m ²	Insecticide	1/7/74	13,9
C.E.T.A. Plessis-Belleville		42,7	30,1			29,4	37,4	100 m ²	D.N.B.P. Epidor	6/8/74	34,9
Coopérative agricole Puiseaux		25,8		24,1	27,2		26,7	100 m ²	Néant	13/7/74	25,9
C.E.T.A. (02) Château Thierry		17,9	15,3	15,0	19,8			120 m ²			17,0
Moyenne des rendements		27,0	24,4	20,1	21,1	19,4	32,0				23,8

Nota : Les précédents, la fumure, la préparation du sol, le mode de semis et de récolte sont identiques à ceux des essais de pois d'hiver. L'essai réalisé à Puiseaux a bénéficié de deux irrigations de 20 mm fin mai et première quinzaine de juin.

culum des piétins, Fusarium qui se maintiennent dans le sol d'une culture à l'autre. A ce titre le Pois a la même valeur que la Pomme de terre, la Betterave ou la Féverole.

La récolte du pois libère le sol relativement tôt, fin juin début juillet, ce qui permet d'envisager parfois une culture dérobée : un maïs très précoce ou un engrais vert, par exemple.

La culture du Pois est à envisager après une culture d'Orge d'hiver ou de printemps qui, en général, se situe en fin de rotation. Elle laisse un sol "fatigué" par une succession céréalière, souvent infesté par toute une gamme de parasites spécifiques à ces cultures. Par ailleurs leur moisson assez précoce (juillet) facilite les travaux de préparation du semis. Les blés d'hiver ou de printemps sont également favorables, mais sont moins avantageux sur ces divers plans.

Le Maïs n'est pas recommandé surtout si la culture a été traitée avec des triazines (simazine, atrazine, etc...) en raison des risques de rémanence après un été relativement sec. Le Pois est sensible à ces produits qu'il faut éviter absolument. La récolte tardive du Maïs en septembre-octobre laisse par ailleurs peu de temps pour effectuer une bonne préparation.

Le Colza est un excellent précédent pour des raisons comparables à celles de l'Orge, mais il constitue aussi un précédent blé apprécié. Cette solution pourrait être conseillée pour améliorer l'état des terrains infestés par les piétins et les Fusarium, une rupture de deux années étant très efficace pour réduire l'importance de ces maladies.

La Pomme de terre, la Betterave, le Tournesol sont des précédents à blé et à ce titre peu conseillés pour le Pois.

Le Lin à fibres ou le Lin oléagineux sont de très bons précédents leur enracinement profond améliore la structure du sol. Ils laissent une terre peu riche en azote en raison des faibles fumures azotées utilisées pour éviter leur verse. Leur récolte assez précoce permet une reprise correcte pour une bonne préparation.

Les précédents Légumineuses fourragères ne sont pas conseillés, ils se placent en principe en tête de rotation devant un blé.

Préparation du sol

Elle s'effectue dès que possible après la moisson. Si le précédent est une céréale la paille peut être enfouie, même si elle est abondante, en raison de l'importance de la matière organique pour le maintien de la structure et de la fertilité des sols argileux ou limoneux. Mais les précautions usuelles seront respectées : paille broyée et dispersée régulièrement sur le sol enfouissement par un labour un peu dressé de façon à obtenir une bonne répartition dans la masse de terre ameublie. En terre lourde cette pratique réduit les risques de mauvaise décomposition des pailles et de formation de gleys. Un apport d'azote (40 kg/ha) facilite la réduction de la matière organique et maintient le niveau de fertilité.

Le déchaumage doit s'effectuer dès la récolte pour faciliter la germination des graminées adventices et des grains de céréales laissés sur le champ par la moissonneuse-batteuse. Des repousses après le semis sont difficiles à détruire les desherbants employés pour le Pois étant peu efficaces contre les levées d'orge d'hiver, par exemple.

Après le labour, la préparation du sol pour le semis est analogue à celle d'une emblavure. Il faut obtenir une terre un peu motteuse en surface, mais "appuyée" en profondeur, sans poche d'air, et sans grosses mottes ou semelles de labour qui pourraient entraver la pénétration des racines.

Le lit de semences doit permettre un semis régulier, et le dépôt des graines à 3 - 4 cm de profondeur, à un niveau où le degré d'humidité de la terre est suffisant pour assurer une levée rapide.

La fumure

Ce problème a été abordé dans un chapitre précédent (exigences de la culture - sols) il n'est pas nécessaire d'y revenir longuement dans ce chapitre.

En résumé, et dans la plupart des situations en parcelles de grande culture correctement approvisionnées en engrais N, P, K, une fumure 0 - 100 - 150 serait un optimum. L'agriculteur intéressé par la culture des Pois agira en fonction de la fertilité de la parcelle concernée pour élever le niveau P - K, ou apporter quelques unités d'azote, si la vigueur de la culture semble médiocre à la reprise de la végétation au printemps.

L'apport de fumier à l'automne est sans inconvénient si la masse organique bien décomposée est enfouie avec le labour dans les mêmes conditions d'incorporation que les pailles.

Variétés

Deux variétés sont actuellement inscrites au Catalogue Officiel des espèces et variétés cultivées en France : Frimas et Frogel inscrites en 1973.

D'autres variétés sont en cours d'expérimentation et laissent espérer des résultats supérieurs en ce qui concerne le rendement à l'ha de pois secs, mais aussi une amélioration du taux de protéines brutes de leurs grains.

Les deux variétés inscrites sont multipliées activement pour être utilisées en 1975, soit en cultures industrielles pour la conserve et l'alimentation humaine, soit pour la culture en sec et l'alimentation des animaux à la ferme ou par l'intermédiaire de l'industrie des aliments du bétail.

Le semis

Le traitement des semences est effectué au Thirame ou au Captane par poudrage.

L'époque du semis se situe entre le 10 octobre et le 20 novembre suivant les régions : elle sera plus avancée dans les régions froides de l'Est de la France qu'à l'Ouest ou dans le Midi. Elle doit permettre d'obtenir une levée régulière avant les premiers froids de l'hiver : il est bon que les plantules se trouvent alors au stade 2^e étage foliaire qui précède la formation des ramifications. En général, dans chaque région de culture, la période de semis de ces pois précède de quelques jours les semailles de blés d'automne.

Ces variétés résistantes au froid (- 14° à découvert) n'ayant pas besoin d'un effet de vernalisation pour être productives, il est permis d'envisager des semis plus tardifs et même de printemps mais au risque de perdre l'intérêt de la culture d'hiver : précocité de récolte, résistance aux maladies, à la sécheresse etc... Nous n'avons aucune référence d'essais qui puissent nous permettre d'en présumer les résultats. L'automne trop pluvieux de 1974, en reculant les dates de semis en novembre et décembre, nous permettra peut être des observations utiles sur ce point.

La profondeur du semis 3 à 4 cm permet de réduire les dégâts d'oiseaux et augmente la résistance au froid en atténuant, dans une certaine mesure, les effets du déchaussement des plantules.

Le poids de 1.000 grains des variétés est assez variable de l'une à l'autre. Pour déterminer la densité du semis, il vaut mieux penser nombre de plantes au m². Suivant les régions et leur climat hivernal, 100 à 120 grains/m² sont nécessaires pour retrouver au départ de la végétation (courant mars) les 70 à 80 plants qui assurent une récolte normale. Les semis peuvent être parfois fortement éclaircis par des prédateurs : limaces, oiseaux, insectes, mulots, et par des maladies cryptogamiques.

L'écartement entre les lignes ne pose pas de problèmes. C'est l'écartement du semoir à blé dont dispose l'agriculteur, c'est-à-dire 15 à 20 cm. Cet écartement est suffisant ; au-delà, l'espace disponible favoriserait la concurrence des plantes adventices au départ de la végétation. Le Pois d'hiver ramifie beaucoup avec une tendance à s'étaler sur le sol. Un écartement resserré oblige les tiges à se redresser en se soutenant mutuellement, formant ainsi une masse de gousses et de tiges qui se reprennent mieux avec une moissonneuse-batteuse.

Protection de la culture

1 - Les prédateurs

Il faut signaler en premier plan les oiseaux : pigeons, alouettes, moineaux, corbeaux, etc... Les pigeons sont friands de pois et peuvent causer s'ils sont nombreux, des dégâts importants dès le semis en déterrants les grains, au cours de l'hiver en détruisant tiges et feuilles, et surtout avant et au moment de la récolte. Dès la formation du grain ils se nourrissent de pois verts, puis de pois secs si la récolte n'est pas effectuée au plus vite. Le gaspillage ajoute ses affets : gousses éclatées, arrachées de la tige tandis que le piétinement des tiges accentue la tendance naturelle du pois à la verse.

Les alouettes commettent leurs dégâts au cours de l'hiver et au début du printemps en consommant les feuilles et les jeunes pousses tendres. Elles aussi gaspillent plus qu'elles ne consomment. Les moineaux sont dangereux avant la maturité ; ils sont attirés par les pois tendres dans les jeunes gousses. Les corbeaux peuvent commettre des dégâts au semis : ils consomment les grains restés à la surface du sol ou faiblement enterrés. Dans nos essais ils n'ont pas provoqué de dégâts à la récolte.

La protection de la culture commence par la surveillance au champ. L'emploi de répulsifs en traitement des semences limite les dégâts au semis. En hiver l'épandage de grains traités avec des produits somnifères du type Tudor Corbo, à base de glucochloral, est efficace contre les pigeons, corbeaux, alouettes, et aussi les rats et les mulots, quand ces petits animaux menacent la culture.

A la récolte elle pose des problèmes dans les régions ou les bandes de pigeons ou de moineaux sont importantes. Les appareils d'effarouchement sont vite inefficaces, les oiseaux s'habituent à leur bruit. Nous avons constaté des dégâts en Alsace et dans le Loiret.

2 - Les insectes parasites

Les parasites du sol (taupins, hannetons) ne sont ni plus ni moins dangereux que pour les autres cultures. En général les agriculteurs effectuent des traitements de routine assez fréquents qui réduisent les risques de dégâts.

Les pucerons par contre apparaissent chaque année sur les cultures et l'importance de leurs colonies varie suivant le climat et la température plus ou moins favorable de l'année. Le Pois d'hiver, par sa précocité, échappe en partie à ce parasitisme ; leur végétation est trop avancée au printemps pour attirer les premiers ailés qui se dirigent surtout vers les cultures dont le stade de développement leur est plus favorable.

En année de grande pullulation, un traitement peut être nécessaire avec un insecticide systémique du genre Diméthoate qui se montre très efficace lorsqu'il est possible d'effectuer ce traitement avant ou après la floraison (protection des abeilles, bourdons, etc...).

Les parasites habituels des cultures de pois de printemps sont moins dangereux pour les pois d'hiver, pour la même raison de précocité. Nous pouvons citer :

. Le Charançon du pois (*Sitona Lineatu*) ou Sitone, petit coléoptère qui cause des dégâts sur le feuillage en mai-juin et par temps chaud.

. Les Thrips (*Franklinella Robusta*) dont les piqûres causent des nécroses sur gousses et feuilles. Ils apparaissent au début juin, mais sont surtout dangereux dans les jardins.

. La Tordeuse du pois (*Laspeyresia Nigricana*) petit papillon qui parasite les gousses dès le mois de juin.

. La Bruche du pois (*Bruchus Pisorum*) petit coléoptère dont la larve se développe dans les gousses dans le courant de juin.

Tous ces parasites causent quelques dégâts dans les zones de culture intensive en liaison avec une utilisation industrielle ou dans les terrains de cultures maraîchères.

La protection de la culture ne pose pas de problème si les attaques sont décalées rapidement. Les produits insecticides du type Lindane, Parathion, Phosalone, etc. sont efficaces.

Par ailleurs une rotation espacée de la culture, placée en tête d'assolement devrait réduire les dégâts de ces parasites à un niveau insignifiant.

3 - Les Nématodes

L'anguillule du pois (*Hétérodera göttingiam*) est nuisible dans les zones de cultures intensives. L'attaque se traduit par un nanissement des plantules dont le système racinaire peu développé ne présente qu'un nombre restreint de nodosités.

La désinfection des sols avec un fumigant est trop coûteuse pour une exploitation de grande culture. Un assolement de 4 à 5 ans est suffisant pour réduire ce parasitisme.

4 - Les maladies du Pois

La carence en manganèse produit une chlorose marquée entre les nervures ; plus tard on peut observer des tâches et des lésions brunâtres sur les faces des cotylédons.

Les maladies à virus sont transmises par les pucerons et se transmettent sur le feuillage par divers symptômes : jaunissement, marbrures, mosaïques etc. L'élimination précoce des pucerons réduit les risques d'infestation, c'est pourquoi il est recommandé de traiter dès l'apparition des premières colonies.

Les maladies fongiques sont nombreuses. La culture est soumise au cours de l'hiver aux attaques du Sclerotinia et dans une plus faible mesure de l'Anthracnose dans les terrains infestés par ces champignons, à la suite de cultures favorables à leur développement comme les prairies de Trèfle, les Luzernes, le Haricot, etc... Certaines variétés semblent plus sensibles que d'autres, leur élimination éventuelle réduirait ce risque.

Le Pois d'hiver échappe mieux que les variétés de printemps aux atteintes de l'Oïdium (*Erysiphe polygoni*) du Mildiou (*Peronospora pisi*), qui ne sont vraiment virulents que lorsque la température et l'hygrométrie ambiantes risquent de s'élever conjointement c'est-à-dire vers le mois de juin. A cette époque la végétation des pois d'hiver est trop avancée pour que ces parasites soient dangereux.

Les risques causés par ces maladies sont réduits. En cas d'attaque la culture peut être protégée efficacement par de nombreuses spécialités anticryptogamiques et de nouveaux produits systémiques comme le Bénomyl (*Epidor*) ou le Méthylthiophanate (*Peltar*) qui ont une rémanence de 3 à 4 semaines.

Un traitement préventif avant la floraison peut se combiner avec un traitement insecticide et garantir ainsi la culture contre les risques les plus fréquents.

5 - Parasites divers

Les mollusques les plus nuisibles sont la Loche (*Agriolimax Agrestis*) la Limace (*Arion hortensis*) et très rarement les Escargots et la grosse Limace rouge.

Les Loches ont causé des dégâts importants aux cultures au cours de l'automne 1974 en raison des conditions climatiques exceptionnelles de cette saison. Elles deviennent dangereuses lorsque la température s'élève avec une humidité ambiante qui leur permettent de circuler et de s'alimenter. Ces conditions étant réunies en novembre et décembre 1974 leur prolifération très rapide et l'avidité des jeunes à la naissance ont causé des dégâts importants aux cultures et occasionné des frais élevés pour leur destruction.

Les produits utilisés sont des spécialités à base de Metaldehyde ou de Methiocarbe, le traitement est appliqué en soirée, avant une nuit humide mais sans pluie. Il ne faut pas traiter en périodes froides, qui réduisent les sorties, ou trop pluvieuses, pour éviter une destruction rapide de l'appât qu'il faut d'ailleurs renouveler assez souvent.

Les Myriapodes ou "Mille pattes" sont représentés par les Blaniules, les Scutigérelles, les Polydesmes. Ils ne sont vraiment dangereux qu'en cas de pullulations. Il est facile de réduire leur importance par un traitement du sol avec des produits à base de Carbofuran (Curater).

6 - Lutte contre les mauvaises herbes

Elle est indispensable, le Pois supportant mal la concurrence des adventices surtout si leur développement important leur permet de recouvrir la culture : le manque d'ensoleillement réduit la photosynthèse et favorise les maladies du feuillage. L'alimentation hydrique et minérale de la plante sont gravement perturbées au moment du développement intensif de la végétation, c'est-à-dire aux stades floraison et formation du grain. Le rendement se trouve diminué, et d'autant plus que l'année sera sèche. Les graminées sont les plus dangereuses à cause de leur taille élevée et de la puissance de leur tallage ; pour les mêmes raisons les dicotylédones communes : crucifères, chénopodes, etc... sont indésirables.

L'Avadex B W Triallatte est recommandé en incorporation très rapide et superficielle avant le semis à raison de 1,4 kg/ha en formulation liquide. Il est très actif contre la folle avoine, le ray-grass, le vulpin, les repousses de céréales, etc...

La Terbutryne (Igrane 50) utilisée immédiatement après le semis à la dose de 2 kg/ha de M.A. est efficace contre les graminées : vulpin, ray-grass, pâturin, brome et sur de nombreuses dicotylédones.

Le Méthabenzthiazuron (Tribunil) utilisable en incorporation après le semis à la dose de 2 kg/ha de M.A. a un spectre d'activité étendu sur graminées (Vulpin, agrostis, Paturin) et un grand nombre de dicotylédones (Matricaires, Renouées, Véroniques, Mouron, etc...).

Les résultats des essais effectués en 1974 par l'I.T.C.F. permettent de recommander l'Herbalt pour son excellente sélectivité.

Un traitement complémentaire peut être effectué au printemps avec le D.N.B.P. Dinosèbe à la dose de 1,3 kg/ha sous forme d'ester et de 1 kg/ha sous la forme sels d'amine. C'est un herbicide de contact efficace sur toutes les dicotylédones au stade plantule, quelques jours après leur germination. Il est sans effet sur les graminées, et doit être employés avec prudence en raison d'une certaine toxicité en liaison avec une élévation de la température ambiante.

Certains de ces traitements ont été utilisés pour la protection des essais effectués en 1974 (Tab. 2). Ils ont donné des résultats corrects leur rémanence s'étant montrée suffisante pour maintenir la propreté des parcelles jusqu'à la reprise de la végétation, et l'occupation totale du terrain par la culture.

La Carbétamide (Legurame) a été utilisée en fin d'hiver 1975 pour réduire avec succès une infestation par graminées : folle avoine, vulpin. Mais des signes de toxicité très marquée nous incitent à recommander une certaine prudence dans son utilisation tant que les résultats d'essais n'auront pas fixé ses modalités d'emploi.

La récolte des Pois.

La récolte en vert à l'état de pois frais intéresse l'industrie et s'effectue à l'aide de récolteuse très perfectionnée et à gros rendement.

La récolte du pois sec est réalisée avec les moissonneuses batteuses à céréales lorsque le grain arrive à maturité c'est-à-dire à un niveau d'humidité inférieur à 18 %. Elle ne pose pas de problème particulier il suffit de procéder au réglage de l'ouverture et de la vitesse du batteur, la ventilation étant maintenue à un niveau assez important pour assurer l'évacuation des gousses vides et des fanes.

Les releveurs d'épis sont indispensables et facilitent le ramassage de la récolte en toute circonstance.

Il faut éviter de battre aux heures chaudes en raison du risque de casse et d'égrenage.

La récolte doit être assurée sans tarder dès la maturité.

Le pois récolté doit être ventilé rapidement pour éliminer de la masse les diverses impuretés qu'elle contient et surtout les débris végétaux encore verts. L'humidité doit être ramenée très vite à 15 % d'eau pour éviter les fermentations ou la formation de moisissures désagréables et souvent toxiques qui réduiraient la valeur du lot.

Au niveau de 15 % d'eau le pois se conserve facilement dans les mêmes conditions que les céréales.

IV - LES REGIONS DE CULTURE

Les principaux essais ont été réalisés dans les départements de la Charente Maritime, de la Drôme, de l'Indre, du Loiret, du Loir et Cher, de l'Oise, de l'Aisne et de la Haute-Vienne (Tab. I).

Les conditions de culture ont été différentes d'une région à l'autre, pour des raisons de climat (températures, pluies, gelées, etc... de nature des sols, de fertilité, etc...) Les résultats ont été très bons dans l'Oise, en Charente Maritime, Drôme et dans l'ensemble satisfaisants.

Les résultats obtenus dans les essais de variétés de printemps effectués dans ces régions et dans les mêmes conditions de milieu montrent nettement la supériorité de rendement des Pois d'hiver et ceci en raison de la précocité de ces variétés qui les protège dans une large mesure des effets de la sécheresse et des températures trop élevées au moment de la floraison et de la formation du grain. (Tab. III et IV).

C'est pourquoi il est possible d'affirmer que la culture de ces nouvelles variétés est possible dans presque toutes les régions de France.

V - INTERET DE LA CULTURE

L'intérêt de cette culture est évident pour une grande masse d'exploitants agricoles que l'on peut classer en deux groupes :

. Celui des agriculteurs des grandes régions céréalières comme la Beauce, la Champagne Berrichonne, etc.. pour qui cette culture constitue une nouvelle tête d'assolement avec le Colza et le Maïs, moins exigeante pour sa fertilisation et qui laisse après la récolte une terre plus riche en azote avec un état sanitaire amélioré.

Mais l'écoulement de la récolte posera un problème si cette production n'éveille pas d'intérêt pour les utilisateurs potentiels : industriels, éleveurs, hors-sol, etc... L'avenir de la culture est liée à ces débouchés et sans doute aux incitations que pourrons lui apporter les pouvoirs publics ;

. Celui des agriculteurs des zones d'élevage : dans nos essais la Charente-Maritime, la Haute-Vienne, l'Aisne, etc.. où cette culture pourrait assurer aux éleveurs une relative indépendance vis-à-vis des fluctuations des cours mondiaux du soja et aussi de l'augmentation fréquente du prix des aliments du bétail. Elle devrait permettre un abaissement sensible des coûts de l'alimentation de leurs élevages et leur assurer une meilleure sécurité.

L'utilisation du pois dans les rations des animaux des petites et moyennes exploitations aurait une grande influence pour son développement dans les zones de grandes cultures. Cette production trouverait un débouché dans les zones d'élevage où la culture du Pois est difficile en raison du climat (Massif Central, Région Alpine, etc..). L'Industrie des Aliments du bétail ne manifeste aucune prévention pour incorporer le pois dans ses formules d'aliments, à condition toutefois que le marché soit ouvert à des prix compétitifs par rapport au soja.

VI - VALEUR NUTRITIVE DES POIS

La valeur alimentaire du pois comme celle d'autres légumineuses : féveroles, soja, etc... est liée à leur taux élevé en protéines brutes et dans une plus grande mesure au bon équilibre des Acides Aminés indispensables (A.A.I.) contenus dans ces protéines.

L'analyse des grains récoltés en 1973 et 1974 donne un taux qui varie de 23 à 28 % suivant les régions de culture, la fertilité des sols (surtout en potasse) et aussi la variété (Tab. V). Un taux moyen de 26 % peut être accepté et prend toute sa valeur en comparaison avec celui d'un maïs (9 à 10 %) d'un blé (11 à 13 %) d'une orge ou d'une avoine (12 à 14 %).

L'analyse des protéines du Pois (Tab. VI) montre que la répartition de leurs acides aminés est correcte, analogue à celle du Soja ou de la Féverole, avec comme pour ces deux espèces, un déficit en acides aminés soufrés (Méthionine, Cystine). Par ailleurs, la teneur en Lysine est légèrement plus élevée que celle du soja.

La Méthionine étant produite de façon industrielle avec un prix de revient correct, sa complémentation dans une ration ne pose pas de problème.

VII - UTILISATION DU POIS DANS L'ALIMENTATION FERMIERE DES ANIMAUX

Le Pois est utilisable dans les rations alimentaires de tous les animaux d'élevage, mono ou polygastriques, en apport de complément dans la ration et même comme ration de base pour certains élevages de pigeons, de porcins et d'ovins. Son grain contient peu de produits glucidiques ou de tanins qui réduiraient, de manière sensible, la digestibilité des régimes envisagés. La substitution totale ou partielle du soja par le pois, dans les régimes à base de blé ou d'orge chez le porc en finition, procure des résultats équivalents à ceux obtenus avec le soja seul, tant pour la croissance des animaux que pour la qualité des carcasses (voir tableaux en annexe).

L'obtention de ces nouvelles variétés est trop récente pour que nous puissions faire état de résultats précis en ce qui concerne leur utilisation pour la nourriture de tel ou tel type d'animaux.

Les différents Laboratoires du Centre National de Recherches Zootechniques à Jouy-en-Josas, à Dijon, à Theix, à Tours-Nouzilly, etc... ont entrepris, chacun dans leur spécialité, une étude approfondie sur le Pois, pour bien préciser les modalités de son incorporation dans les rations des animaux d'élevage. La teneur en azote totale des graines de Pois varie un peu d'une variété à l'autre et suivant les conditions de la culture, le taux brut pouvant passer de 20 à 27 % de la M.S. Mais, et c'est un facteur important, la répartition des acides aminés (A.A.I.) qui constituent ces protéines est pratiquement stable, ce qui facilite l'élaboration de la ration, lorsque la teneur moyenne en protéine d'un lot a été déterminée.

Le pois peut être consommé par les chevaux après broyage grossier et en mélange avec de l'avoine. La dose optimum recommandée est de 1 kg par jour ou de 25 % de la ration. On peut utiliser le pois concassé ou broyé pour l'alimentation des bovins : boeufs à l'engrais, vaches laitières, veaux d'élevage ou à viande. La quantité à incorporer varie suivant le poids et l'âge des animaux et la nature des autres aliments de la ration : la dose journalière variera alors de 0,300 kg à 2 kg par jour. Le Pois aurait la propriété d'influencer favorablement la sécrétion lactée et serait recommandé à ce titre pour les étables de production laitière.

Une expérimentation effectuée en 1974 au Domaine I.N.R.A. du Pin-au-Haras, a permis de tirer les premiers enseignements sur la valeur d'un ensilage de Pois d'hiver, récolté avant maturité et en principe lorsque la plante verte atteint son maximum de matière sèche. L'impression favorable laissée par ces résultats permet de penser qu'à l'avenir la culture du Pois d'hiver pourrait être envisagée pour l'ensilage, afin de constituer une réserve alimentaire énergétique et riche en protéine, pour assurer la nourriture des animaux pendant leur période de stabulation.

Les résultats de ces études seront publiés ou portés à la connaissance des agriculteurs par la presse agricole spécialisée. Une participation active des agriculteurs pourrait faire progresser rapidement les techniques culturales mais aussi les modalités très diverses et très variées de l'utilisation du Pois comme ressource importante de l'alimentation de leurs animaux.

CONCLUSION

La culture du Pois n'est pas nouvelle. Ce qui est nouveau c'est l'apparition de variétés résistantes au froid, adaptées à des régions où les cultures de printemps sont aléatoires en raison des conditions climatiques. En particulier une pluviométrie déficitaire ou insuffisante limite souvent le développement correct de cultures comme le maïs, la betterave ou même les céréales de printemps.

Le Pois d'hiver, par sa précocité, échappe en partie à ces aléas. Il peut constituer, dans beaucoup de régions de France, un bon précédent aux cultures de céréales. En condition normale de culture, le rendement s'est échelonné entre 40 et 60 quintaux dans nos essais, entre 40 et 45 quintaux/ha dans des parcelles de grande surface (Issoudun, St-Laurent, Puiseaux).

Des progrès techniques sont encore certainement possibles ne serait-ce que par une meilleure connaissance de son comportement dans des situations particulières, sur le plan régional et même au niveau de l'exploitation.

A une époque où l'opinion a été sensibilisée par le grave problème des protéines nécessaires à l'alimentation humaine, il est intéressant de comparer le rendement en protéines/ha d'un Pois d'hiver à celui d'une céréale. La culture d'un hectare de pois peut donner l'équivalent protéine de 2 ha d'un blé d'hiver du type Capitole ou Joss. La valeur énergétique du Pois et du Blé étant comparable par ailleurs.

Le rendement en protéine/ha du Pois d'hiver supporte même la comparaison avec celui d'une culture de Soja à 30 q/ha de grains. En effet, pour un rendement moyen et normal de 40 q/ha, le pois à 26 % de protéines permet d'obtenir 1.040 kg de protéines brutes/ha, chiffre très voisin de celui que l'on obtiendrait avec un soja à 36 % de protéines brutes (1.080 kg).

Le Pois peut être utilisé directement, avec ou sans passage dans un aplatisseur, alors que la graine de soja doit être déshuilée pour être consommée sous forme de tourteau, ce qui rend difficile sinon impossible une culture fermière en vue de l'autoconsommation de la récolte.

Cette comparaison n'est, en aucune façon, une marque d'hostilité envers la culture et l'utilisation du Soja dont l'I.N.R.A. et le C.E.T.I.O.M. cherchent à améliorer la production dans les régions de France propices à sa culture, c'est-à-dire les zones les plus méridionales. L'aire de culture du Soja métropolitain est plus restreinte que celle du Pois d'hiver. En fait ces productions ne sont pas concurrentielles : leur destination devrait être différente, le soja étant surtout réservé aux élevages industriels et spécialisés et peut être même, dans un proche avenir, à l'alimentation humaine.

Le Pois d'hiver, culture rustique et facile, pourrait à notre avis, être récolté dans beaucoup de zones d'élevage traditionnel, et dans les régions de grande culture en association contractuelle avec les industriels de l'alimentation du bétail.

Une attitude dynamique et compréhensive de tous les intéressés pourrait réduire d'une façon sensible dans les prochaines années notre dépendance actuelle vis à vis des marchés extérieurs pour l'alimentation en protéines de nos élevages.

Lieux	Variétés Lignées							Protéines % M.S.	Rendement q/ha M.S. (x)	Rendement Protéines qx/ha
	Frimas D 2	Frogel G 3	B 2	C 1	G 4 C	J 1 A	N 1			
Echillais	24,5	25,2	25,2		26,1	23,8		24,9	45,9	11,4
Plessis-Belleville	27,5	28,4	27,9	27,6	28,8	25,9	27,2	27,6	43,3	11,8
Puisseaux	25,7	25,9	25,6					25,7	40,0	10,3
St-Laurent S.E.I.	25,1		26,3		26,6	23,0		25,3	39,3	9,5
Valance S.E.I.	24,4	25,2	22,9	23,3	25,2		23,0	24,0	38,3	9,2
Saint-Yrieix		26,2	25,4			25,2		25,6	36,7	9,4
E.D.E. Vic-sur-Breuil	27,1	27,8	26,5					27,1	30,7	8,3
Issoudun	25,5	27,5	25,2	25,6	28,0	25,7	25,9	26,2	27,7	7,2
Chateau Thierry	25,6	27,5	26,6					26,6	27,6	7,3

(x) Le rendement à l'ha est exprimé en M.S. (% d'eau).

I.N.R.A. - Versailles

COMPOSITION EN ACIDES AMINES

(g/16 g N)

POIS

	Lisse Printemps Colmo (11)	Lisse hiver Frimas (12)	Ridé Printemps Lincoln (13)	Ridé Printemps Tezieridé (14)	Ridé hiver Frogel (15)
(N x 6,25) % M.S.	25,55	26,75	28,35	27,35	26,6
Glycine	4,35	4,2	4,6	4,75	4,6
Alanine	4,3	4,6	4,7	4,9	4,8
Valine	4,05	4,6	4,85	5,0	5,05
Leucine	6,7	7,05	7,45	7,5	7,55
Isoleucine	3,45	4,1	4,35	4,45	4,4
Serine	5,05	4,65	4,9	5,4	5,2
Alanine	3,6	3,45	3,9	4,1	4,1
Tyrosine	3,1	3,1	3,2	3,55	3,5
Phénylalanine	4,35	4,45	4,75	4,85	4,9
Tryptophane	1,0	0,9	0,8	0,77	0,8
Proline	3,95	3,75	3,8	4,0	4,0
Méthionine	0,75	0,8	0,9	1,0	0,9
1/2 Cystine	1,4	1,6	1,55	1,5	1,65
Lysine	6,6	<u>7,2</u>	7,55	7,95	<u>7,9</u>
Histidine	2,4	2,5	2,3	2,45	2,5
Arginine	10,2	10,6	9,35	8,6	8,3
Acide aspartique	14,1	14,05	13,4	13,85	13,9
Acide glutamique	17,5	18,0	17,85	18,0	18,0
Rt en N des analyses (%)	96,8	97,2	96,8	97,1	96,6

Tableau VII

COMPOSITION MOYENNE EN ACIDES AMINES (Gr/16g N)
DES PROTÉINES DU POIS D'HIVER EN COMPARAISON
AVEC D'AUTRES ALIMENTS DU BÉTAIL

-o-o-o-

D'après MM. FAUCONNEAU et MOSSE
Département de Physiologie Végétale

I.N.R.A./VERSAILLES

-o-o-o-

	BLE	ORGE	MAIS	SOJA	FEVEROLE	POIS D'HIVER
Acide Aspartique	4,8	5,1	6,3	11,7	11,05	11,8
Thréonine	2,9	3,2	3,5	4,1	3,6	3,8
Sérine	4,7	4,1	4,75	5,3	4,9	4,6
Acide glutamique	29,2	25,2	18,8	18,8	17,25	16,3
Proline	9,8	11,9	8,5	5,2	4,1	3,0
Glycine	3,95	3,75	3,9	4,4	4,25	4,2
Alanine	3,65	3,7	7,6	4,5	4,1	4,3
Valine	4,85	4,95	5,05	5,3	4,7	4,1
Isoleucine	3,8	3,7	3,9	5,0	4,4	3,6
Leucine	6,8	6,7	12,4	7,8	7,25	6,8
Tyrosine	3,1	3,35	4,6	3,85	3,6	3,2
Phénylalanine	4,7	5,6	5,1	5,15	4,2	4,6
Méthionine	1,5	1,3	1,9	1,5	0,8	1,0
Cystine	2,5	2,25	2,4	1,75	1,6	1,4
Lysine	<u>2,8</u>	<u>3,4</u>	<u>2,9</u>	<u>6,5</u>	<u>6,5</u>	<u>7,1</u>
Histidine	2,3	2,15	2,7	2,7	2,6	2,3
Arginine	4,7	4,7	4,8	7,4	9,65	9,6
Matières azotées % de M.S.	12,5	13,9	11,7	52,0 ^x	26,8	26,0

La composition des protéines de pois de printemps diffère peu de celle du pois d'hiver. Seul le % de protéines brutes varie suivant les variétés, les régions, le sol.

(x) Il s'agit du tourteau de soja déshuilé. Le pourcentage de protéines brutes de graine de soja est d'environ 36 % de la M.S.

Tableau VIII

COMPOSITION MOYENNE DU GRAIN DE POIS
 COMPARE A CELLE D'AUTRES CEREALES UTILISEES EN ALIMENTATION ANIMALE

-o-o-o-

A.E.C. - Document Technique
 N° 111 - 1972

	MAT	Lipides	Matières Minérales	Cellulose brute	Calcium	Phosphore	U.F.
Maïs	9,00	4,00	1,5	2,5	0,02	0,30	1,15
Orge	10,00	2,00	2,5	5,0	0,06	0,35	1,00
Blé	11,00	2,00	1,5	2,5	0,05	0,40	1,00
Féverole	26,0	2,0	3,5	9,0	0,10	0,40	0,97
Tourteau Soja 45	45,0	1,0	6,0	7,0	0,25	0,60	0,94
Pois	23,0	1,5	3,5	6,8	0,06	0,35	0,98

VALEUR ENERGETIQUE DU POIS SEC (kg Cal/kg M.S.)

-o-o-o-

Chiffres communiqués par MM. BOURDIN
 et GUILLAUME - (I.N.R.A.-C.N.R.Z.- Nouzilly)

	Energie brute	Energie digestible porc	Energie métabolisable volailles
Pois	4.410	3.870	2.600
Féverole	4.410	3.900	2.950
Tourteau soja 50	4.620	4.800	2.850
Maïs	4.510	3.965	3.320
Blé	4.430	3.858	3.050
Orge	4.310	3.489	2.800

-o-o-o-

Centre National de Recherches Zootechniques
Station de Recherches sur l'élevage du porc

78350 - JOUY EN JOSAS
(Laboratoire de M. D. BOURDON)

REGIMES ORGE - POIS ET TOURTEAUX DE SOJA

POUR LE PORC A L'ENGRAIS

1/ Formule de croissance de 30 à 50 kg de poids vif				2/ Formule de finition de 50 à 100 kg de poids vif			
Orge	72	69	62	75	71	64	
Pois	15	20	30	15	20	30	
T. de Soja 50	10	8	5	7	6	3	
C.M.V.	3	3	3	3	3	3	
	<u>100</u>	<u>100</u>	<u>100</u>	<u>100</u>	<u>100</u>	<u>100</u>	
E.D.K. cal/kg	3.015	3.018	3.030	2.997	3.006	3.018	
U.F.	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	
Matières azotées brutes	15,45	15,34	15,7	14,31	14,58	14,70	
Lysine %	0,90	0,90	0,83	0,71	0,74	0,77	
Acides aminés soufrés	0,57	0,56	0,55	0,54	0,54	0,53	

REGIME MAIS - POIS ET TOURTEAUX DE SOJA

POUR LE PORC A L'ENGRAIS

1/ Formule de croissance de 30 à 50 kg de poids vif				2/ Formule de finition de 50 à 100 kg de poids vif			
Maïs	70	67	59	72	69	61	
Pois	15	20	30	15	20	30	
T. de Soja 50	12	10	8	10	8	6	
C.M.V.	3	3	3	3	3	3	
	<u>100</u>	<u>100</u>	<u>100</u>	<u>100</u>	<u>100</u>	<u>100</u>	
E.D.K. cal/kg	3.307	3.298	3.284	3.303	3.294	3.280	
U.F.	1,06	1,07	1,06	1,08	1,07	1,05	
M. azotées brutes	15,51	15,43	16,05	14,73	14,65	15,27	
Lysine %	0,78	0,78	0,85	0,72	0,73	0,79	
Acides aminés soufrés	0,57	0,56	0,56	0,55	0,54	0,54	

Centre National de Recherches Zootechniques
 Station de recherches sur l'élevage du porc

78350 - JOUY-EN-JOSAS
 (Laboratoire de M. D. BOURDON)

REGIMES BLE ET POIS ET BLE POIS TOURTEAUX DE SOJA
 POUR LE PORC A L'ENGRAIS

1/ Formule unique		2/ Formule de croissance de 30 à 50 kg-de poids vif			3/ Formule finition 50 à 100 kg de poids vif			
Blé.....	57 %	Blé	70	67	62	72	69	64
Pois.....	40 %	Pois	15	20	30	15	20	30
C.M.V.....	3 %	Tourteau	12	10	5	10	8	3
	<u>100 %</u>	Soja 50				3	3	3
		C.M.V.	3	3	3	<u>3</u>	<u>3</u>	<u>3</u>
		Total	100	100	100	100	100	100
E.D.K Cal/kg.....	3.201		3.237	3.231	3.216	3.231	3.225	3.210
U.F.....	1,07		1,01	1,00	1,04	1,02	1,01	1,01
Matières azotées brutes..	15,5		16,9	16,8	16,1	16,2	16,0	15,4
Lysine %.....	0,77		0,82	0,82	0,80	0,76	0,76	0,74
Acides aminés soufrés....	0,54		0,61	0,59	0,57	0,59	0,58	0,55

A N N E X E

UTILISATION DU POIS (*Pisum sativum*)
DANS L'ALIMENTATION DE LA VOLAILLE

J. GUILLAUME

Station de Recherches Avicoles
Institut National de la Recherche Agronomique
Centre de TOURS
NOUZILLY - 37380 - MONNAIE

-o-o-o-

Pigeon -

Il y a trois manières d'utiliser le Pois.

1/ On peut mélanger la graine entière à des céréales ; cette pratique, courante, est à déconseiller sans hésitation.

2/ On peut offrir en libre choix, dans des mangeoires séparées, 2 céréales et une légumineuse, les compléments vitaminiques et minéraux étant apportés par ailleurs. Les céréales sont généralement le blé et le maïs, la légumineuse peut être une féverole, une vesce ou le Pois. Le pourcentage de pois consommé varie en fonction de la saison ainsi que du stade physiologique (jeunes à nourrir). Elle est de l'ordre de 20 % du total des grains, mais peut varier aussi en fonction inverse de la teneur en protéines.

3/ On peut toujours en libre choix offrir les céréales et un granulé complémentaire apportant des protéines, des vitamines et des minéraux en quantité insuffisante dans les céréales (seul le gravier insoluble et le calcaire sont à fournir à part).

On peut alors utiliser pour l'aliment complémentaire la formule rapportée dans le tableau 1.

Remarques :

La dureté d'un granulé contenant 60 % de pois n'est pas déterminante ; or c'est un point essentiel pour que le granulé soit accepté par le Pigeon.

Bien que la 3ème formule "aliment complémentaire plus céréales", dont nous avons été les instigateurs, ait donné entière satisfaction, il reste un doute pour sa rentabilité dans le cas de l'emploi du pois à la ferme même. La formule 2 paraît alors préférable.

Poule et Poulet -

Avant toute chose, je conseille d'être prudent dans l'emploi de ce protéagineux dans le domaine de l'alimentation de ces volailles. On ne possède que très très peu de données.

On sait que certains pois sont bien acceptés par la volaille mais on ne sait pas si cela est valable pour toutes les variétés.

dans le cas des poules, par exemple, il serait prudent de commencer par la formule 15 % et de n'essayer la formule 30 % qu'en cas de succès total.

Ces deux formules sont d'ailleurs données à titre indicatif et mériteraient d'être adaptées en fonction de la composition des matières premières et de l'emploi d'autres produits (autres céréales, farines animales, etc...).

Les formules "poulet de chair" (tableau 3) sont données à titre plus indicatif encore, car il existe très peu d'éleveurs fabriquant leur propre aliment.

Il faut noter que toutes ces formules contiennent des matières grasses destinées à pallier la faible valeur énergétique du pois. En cas de fabrication à la ferme, il est difficile de les incorporer. On peut alors les remplacer par une céréale ; dans le cas du poulet, cette substitution abaisse cependant les performances, augmentant en particulier la quantité consommée par kg de grain de poids.

TABLEAU I

ALIMENT COMPLEMENTAIRE "PIGEON"

(Composition centésimale)

Pois	60
Tourteau de soja 50	20
Farine de luzerne deshydratée	2
Carbonate de calcium	6
Phosphate bicalcique	6
Bentonite *	1
Prémélange vitaminique et minéral**	5
Antibiotiques ***	+
	100

* ou autre liant de granulation à la dose adéquate

** type volaille reproductrice

*** par exemple : Terramycine ou Tétracycline chloramphénicol
à 40 g/tonne.

TABLEAU 2

ALIMENTS PONDEUSES

(Composition centésimale)

	Formule "15"	Formule "30"
Maïs jaune	52	43
Tourteau de soja 50 %	16	10
Pois 24 %	15	30
Farine de luzerne deshydratée	6	6
Matières grasses	1	1
Calcaire broyé	7,65	7,65
Phosphate bicalcique	1	1
Prémélange d'oligoéléments	0,1	0,1
Sel iodé	0,25	0,25
Complément vitaminique	1	1
dont DL méthionine	0,10	0,14

Caractéristiques : niveau énergétique : 2650 Kcal E.M./kg
 Protéines 16 % - Lysine 0,86 % - Acides
 aminés soufrés 0,61 % - Calcium 3,2 % -
 Phosphore assimilable 0,30 %.

TABLEAU 3

ALIMENTS POULETS DE CHAIR

(Composition centésimale)

	Démarrage (0-4 sem.)	Finition (au delà de 4 sem.)
Maïs	42,3	51,5
Tourteau de soja 50 %	18	9
Pois 24 %	30	30
Matières grasses	4	4
Calcaire broyé	1	1
Phosphate bicalcique	2,75	2,75
Prémélange d'oligoéléments	0,2	0,2
Sel iodé	0,25	0,25
Chlorure de choline 25 %	0,20	0,20
Complément vitaminique	1	1
dont DL méthionine	0,30	0,10
<u>Caractéristiques approximatives :</u>		
Niveau énergétique Kcal EM/kg	2.950	3.000
Protéines	21	16,5
Lysine	1,15	0,90
Acides aminés soufrés	0,85	0,60
Calcium	1	1
Phosphore assimilable	0,6	0,6

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- R. COUSIN, M. D'ERFURTH, V. SCHEISGUTH, P. MICHAUT.
Le Pois - Etude génétique des caractères - Classification caractéristiques végétales - I.N.R.A. - 1974.
- id. Fiches descriptives des nouvelles variétés.
- G. FAUCONNEAU et J. MOSSE
Quelques aspects du problème "Protéines" - Mars 1972 - 25ème anniversaire de l'I.N.R.A.
- J. MOSSE
Aspect général du problème des protéines (mars-avril 1974) C.N.R.A. - Versailles
- D. BOURDON et Y. HENRY
Valeur énergétique du pois fourrager et utilisation par le porc en finition.
- Y. HENRY et A. RERAT
Utilisation des légumineuses par le porc en croissance.

-o-o-o-