

Protéagineux de printemps, pois, féveroles, lupins, cultures pures et associations en AB

Daniel Jamar, Yves Seutin, Claudine Clément
Cellule transversale de Recherches en Agriculture Biologique

Caractéristiques agronomiques des trois espèces de protéagineux cultivables en Wallonie

Ces trois espèces constituent les principales sources de protéines locales pour l'alimentation des animaux de rente, en particulier les monogastriques qui consomment peu de fourrages grossiers. Les trois espèces présentent des variétés d'hiver et de printemps. Cependant les variétés de lupin d'hiver ne sont pas adaptées aux hivers longs et froids de la région.

Chacune des espèces admet différents types de variétés selon les facteurs antinutritionnels que contiennent les graines. Retenons simplement que ces facteurs antinutritionnels n'ont d'importance que pour l'alimentation des monogastriques. Un résumé des caractéristiques agronomiques de chaque espèce en culture pure et en association est repris aux tableaux 1a et 1b.

Soulignons que l'anthracnose du lupin est une maladie transmise par la graine et rédhibitoire pour les lupins blancs sous nos conditions climatiques et en l'absence de traitements (les

semences ne sont pas garanties indemnes). Par ailleurs, un inoculum spécifique est indispensable pour les deux espèces de lupin. Le premier facteur agronomique limitant de la culture pure de protéagineux est l'enherbement ; celui-ci et son positionnement en fin de rotation en font une culture « salissante » des rotations en AB. Un itinéraire pointu de désherbage mécanique – incluant hersage et binage – ou la culture en association sont des pratiques indispensables à une maîtrise correcte de leur enherbement.

Tableau 1a : principales caractéristiques des espèces de protéagineux de printemps cultivés en agriculture biologique

ESPÈCE	ADAPTATION PÉDOCLIMATIQUE		MALADIES ET RAVAGEUR	SENSIBILITÉ ENHERBEMENT	RENDEMENT POTENTIEL	TENEUR EN PROTÉINES (%)
	SOL	CLIMAT				
POIS FOURRAGERS	Tous types sauf très léger	Sauf très humide ou très séchant	Assez rustique Très sensible à la verse	Couvrant mais besoin d'un tuteur	5-6T/ha avec une céréale	20-22
POIS PROTÉAGINEUX	Sol meuble, bonne structure, réchauffé	Ni trop chaud, ni trop sec, ni trop humide	Anthraxose Pucerons	Très sensible Besoin céréale en association	2-3T/ha culture pure 4-5T/ha en association	22-25
FÉVEROLES	Bonne rétention en eau, lourd, travail grossier	Besoins élevés en eau et sensible à la chaleur estivale	Bruches Botritis Rouille	Sensible en fin de saison, désherbage mécanique	3-5T/ha culture pure 5-6T/ha en association	28-30
LUPINS BLANCS GRANDES FEUILLES	Moyennement fertile, neutre à acide	Assez résistant à la sécheresse	Très sensible à l'anthracnose	Assez sensible en début et fin de saison	3-4T/ha culture pure 4-5T/ha en association	38-40
LUPINS BLEUS PETITES FEUILLES	Sol pauvre, léger, acide	Résistant à la sécheresse	Tolérant à l'anthracnose	Très sensible	3T/ha culture pure 4T/ha en association	35-38

Tableau 1b : conditions de semis des protéagineux en culture pure et en association

ESPÈCE	DATES DE SEMIS	POIDS DE MILLE GRAINS (GRAMMES)	SEMIS PROTÉAGINEUX EN PUR		ASSOCIATION POSSIBLE AVEC	DENSITÉS EN ASSOCIATION	
			DENSITÉ (GRAINS/M ²)	PROFONDEUR (CM)		PROTÉAGINEUX (GRAINS/M ²)	CÉRÉALE EN % / CULTURE PURE
POIS FOURRAGERS	du 15 février au 15 mars	120-200	10-15 grains/m ²	3 cm	Orge Avoine Triticale précoce	10 à 15 10 à 15 10 à 15	100 % 100 % 100 %
POIS PROTÉAGINEUX	du 15 mars au 15 avril	200-300	90-100 grains/m ²	3 cm	Orge / Avoine Triticale précoce Cameline	80 80 80	30-50 % 30-50 % 50 %
FÉVEROLES	du 20 février au 30 mars	380-680	40-50 grains/m ²	5-6 cm	Triticale tardif Avoine Blé haut tardif	45 45 45	50 % 50 % 50 %
LUPINS BLANCS GRANDES FEUILLES	du 15 mars au 30 mars	225-330	60 grains/m ²	3 cm	Blé très tardif Triticale très tardif Seigle d'hiver	60 60 60	40 % 30 % 50 %
LUPINS BLEUS PETITES FEUILLES	du 15 mars au 15 avril	130-160	110 grains/m ²	3 cm	Orge courte Blé très court Avoine nue	110 110 110	30 % 30 % 30 %

Les résultats d'une plateforme d'essais en Ardennes

Un essai a été initié par le CRA-W début avril 2014 à Taverneux, en Ardennes (420m d'altitude), dans lequel les 3 espèces de protéagineux ont été semées sur limon léger en agriculture biologique. Un enherbement important a mis fortement à l'épreuve les espèces les plus sensibles, remettant en question l'intérêt des associations pour la gestion des adventices. Ces résultats sont à prendre avec prudence dans la mesure où seules deux répétitions ont été prises en compte. D'autre part, les trois variétés de lupin blanc (FEODO-RA, VOLOS et DIETA), à l'exception de VOLOS

en association, n'ont pas été récoltées par défaut de maturité jusqu'en novembre. Les autres espèces ont été récoltées fin août, après une longue période pluvieuse. Les rendements présentés sont ramenés à 15% d'humidité.

A la récolte, les pois protéagineux étaient en sur-maturité et présentaient des signes d'égrenage, de verse et de germination sur pieds. En outre, toutes les variétés ont présenté des symptômes importants de tordeuses du pois (sciures de graines dans la gousse). AURÉLIA s'est montré très sensible à la verse à maturité et n'a pas pu être récolté, REBEL a été un peu moins sensible et son rendement en culture pure est faible. AUDIT

a été le plus résistant à la verse, mais la date et les conditions de récolte en plafonnent le rendement à 1.600kg/ha. L'association avec du triticales a limité la verse et l'enherbement, et a conduit à des rendements compris entre 4.400kg/ha avec AURÉLIA et 4.800kg/ha avec AUDIT (tableau 2). Ces résultats sont conformes à ceux obtenus par l'APPO en culture conventionnelle à Gembloux où AUDIT est classé, juste devant TIBERIUS, comme étant le plus résistant à la verse et le plus productif sur quatre ans. Le pois fourrager ARCTA associé à une dose pleine de triticales - qui a très bien joué son rôle de tuteur pour ce pois sans tenue de tige - atteint un rendement de 5.500kg/ha.

Tableau 2 : rendement des variétés de pois protéagineux en culture pure et en association

VARIÉTÉS DE POIS*	ESPÈCES DE CÉRÉALE*	POIS TYPE	PRÉCOCITÉ FLORAISON	ANNÉE INSCRIPTION	CÉRÉALE VARIÉTÉ	RENDEMENT**		HUMIDITÉ %
						KG/HA	% MOY	
AUDIT-100	-	PROTÉAGINEUX	intermédiaire	09	-	1.676	110	27
REBEL-100	-	PROTÉAGINEUX	précoce	11	-	1.373	90	26
AURÉLIA-100	-	PROTÉAGINEUX	précoce	14	-	-	-	-
MOYENNE		Pois en culture pure				1.524		27
ARCTA-100	TRITICALE-100	FOURRAGER	tardif	04	DUBLET	5.522	119	17
AUDIT-80	TRITICALE-50	PROTÉAGINEUX	-	09	DUBLET	4.834	104	17
REBEL-80	TRITICALE-50	PROTÉAGINEUX	-	11	DUBLET	4.654	101	20
AURÉLIA-80	TRITICALE-50	PROTÉAGINEUX	-	14	DUBLET	4.395	95	15
MOYENNE		Pois en association				4.628		19

* le chiffre qui suit la variété ou l'espèce représente la densité de semis en pourcentage de la densité en culture pure (voir tableau 1)

** les rendements sont exprimés à 15% d'humidité des grains

Tableau 3 : rendement des variétés de féverole en culture pure et en association

VARIÉTÉS DE FÉVEROLE*	ESPÈCES DE CÉRÉALE*	FÉVEROLE FLEUR	FÉVEROLE ANTI-NUTRITIONNELS**	ANNÉE INSCRIPTION	CÉRÉALE VARIÉTÉ	RENDEMENT***		HUMIDITÉ %
						KG/HA	% MOY	
ESPRESSO-100	-	COLORÉE	+TAN +VC	03	-	2745	85	18
FUEGO-100	-	COLORÉE	+TAN +VC	04	-	2.616	81	32
BOXER-100	-	COLORÉE	+TAN +VC	12	-	2.966	91	28
GRAFFITY-10	-	COLORÉE	+TAN +VC	13	-	3.296	101	30
FANFARE-100	-	COLORÉE	+TAN +VC	13	-	3.601	111	24
LADY-100	-	COLORÉE	+TAN S.VC	05	-	3.159	97	24
FABEL-100	-	COLORÉE	+TAN S.VC	11	-	3.374	104	30
TIFFANY-100	-	COLORÉE	+TAN S.VC	15	-	3.557	109	30
IMPOSA-100	-	BLANCHE	S.TAN +VC	08	-	3.261	100	29
BANQUISE-100	-	BLANCHE	S.TAN +VC	12	-	3.253	100	29
FÉVEROLES-MIX-100	-	MIX	-	-	-	3.906	120	27
MOYENNE						3.249	3.601	28
TIFFANY-80	BLÉ-50	COLORÉE	+TAN S.VC	15	BELEPI	4.162	85	20
TIFFANY-80	AVOINE-50	COLORÉE	+TAN S.VC	15	ARDENTE	4.785	98	18
TIFFANY-80	TRITICALE-50	COLORÉE	+TAN S.VC	15	DUBLET	5.434	111	19
FÉVEROLES-MIX-80	CÉRÉALES-MIX-50	MIX	-	-	MIX	5.155	106	20
MOYENNE						4.884	5.434	19

* le chiffre qui suit la variété ou l'espèce représente la densité de semis en pourcentage de la densité en culture pure (voir tableau 1)

** toutes les variétés conviennent pour les ruminants, les variétés sans viscine ni conviscines (S.VC) conviennent pour la volaille de chair (S.TAN) et conviennent pour le porc et la volaille de chair

*** les rendements sont exprimés à 15% d'humidité des grains

LES AVANCÉES DU BIO

Les féveroles sont récoltées proches de la maturité, à humidité avoisinant les 30% pour les plus tardives. Parmi les meilleures variétés testées, on trouve des variétés récentes telles que FANFARE (3.600kg/ha) - avec tannins et (con)viscine - et TIFFANY (3.550kg/ha) - avec tannins et pauvre en (con)viscine. Les deux variétés à fleurs blanches sans tannins ont un rendement attendu de 10% inférieur aux meilleures variétés à fleurs colorées. A remarquer que le mélange des variétés de féverole montre une productivité supérieure à la meilleure variété cultivée seule. L'association de TIFFANY avec le triticale donne le meilleur rendement, avec 5.400kg/ha. Il est supérieur de 50% à celui de la culture pure. Le mélange de variétés de féverole et d'espèces de céréales produit un rendement supérieur à la moyenne des associations binaires.

En culture pure, les lupins bleus les plus tardifs

ont donné les meilleurs rendements (tableau 4). Les plus précoces sont aussi de plus petite taille, ce qui les a pénalisés vis-à-vis des adventices. Parmi les variétés précoces, BORUTA est la plus productive, avec un rendement dans la moyenne de l'essai. Trois variétés tardives se distinguent avec des rendements voisins de 3.600kg/ha : KALIPH, DALBOR et MYRABOR. Elles ont été récoltées à maturité, mais à 25% d'humidité. Cette teneur en humidité est liée en partie à la présence d'adventices, mais aussi à la particularité qu'ont les lupins bleus de repartir en floraison après une période sèche suivie de pluies. A ce stade, la graine de lupin peut être conservée par inertage sans aucun problème. En association, le mélange récolté est plus proche des 15% d'humidité nécessaire à une conservation en sec et les rendements sont les plus élevés, voisins de 6.000kg/ha, avec l'orge et le

triticale qui dominent l'association. La variété de triticale utilisée (DUBLET) est restée très saine mais s'est montrée aussi très sensible à la germination sur pied. L'orge a quant à lui montré une très bonne faculté à maîtriser les adventices. Néanmoins, à 50% de la densité utilisée en culture pure, elle est encore trop étouffante pour le lupin associé. Malgré le décalage de maturité attendu, il pourrait être intéressant de tester l'orge comme céréale associée aux variétés plus tardives de lupin bleu, lesquelles sont aussi plus compétitives et plus productives. Comme le montrent les valeurs élevées en humidité, voisines de 30%, les associations avec le lupin blanc VOLOS ont été récoltées bien avant maturité.

Tableau 4 : rendement des variétés de lupin en culture pure et en association

VARIÉTÉS DE LUPIN*	ESPÈCES DE CÉRÉALE*	LUPIN TYPE	PRÉCOCITÉ À MATURITÉ	ANNÉE INSCRIPTION	CÉRÉALE VARIÉTÉ	RENDEMENT**		HUMIDITÉ
						KG/HA	% MOY	%
HAAGS-BLAUE-100	-	BLEU	P	07	-	2.513	78	24
PRIMADONA-100	-	BLEU	P	15	-	2.693	84	20
REGENT-100	-	BLEU	P	09	-	2.894	90	16
BORUTA-100	-	BLEU	1/2 P	01	-	3.215	100	18
IRIS-100	-	BLEU	1/2 P	05	-	3.060	95	19
DALBOR-100	-	BLEU	1/2 T	11	-	3.628	113	25
BOREGINE-100	-	BLEU	1/2 T	03	-	3.535	110	22
CALIPH-100	-	BLEU	1/2 T	06	-	3.691	114	27
PROBOR	-	BLEU	1/2 T	05	-	3.374	105	23
MIRABOR-100	-	BLEU	1/2 T	14	-	3.613	112	25
POOTALLONG-100	-	JAUNE	1/2 T	-	-	3.107	96	19
MOYENNE		BLEUS + JAUNES en culture pure				3.225		23
VOLOS-80	BLÉ-50	BLANC	T	-	BELEPI	2.715	50	33
VOLOS-80	TRITICALE-50	BLANC	T	-	DUBLET	4.443	81	26
REGENT-80	ORGE-50	BLEU	P	-	TAMTAM	6.143	113	15
IRIS-80	ORGE-50	BLEU	1/2 P	-	TAMTAM	5.558	102	17
IRIS-80	BLÉ-50	BLEU	1/2 P	-	BELEPI	4.604	84	19
IRIS-80	TRITICALE-50	BLEU	1/2 P	-	DUBLET	6.175	113	17
IRIS-80	AVOINE-50	BLEU	1/2 P	-	ARDENTE	5.042	92	16
PROBOR-80	BLÉ-50	BLEU	1/2 T	-	BELEPI	4.406	81	24
PROBOR-80	AVOINE-50	BLEU	1/2 T	-	ARDENTE	5.596	102	19
MIRABOR-80	TRITICALE-50	BLEU	1/2 T	-	DUBLET	6.070	111	21
POOTALLONG-80	ORGE-50	JAUNE	1/2 T	-	TAMTAM	5.205	95	17
POOTALLONG-80	TRITICALE-50	JAUNE	1/2 T	-	DUBLET	5.778	106	18
MOYENNE		Associations avec BLEUS + JAUNES				5.455		18

* le chiffre qui suit la variété ou l'espèce représente la densité de semis en pourcentage de la densité en culture pure (voir tableau 1)

** les rendements sont exprimés à 15% d'humidité des grains

En conclusion, remarquons que les taux de productivité des protéagineux, considérés indépendamment en culture pure ou en association, sont du même ordre de grandeur, quelle que soit l'espèce de protéagineux considérée. Seul le pois protéagineux fut pénalisé dans cet essai par la récolte tardive. Si ce constat se confirme pour l'Ardenne, la teneur en protéines des graines pourrait être déterminante dans le choix de l'espèce à cultiver. D'autre part, bien qu'avec ces résultats préliminaires nous ne disposons pas de la proportion de protéagineux dans la récolte, l'association avec une céréale a confirmé son rôle de sécurisation par rapport à la verse, aux adventices et au rendement. Il reste à déterminer, pour chaque région agricole, les meilleurs couples céréales/protéagineux et leurs densités relatives qui permettront d'optimiser la production de protéines par hectare.