

GUIDE DE CULTURE



POIS

2023

Vos contacts

Nicolas LATRAYE
ESTREES-MONS (80)
n.latraye@terresinovia.fr

Jean LIEVEN
GRIGNON (78)
j.lieven@terresinovia.fr

Julien CHARBONNAUD
ARDON (45)
j.charbonnaud@terresinovia.fr

Thomas MEAR
LE RHEU (35)
t.mear@terresinovia.fr

Elodie TOURTON
ST PIERRE D'AMILLY (17)
e.tourton@terresinovia.fr

Arnaud MICHENEAU
AGEN (47)
a.micheneau@terresinovia.fr

Quentin LAMBERT
BAZIEGE (31)
q.lambert@terresinovia.fr

Bastien REMURIER
CHALONS-EN-CHAMPAGNE (51)
b.remurier@terresinovia.fr

Aurore BAILLET
LAXOU (54)
a.baillet@terresinovia.fr

Louis-Marie ALLARD
BRETENIERE (21)
lm.allard@terresinovia.fr

Alexis VERNIAU
PUSIGNAN (69)
a.verniau@terresinovia.fr

Laura CIPOLLA
PUSIGNAN (69)
l.cipolla@terresinovia.fr

Votre spécialiste du pois chez Terres Inovia :

Agathe Penant : animatrice technique protéagineux
Centre-Ouest, Ardon (45)
a.penant@terresinovia.fr
Bastien Remurier : animateur technique protéagineux
Nord et Est

S O M M A I R E

Atouts	1
Variétés	2
Choix de la parcelle	6
Interculture avant le pois	7
Travail du sol et implantation	9
Fertilisation	11
Désherbage	12
Ravageurs	20
Maladies	24
Irrigation	28
Récolte et conservation	29

La liste des produits phytosanitaires indiqués dans ce guide n'est pas exhaustive et est mise à jour en avril 2023. Les coûts des traitements précisés le sont à titre indicatif et correspondent à des tarifs hors taxe revendeurs. Ils ne tiennent pas compte des éventuelles promotions commerciales ou des variations liées aux achats anticipés.

Edition : Terres Inovia
1 avenue Lucien Brétegnières
CS 30020
78850 Thiverval-Grignon
Tél. : 01 30 79 95 00

Diffusion des éditions :
01 30 79 95 40

www.terresinovia.fr

Rédactrice en chef : V. Biarnès
Coordinatrice : I. Lartigot
Photo de couverture : V. Biarnès
Maquette : N. Harel
Impression : ID Imprime
ZI des Poutpots
2 impasse Marcel Pagnol
55000 Savonnières-Devant-Bar

Dépôt légal : Mai 2023

Terres Inovia est l'institut technique de référence des professionnels de la filière des huiles et protéines végétales et de la filière chanvre et est membre de



Cap Protéines est le programme de recherche, développement, innovation et transfert du Plan Protéines lancé par les pouvoirs publics dans le cadre du Plan France Relance. Piloté par Terres Inovia et l'Institut de l'élevage, il a mobilisé 200 partenaires techniques, 100 000 producteurs d'oléoprotéagineux et plus de 100 000 éleveurs de ruminants en 2021 et 2022 et est doté d'un budget de 55,5 M d'€. Certains résultats présentés dans ce guide émanent de ce programme.





Le pois s'intègre aisément dans les rotations céréalières

- Il est le plus souvent cultivé avant un blé.
- Il facilite l'implantation sans labour de la culture suivante car il laisse un sol bien structuré et permet une meilleure répartition, du fait des pailles peu abondantes, d'une récolte précoce (pendant l'été), d'un système pivotant et d'une activation de la vie biologique des sols.
- Le pois d'hiver peut faciliter le calendrier de travail car les périodes de son semis et de sa récolte sont décalées par rapport au blé, au colza et aux principales cultures de printemps ou d'été.

Il apporte des bénéfices au système de culture

- Le pois est l'un des meilleurs précédents du blé et du colza. Un blé tendre après un pois produit 6 à 12 q/ha de plus qu'un blé après une céréale à paille (7,4 q/ha en moyenne). Un colza après pois produit entre 0,5 et 3 q/ha de plus qu'un colza après paille (données d'essais sur 3 campagnes).
- En faisant évoluer la composition des rotations à forte proportion de céréales ou de celles de type colza-blé-orge, le pois favorise la régulation des maladies des cultures dominantes (coupure des cycles des bio-agresseurs).
- Le pois aide au contrôle des adventices à l'échelle de la rotation culturale car il permet notamment de diversifier les substances actives utilisées et les dates de semis des cultures.
- Le pois est capable de prélever l'azote de l'air grâce aux bactéries symbiotiques des nodosités de ses racines. Il ne demande donc pas d'apport d'engrais azoté. Les doses optimales d'azote sont, en outre, à réduire, de -20 à -60 kg/ha d'azote, selon les situations, sur les cultures suivantes (céréales à pailles ou colza), pour un rendement similaire ou amélioré par rapport à un précédent de non-légumineuse. De par cette économie d'azote minéral, le pois induit une baisse significative des émissions de gaz à effet de serre à l'échelle de la rotation. Il contribue donc à l'atténuation du changement climatique.

Son intérêt économique se révèle à l'échelle de la rotation

L'intérêt économique du pois se perçoit à l'échelle de la rotation en intégrant ses effets de précédent : une économie d'apport d'azote sur la culture suivante, un gain de rendement, voire de qualité (teneur en protéines) du blé suivant par rapport à un blé de paille, une possible réduction des phytosanitaires, et, à terme, une meilleure robustesse et productivité des cultures (efficacité azotée voire activité biologique des sols). En tant que légumineuse à graines, il bénéficie d'une aide couplée d'une valeur de 105 €/ha pour les prochaines campagnes.

Exemples de marges indicatives comparées à l'échelle de la rotation

		Marge brute indicative* (€/ha/an)					
Potentiel de sol élevé	Rotation de référence	3 ans	Colza (42,0 q/ha)	Blé tendre (85,0 q/ha)	Blé tendre (79,0 q/ha)	A la rotation	
			1286	1260	1060	1202	
	Rotation alternative avec pois d'hiver	4 ans	Colza (42,0 q/ha)	Blé tendre (85,0 q/ha)	Pois d'hiver (45,0 q/ha)	Blé tendre (86,4 q/ha)	
		Avec prix de vente du pois = 300 €/t**	1286	1260	910	1453	1227
		Avec prix de vente du pois = 320 €/t***	1286	1260	1000	1453	1250
Potentiel de sol limité	Rotation de référence	3 ans	Colza (30,0 q/ha)	Blé tendre (65,0 q/ha)	Blé tendre (59,0 q/ha)	A la rotation	
			762	1003	803	856	
	Rotation alternative avec pois d'hiver	4 ans	Colza (30,0 q/ha)	Blé tendre (65,0 q/ha)	Pois d'hiver (35,0 q/ha)	Blé tendre (66,4 q/ha)	
		Avec prix de vente du pois = 300 €/t**	762	1003	690	1176	908
		Avec prix de vente du pois = 320 €/t***	762	1003	760	1176	925

*Marge brute = produit brut - charges opérationnelles hors assurance grêle (+aide couplée pour le pois à 105 €/ha)

**Prix indicatif en débouché alimentation animale (AA)

*** Prix indicatif en débouché Alimentation Humaine (AH)

Les prix indicatifs utilisés sont les prix moyens sur trois campagnes (2020, 2021 et 2022) +10 €/t en blé de pois/blé de blé et blé de colza (effet sur la qualité).

Sources : projection de marges 2023 du CER France Nord Est Ile de France, données

nationales du CN CER France et expertise de Terres Inovia (avec unité d'N à 1,8 €, unité de P₂O₅ à 1,8 € et unité de K₂O à 1,3 €) fertilisation : 160 N en colza et blé tendre après colza 50 P₂O₅ et 50 K₂O)

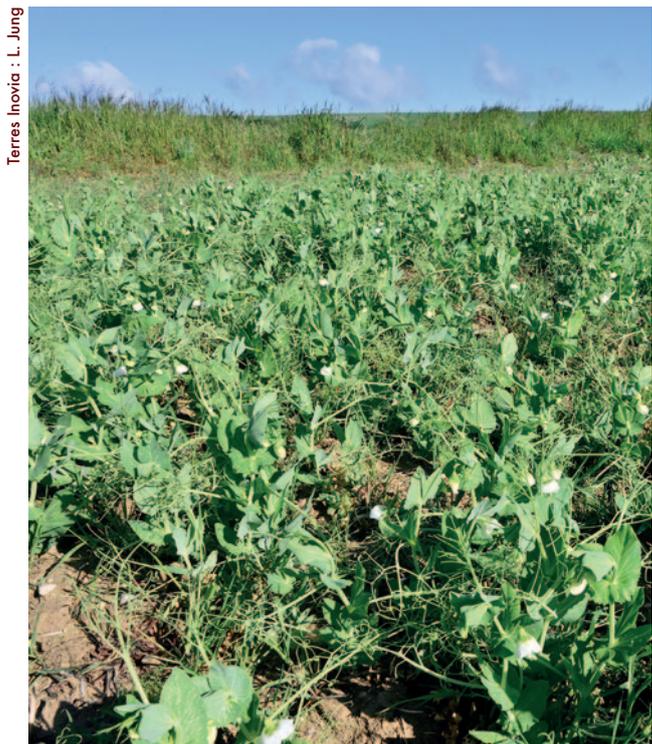
Hypothèse concernant le blé de pois/blé de blé : + 7,4 q/ha à 250 €/t - 40 kg N/min/ha à 1,8 €/unité - 50 €/ha (désherbage absence de TS sur blé assolé)

Hypothèse concernant le blé de colza/blé de blé : + 6 q/ha à 250 €/t - 50 €/ha de charges opérationnelles (absence de TS sur blé assolé, engrais)

Des débouchés variés en alimentation animale et humaine

Le principal débouché du pois protéagineux cultivé en France est l'alimentation animale (près de 60 % en moyenne sur les dernières campagnes). D'autres débouchés importants s'offrent au pois jaune comme la fabrication d'ingrédients alimentaires (protéines de pois, amidon,...) et l'exportation vers les pays-tiers pour la consommation humaine (Inde puis Chine dans un passé récent). Le pois vert est, lui, destiné à la casserole alors que le pois marbré part pour l'oisellerie. Ces débouchés, pouvant être proposés sous forme de contrats à la production, sont mieux valorisés en termes de prix de vente que l'alimentation animale. Quant aux pailles de pois, elles sont reconnues pour leur valeur fourragère ou utilisées pour la litière (bovins allaitants, animaux à croissance lente).

Variétés



Variétés de pois d'hiver

Parmi les 9 variétés à graines jaunes testées en 2022, 4 d'entre elles, récemment inscrites en 2021 (**Foudre**, **Uppercut**, **Feroe** et **Furtif**) se sont révélées très productives. Leurs performances restent toutefois à confirmer. **Uppercut** présente une très bonne teneur en protéines alors que les 3 autres nouveautés apportent un bon niveau de tenue de tige. Deux variétés plus anciennes (**Furious** et **Flokton**) ont confirmé leur statut de valeurs sûres. En revanche, les variétés **Escrime**, **Fresnel** et **Casini** ont décroché en rendement lors de cette année très sèche.

Côté variétés à graines vertes, **Aviron**, qui présente un PMG faible, est maintenant dépassée en rendement par **Faquir**, très riche en protéines et à PMG élevé et est du même niveau que **Paddle**, également à teneur en protéines et PMG élevés, avec une résistance au gel supérieure.

Variétés de pois de printemps

Parmi les variétés de pois de printemps à graines jaunes évaluées depuis plus de quatre ans, **Kagnotte** confirme qu'elle est une valeur sûre en rendement et **Karpate** est intéressante également en pluriannuel. En revanche, **Kayanne** et **Orchestra** ont eu des performances nettement en retrait en 2022. Les trois variétés suivies depuis 3 ans, **Kaplan**, **Kameleon** et **Karakter** présentent une moyenne sur 3 ans au-dessus de la moyenne de l'ensemble des variétés, avec cependant une variabilité plus importante pour **Karakter**. Ce sont également des valeurs sûres. Sur 2 ans d'évaluation, **Symbios** se distingue avec une deuxième année très performante tandis que **Skol** et **Batist** se situent à un niveau légèrement plus faible. Enfin, parmi les nouveautés testées en première année, **Perceval** fait une entrée remarquée, avec un rendement très élevé, à 107,6 % de la moyenne. **Proklam** est juste dans la moyenne, alors que **Captur**, **Pirate** et **Charman** sont très en dessous. La plupart des variétés à bonnes performances en rendement affichent un PMG élevé, compris entre 240 g et 250 g (**Batist**, **Kaplan**, **Kameleon**, **Perceval**, **Skol** et **Symbios**). La teneur en protéines de **Kaplan** est la plus élevée de toutes les variétés étudiées, suivie par **Orchestra**. Les variétés récentes **Perceval** et **Proklam** apportent une amélioration sur la tenue de tige. La variété **Kayanne**, très cultivée jusqu'ici est donc maintenant dépassée en rendement mais aussi pour d'autres critères (PMG, teneur en protéines, verse).

Concernant les variétés de printemps à graines vertes, **Greenway** a réalisé trois bonnes années en rendement. Elle possède une très bonne teneur en protéines et un PMG élevé. **Karioka** a décroché en 2022 mais reste dans la moyenne sur 4 ans, avec une teneur en protéines élevée et un PMG faible. **Carrington**, évaluée depuis 2 ans, a obtenu un très bon rendement moyen en 2022. Elle possède de petites graines et une teneur en protéines moyenne. **Daytona** et **Vertige** décrochent depuis 2 ans. Elles ont une teneur en protéines moyenne et des graines de taille moyenne. Enfin, **Poseidon**, à grosses graines et à teneur en protéines très élevée, est en dessous de la moyenne depuis 4 ans. Elle reste cependant une référence pour la tenue de la couleur verte de ses graines.

Caractéristiques des variétés de pois d'hiver évaluées par Terres Inovia de 2019 à 2022

Variétés	Représentant en France et année d'inscription	Performances rendement (en indice, 100 % = rendement moyen des essais)				Tolérance			Teneur en protéines	Classe de PMG (g)	Précocité		Hauteur à la récolte	
		2019	2020	2021	2022	verse à maturité	froid hivernal	chlorose ferrugine			floraison	maturité		
AVIRON	Florimond Desprez 2012	99,9	103,1	101,6	98,2	TT	MT	MT**	moyenne	180-200	inter	tardive	haute	
BALLTRAP	Florimond Desprez 2013	96,8	99,6	95,7	-	AT	TT	T	moyenne	180-200	inter	inter	moyenne	
CASINI	RAGT Semences 2020	-	-	105,4	93,6	MT	TT	TT**	faible	220-250	inter	précoce	moyenne	
ESCRIME	Florimond Desprez 2018	103,2	98,0	104,6	99,1	MT	MT	T	moyenne	180-200	inter	inter	moyenne	
FAQUIR	Agri-Obtentions 2020	-	-	99,2	99,4	TT	MT	MT	élevée	220-250	inter	tardive	haute	
FASTE	Agri-Obtentions 2016	96,4	100,6	-	-	AT	MT	MT	moyenne	180-200	inter	inter	moyenne	
FEROE	RAGT Semences 2021	-	-	-	103,7	TT	T	T*	moyenne	200-220	inter	tardive	haute	
FLOKON	Agri-Obtentions 2015	104,0	101,9	99,9	107,9	MT	T	MT	moyenne	180-200	précoce	inter	courte	
FOUDRE	Agri-Obtentions 2021	-	-	-	105,2	TT	T	S*	faible	200-220	tardive	inter	très haute	
FRESNEL	Agri-Obtentions 2014	94,3	96,9	92	97,9	T	TT	MT	moyenne	220-250	précoce	inter	moyenne	
FROSEN	Agri-Obtentions 2016	103,4	106,3	97,6	-	MT	MT	T	faible	200-220	inter	inter	moyenne	
FURIOUS	Agri-Obtentions 2015	105,5	106,4	101,3	103,9	AT	MT	S	faible	200-220	précoce	inter	moyenne	
FURTIF	Agri-Obtentions 2021	-	-	-	103,1	TT	TT	T*	faible	200-220	inter	précoce	moyenne	
JAGGER	RAGT Semences 2017	98,4	96,7	-	-	AT	MT	T	élevée	200-220	précoce	inter	moyenne	
LAPONY	RAGT Semences 2018	98,0	99,5	-	-	AT	TT	MT	moyenne	200-220	inter	inter	moyenne	
PADDLE	Florimond Desprez 2020	-	-	102,6	97,9	AT	T	T	moyenne	180-200	précoce	précoce	moyenne	
UPPERCUT	Florimond-Desprez 2021	-	-	-	104,6	AT	T	T*	moyenne	180-200	précoce	inter	moyenne	
Rendement moyen (q/ha)		62,3	60,6	44,4	51									
Nombre d'essais		23	13	24	21									

■ Sensible ■ Assez tolérant ■ Très tolérant
■ Moyennement tolérant ■ Tolérant

* données firmes
 ** données Terres Inovia et firmes

Inter : intermédiaire
 - : pas d'informations

Variétés de pois protéagineux d'hiver proposées à l'inscription au catalogue en 2022

Dénomination	Représentant en France	Rendement graines (q/ha)			Indice de rendement (%/témoins VATE)			Teneur en protéines (% MS)		PMG (g)	Indice de verse (1)		Cotation finale	Résistance gel Haut-Jura (2)	Hauteur des plantes à la récolte (cm)
		2021	2022	Moy.	2021	2022	Moy.	Moy.	Bonus		Moy.	Bonus			
Pois protéagineux d'hiver classique (hr)															
JUMPER	Florimond Desprez	52,5	55,7	54,1	109,9	106,4	108,1	21,8	0,1	196,1	0,55		108,2	3,5	62
Moy. témoins Aviron+Fresnel+Furious		47,8	52,3	50,1	100,0			21,8	-	199,4	0,58	-	-	4,5	57
Nombre d'essais		10	10	20	10	10	20	20	18	8	-	-	2	20	
Pois protéagineux d'hiver réactif à la photopériode adaptée aux semis précoces (Hr)															
HELIO	Agri-Obtentions	36,8	36,7	36,7	107,4	104,8	105,4	21,9	-0,3	153,7	0,53		105,1	5	49,8
HEXAGO	Agri-Obtentions	31,5	34,4	33,7	91,9	98,2	96,7	22,2	0,2	156,7	0,67	2,1	99	4,5	59,4
Moy. témoins Géronimo+Spencer+Joker		34,3	35,0	34,8	100,0			22,1	-	146,6	0,55	-	-	5,8	53,5
Nombre d'essais		2	6	8	2	6	8	8	8	4	-	-	2	9	

(1) Hauteur récolte/hauteur à la fin floraison.

(2) Mesure de l'Inrae de Dijon sous serre mobile anti-neige (Chaux des Prés), avec gel intense et fort endureissement.

■ Graines de couleur jaune.

MS : matière sèche.

Source : GEVES (www.geves.fr)

Caractéristiques des variétés de pois de printemps à graines jaunes évaluées par Terres Inovia de 2019 à 2022

Variétés	Représentant en France et année d'inscription	Productivité (indice de rendement graines - %/moyenne)				Tolérance à la verse	Teneur en protéines	Classe de PMG	Précocité		Hauteur à la récolte
		2019	2020	2021	2022				Floraison	Maturité	
ALTARUS	Agri-Obtention 2017**	97,2	-	-	-	T	très élevée	250-270	1/2 P	1/2 P	moyenne
ASTRONAUTE	RAGT Semences 2011	104,2	98,8	-	-	AT	élevée	250-270	1/2 P	1/2 P	moyenne
AVATAR	Agri-Obtention 2018**	95,0	-	-	-	-	très élevée	250-270	1/2 T	1/2 P*	moyenne
BAGOO	KWS/Momont 2016	100,0	98,4	93,1	-	T	moyenne	220-250	1/2 T	1/2 T	haute
BATIST	Lemaire Deffontaines 2020	-	-	106,3	100,7	T	moyenne	250-270	1/2 T	1/2 P	haute
CAPTUR	Lemaire Deffontaines 2021	-	-	-	98,4	AT	très élevée	220-250	1/2 P	1/2 P	moyenne
CHARMAN	Unisigma 2021	-	-	-	96,4	MT	très élevée	220-250	1/2 P	1/2 P	moyenne
EQUINOX	Lemaire Deffontaines 2020	-	-	93,2	-	T	moyenne	200-220	1/2 T	1/2 T	haute
KAGNOTTE	KWS/Momont 2018	101,7	104,5	104,4	102,0	AT	moyenne	220-250	1/2 P	1/2 P	moyenne
KAMELEON	KWS/Momont 2019	-	104,6	103,2	98,5	T	élevée	250-270	1/2 P	P	moyenne
KAPLAN	Unisigma 2019	-	104,0	103,9	101,6	T	très élevée	220-250	1/2 T	1/2 P	moyenne
KARACTER	KWS/Momont 2019	-	98,1	105,1	97,7	T	élevée	220-250	1/2 T	1/2 T	haute
KARPATE	KWS/Momont 2015	103,4	105,1	99,9	99,1	AT	moyenne	250-270	1/2 P	1/2 T	moyenne
KAYANNE	KWS/Momont 2007	99,6	98,7	93,8	95,4	MT	moyenne	220-250	1/2 P	1/2 P	moyenne
LG ALPINA	LG Semences 2020	-	-	81,9	-	AT	très élevée	180-200	1/2 P	1/2 P	haute
MOWGLI	RAGT Semences 2011	101,4	-	-	-	MT	moyenne	250-270	P	P	moyenne
ORCHESTRA	RAGT Semences 2018	101,3	104,3	105,0	96,0	AT	très élevée	250-270	1/2 P	1/2 P	moyenne
PERCEVAL	RAGT Semences 2021	-	-	-	107,6	T	élevée	250-270	1/2 P	1/2 P	moyenne
PIRATE	Agri-Obtention 2021	-	-	-	97,0	AT	très élevée	250-270	1/2 T	1/2 T	haute
PROKLAM	KWS/Momont 2021	-	-	-	99,9	T	très élevée	220-250	1/2 T	1/2 P	moyenne
SAFRAN	Unisigma 2014	99,5	94,6	96,9	-	MT	élevée	250-270	1/2 P	1/2 T	haute
SKOL	RAGT Semences 2020	-	-	104,4	102,8	MT	faible	220-250	1/2 P	1/2 P	moyenne
SYMBIOS	RAGT Semences 2020	-	-	107,7	106,8	T	moyenne	220-250	1/2 T	1/2 P	moyenne
VOLT	RAGT Semences 2013**	100,8	-	-	-	AT	faible	220-250	P	P	moyenne
Rendement moyen (q/ha)		53,1	40,6	39,6	39,1						
Nombre d'essais		30	29	23	30						

Caractéristiques des variétés de pois de printemps à graines vertes évaluées par Terres Inovia de 2019 à 2022

Variétés	Représentant en France	Productivité (indice de rendement graines - %/moyenne)				Tolérance à la verse	Teneur en protéines	Classe de PMG	Précocité		Hauteur à la récolte
		2019	2020	2021	2022				Floraison	Maturité	
CARRIGTON	RAGT Semences 2020	-	-	103,4	111,3	-	moyenne	200-220	1/2 P	1/2 T	haute
DAYTONA	Sem Partners 2008**	101,2	103,4	98,9	92,7	MT	moyenne	220-250	tardive	tardive	moyenne
GREENWAY	Lemaire Deffontaines 2019	-	108,4	107,6	111,3	-	élevée	250-270	1/2 T	1/2 P	haute
KARIOKA	KWS/Momont 2018	107,1	105,4	102,9	94,6	AT	élevée	200-220	1/2 P	précoce	moyenne
KINGFISHER	LG Semences 2018**	97,0	87,3	95,9	-	AT	moyenne	220-250	1/2 T	1/2 P	haute
PEPS	Agri-Obtentions 2017	95,9	-	-	-	MT	élevée	200-220	1/2 T	1/2 P	moyenne
POSEIDON	Agri-Obtentions 2015	96,3	87,6	98,4	96,9	AT	très élevée	250-270	tardive	1/2 T	moyenne
VERTIGE	Lemaire Deffontaines 2009	98,2	107,9	92,9	93,2	MT	moyenne	220-250	1/2 P	1/2 P	moyenne
Rendement moyen (q/ha)		52,3	34,9	34,9	42,3						
Nombre d'essais		11	14	14	10						

■ Moyennement tolérant
■ Assez tolérant
■ Tolérant

* : à confirmer
 ** : inscrite hors France
 P : précoce

T : tardive
 - : pas d'informations

Variétés de pois protéagineux de printemps proposées à l'inscription au catalogue en 2022

Dénomination	Représentant en France	Rendement graines (q/ha)			Indice de rendement (% / témoins VATE)			Teneur en protéines (% de la MS)		PMG (g)	Indice de Verse (1)			Bonus oïdium	Cotation finale	Hauteur des plantes à la récolte (cm)
		2021	2022	Moy.	2021	2022	Moy.	Moy.	Bonus		Moy.	Moy.	Bonus			
LG IBIZA	Limagrain Europe	41,1	43,8	42,6	101,6	104,6	103,3	23,1	-1,2	208	0,57	1,3	1	104,4	53	
LG CORVET	Limagrain Europe	45,2	46,4	45,9	111,8	110,8	111,2	23,5	-0,4	237	0,53	0,5	0	111,3	58	
KWS KIDAM	KWS Momont	42,3	45,4	44,0	104,6	108,4	106,7	24,4	1,5	194	0,58	1,4	0	109,6	65	
KWS ANNAGRAM	KWS Momont	45,2	44,2	44,6	111,8	105,5	108,3	22,6	-2,3	227	0,56	1,1	0	107,1	62	
PERSAN	Unisigma	45,0	47,8	46,5	111,3	114,1	112,8	23,0	-1,4	260	0,52	0,3	0	111,7	58	
BRELAN	Unisigma	44,0	46,6	45,4	108,8	111,2	110,2	22,8	-1,9	248	0,44	-	0	108,3	55	
COSMOS	RAGT Semences	42,5	50,0	46,6	105,1	119,3	113,0	24,2	1,0	248	0,54	0,6	0	114,6	60	
ICONIC	RAGT Semences	44,5	48,5	46,7	110,1	115,7	113,2	23,5	-0,5	248	0,60	1,9	0	114,6	63	
CORTEX	Lemaire Deffontaines	43,7	46,8	45,4	108,1	111,7	110,1	22,9	-1,7	255	0,49	-	0	108,4	54	
Moy. témoins Bagoo+Kameleon+Safran		40,4	41,9	41,2	100	-	-	23,7	-	234	0,51	-	-	-	59	
Nombre d'essais		10	12	22	10	12	22	13	-	19	9	-	2	-	20	
ATOLL	Agri Obtentions	43,6	44,2	43,9	116,7	115,5	116,0	22,4	-1,0	226	0,46	-	0	115,0	61	
SHAZAM	KWS Momont	39,7	37,7	38,6	106,3	98,7	102,1	24,2	3,0	225	0,58	0,8	0	105,9	66	
Moy. témoins Poseidon+Vertige		37,4	38,2	37,8	100,0	-	-	22,8	-	235	0,50	-	-	-	55	
Nombre d'essais		10	12	22	10	12	22	13	-	19	9	-	-	-	20	

(1) Hauteur récolte/hauteur à la fin floraison. ■ Graines de couleur jaune. ■ Graines de couleur verte. MS : matière sèche. Source : GEVES (www.geves.fr)

myvar
par Terres Inovia

Précocité, résistance aux maladies, rendement, potentiel agronomique...

Maximisez votre rendement en trouvant les variétés les mieux adaptées à votre contexte de production grâce à l'outil de choix variétal de Terres Inovia.

Consultez et choisissez les meilleures variétés adaptées à vos besoins

Je recherche une variété pour connaître ses caractéristiques

Cultures:

Spécificité:

Consulter Choisir

Tout ce dont vous avez besoin pour choisir vos variétés d'oléoprotéagineux

Outil d'aide au choix variétal

Derniers résultats



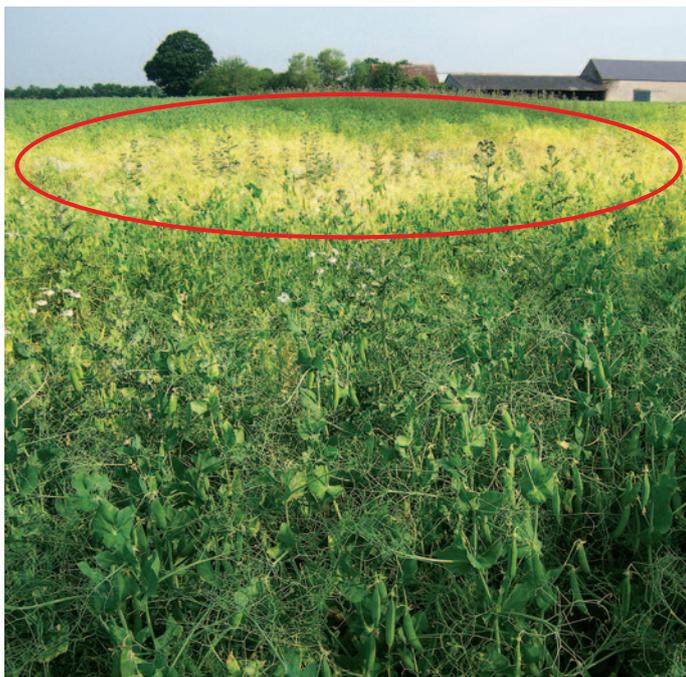
Maladies et Ravageurs

RESISTANCE PARTIELLE AU TOUVY	Non classé	Non testé	Non testé	Non testé
RESISTANCE PONDIA	Non classé	Non testé	Non testé	Non testé
DERNIERE ANNEE D'EVALUATION PONDIA	Janv 2019	Sept 2019 au 2019	Sept 2019 au 2019	Sept 2019 au 2019
RESISTANCE PONDIA PRESENTE	Non classé	Non testé	Non testé	Non testé
RESISTANCE SPECIFIQUE ABBENTE	Non classé	Non testé	Non testé	Non testé
RESISTANCE SPECIFIQUE NON TESTEE	Non classé	Non testé	Non testé	Non testé
RESISTANCE CYLINDROSPORIE	Non classé	Non testé	Non testé	Non testé
COMPORTEMENT A L'ORONACHE	Non classé	Non testé	Non testé	Non testé

Disponible gratuitement sur www.myvar.fr

Choix de la parcelle

Terres Inovia : F. Muel



Évaluez le risque aphanomyces

L'aphanomyces (*Aphanomyces euteiches*), ou pourriture racinaire du pois, est la maladie tellurique la plus préjudiciable sur pois. Elle est rencontrée dans toutes les zones de production du pois, excepté dans les sols très calcaires du sud de la France ou les craies de Champagne, mais le pourcentage de parcelles touchées ainsi que les niveaux de contamination de ces parcelles sont très variables. Le pois peut être cultivé sans risque dans de nombreuses situations, mais ce risque doit toutefois être évalué au préalable. **L'outil "éva", disponible en ligne sur le site de Terres Inovia**, permet d'évaluer ce risque (faible ou élevé) à partir de quelques renseignements (département, historique de la parcelle, type de sol, irrigation). Un test biologique de Potentiel Infectieux (PI), réalisé à partir d'un échantillon de sol, est dans certains cas, nécessaire en complément. Des recommandations sont associées à chaque niveau de risque afin de préserver le rendement de la culture et l'état sanitaire de la parcelle.



Consultez notre outil "éva" :
<https://www.terresinovia.fr/-/risque-aphanomyces>

Terres Inovia : L. Jung



Choisissez des sols légers et profonds

- Le sol doit être bien aéré et sans obstacles au-delà de 10-15 cm de profondeur pour être favorable au développement des nodosités et à l'enracinement.
- Limitez le risque de stress hydrique en évitant les sols séchant (sols très superficiels ou caillouteux non irrigués). Le pois est assez sensible à la sécheresse en raison de son enracinement peu profond (inférieur à 80 cm) et relativement peu ramifié.
- Privilégiez des sols assez profonds, si possible avec 150 mm de réserve utile, car le pois de printemps doit être bien alimenté en eau jusqu'à mi-juin, voire fin juin. Le pois d'hiver supporte d'être implanté dans des sols plus superficiels avec 70-80 mm de réserve utile mais valorisera bien également les sols à réserve utile plus importante.
- Les sols argileux lourds et les limons battants hydromorphes sont peu adaptés à la culture de pois, car ils sont plus sensibles au tassement, qui limite la mise en place des racines et des nodosités. En cas de pluie abondante en hiver, ces sols se gorgent d'eau. La plante pourra malgré tout valoriser les sols à réserve utile importante.



Évaluation du risque aphanomyces
Contactez-nous pour réaliser un
test de potentiel infectieux
Labogpc@terresinovia.fr

Interculture avant le pois



Avant pois d'hiver ou pois de printemps, les couverts d'interculture peuvent apporter des bénéfices agronomiques à court, moyen et long terme et répondre également à des contraintes réglementaires. Les bénéfices agronomiques sont notamment la réduction des pertes d'azote par lixiviation en période hivernale, la réduction du risque d'érosion, la minéralisation d'azote à court et moyen/long terme, le stockage de carbone, le maintien ou l'amélioration de la structure des sols, etc. En zone vulnérable, la couverture des sols à l'automne avant culture de printemps est obligatoire et réglementée par la Directive nitrates. Les conseils ci-dessous sont à adapter au cadre réglementaire local.

Choix du couvert

- Choisissez un **mélange de 2-3 espèces** en fonction du contexte cultural et des objectifs agronomiques et/ou réglementaires.
- **Évitez** les espèces qui peuvent pénaliser le pois ou présenter un risque sanitaire : proscrivez le pois ainsi que toutes les espèces/varieties de **légumineuses** sensibles à l'aphanomyces (lentille, gesse, luzerne, trèfles et vesces sensibles) pour éviter de multiplier le pathogène, ainsi que le **sarrasin** (risque de ne pas pouvoir contrôler les éventuelles repousses dans le pois). Évitez les **crucifères** comme la moutarde et le radis (risque potentiel d'effet dépressif vis-à-vis des bactéries fixatrices d'azote).
- **Privilégiez les associations de graminées** (avoine, seigle, moha, sorgho, etc.) et/ou la **phacélie**. Vous pouvez également intégrer le lin et/ou les astéracées (**tournesol, niger**) si vous n'avez pas respectivement de lin ou de tournesol dans votre rotation.
- **Adaptez le choix des espèces** aux périodes de semis et au mode de destruction envisagés (voir tableau).

Couvert de sorgho fourrager adapté à des semis post-moisson avant pois d'hiver.

Caractéristiques de quelques espèces recommandées avant pois

Espèce	Famille	Période de semis favorable	Facilité de destruction					
			Gel	Roulage sur gel	Broyage	Labour	Déchaumeur	Herbicide (glyphosate)**
Phacélie	Hydrophyllacées	Début août – début septembre	-7°C à -13°C*		*			
Lin	Linacées	Début août – fin août	-7°C					
Seigle	Poacées (graminées)	Juillet à octobre	< -13°C					
Avoine rude (strigosa)	Poacées (graminées)	Début août – fin septembre/début octobre dans le Sud	*					
Sorgho fourrager	Poacées (graminées)	Juillet	-1°C					
Tournesol	Astéracées (composées)	Juillet – août	-2°C à -4°C					
Niger	Astéracées (composées)	Juillet à mi-août	0°C à -2°C					

Source : Arvalis, GNIS, ITB, Terres Inovia, Unilet et fiches couverts Arvalis.

*Le couvert est d'autant plus sensible au gel, au roulage ou au broyage qu'il est développé

**L'ajout de 2,4D peut améliorer l'efficacité de destruction des dicotylédones, mais de façon aléatoire selon le développement des cultures et les conditions d'application. Dans tous les cas, si du 2,4D est utilisé, attention à respecter les délais avant semis des féveroles.

Implantation du couvert

• **Travail du sol** : si le sol est travaillé, il est conseillé de réaliser un travail superficiel juste après récolte pour gérer les résidus et favoriser les repousses, et de renouveler le passage pour détruire les éventuelles repousses avant d'implanter le couvert. En non-labour, complétez par une fissuration du sol en profondeur (possible en cours d'été ou d'automne) pour faciliter l'enracinement ultérieur du pois. Le semis direct du couvert d'interculture après récolte du précédent peut s'envisager, à condition d'avoir une structure favorable et peu d'adventices.

• **Période de semis** : plusieurs possibilités sont envisageables selon vos objectifs, votre équipement et le contexte pédoclimatique. Première option : **un semis post-moisson** du précédent en juillet permet de produire de la biomasse précocement. Il est particulièrement pertinent avant le pois d'hiver. Il faut alors privilégier des espèces peu exigeantes en eau comme le sorgho fourrager, le tournesol ou le niger. Deuxième option : le couvert peut être semé **courant août**, permettant un choix d'espèces plus large. Il pourra alors être déclenché de façon opportuniste avant une pluie. Dernière option : **une implantation plus tardive en septembre** est possible selon les contraintes réglementaires, notamment dans le Sud de la France. La production de biomasse sera généralement limitée, mais cela permet d'assurer une couverture du sol en hiver avant pois de printemps. Il faut alors choisir des espèces capables de se développer tardivement (avoine, seigle, phacélie dans une moindre mesure). Ces couverts implantés tardivement peuvent venir en relai d'un couvert implanté en post-moisson, permettant ainsi de maximiser les services rendus. Les implantations tardives sont à éviter dans les parcelles à forte pression de graminées hivernales qui pourraient se développer dans le couvert et qui sont difficiles à détruire avant implantation du pois de printemps.

• **Roulez** pour maximiser le contact entre la terre et les graines.

Destruction du couvert

• Détruisez les couverts présentant une forte croissance au plus tard dès leur entrée en floraison. De façon générale, détruire les couverts suffisamment en amont du semis du pois permet de ne pas pénaliser l'implantation de la culture.

• Privilégiez la destruction mécanique par rouleau hacheur ou broyage préalable si la biomasse est élevée, travail superficiel ou labour. Pour limiter tout risque de lissage ou de tassement de sol, intervenez sur un sol bien ressuyé ou gelé. La voie chimique ne doit s'envisager qu'en cas de nécessité absolue (si le couvert n'est pas gelé ou si des adventices sont présentes dans le couvert et que les conditions ne sont pas favorables à la destruction mécanique). Tenez compte de la sensibilité au gel des couverts (voir tableau page 7).



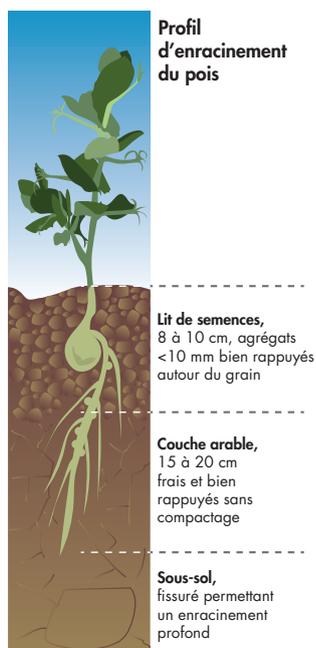
Destruction d'un couvert de sorgho fourrager par broyage.

Travail du sol et implantation

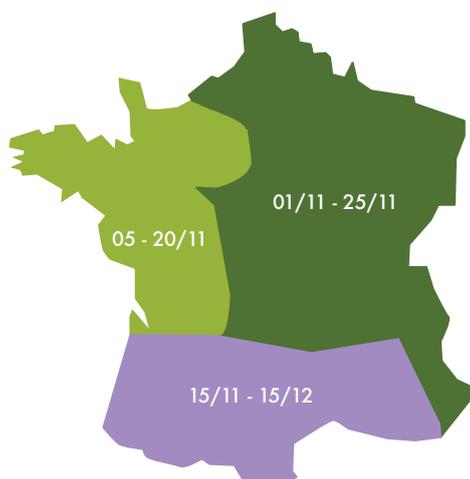
Terres Inovia : L. Jung



Le travail superficiel avec un déchaumeur à disques indépendants permet une bonne gestion des résidus de récolte du précédent et stimule les levées d'adventices dans une stratégie de faux-semis.



Semis du pois d'hiver :
périodes optimales



Ne semez pas trop tôt

Visez l'obtention d'un sol poreux favorable aux nodosités

- L'enjeu d'une implantation de pois réussie est double. Il s'agit d'abord **d'obtenir un lit de semence meuble sur les 8-10 premiers centimètres de sol, sans gêne des résidus du précédent** de façon à avoir un positionnement optimal des graines. L'objectif est d'assurer un bon contact sol-graine pour une levée rapide et homogène et de positionner la graine à la bonne profondeur pour limiter les dégâts de gel et de phytotoxicité. Il s'agit ensuite d'avoir **une structure poreuse**, au moins dans les 15-20 premiers centimètres afin de favoriser l'enracinement du pois et le développement des nodosités.
- Pour répondre à ces objectifs, le travail du sol est incontournable et le semis direct rarement adapté. Un travail réduit du sol ne pourra s'envisager qu'après avoir vérifié la bonne porosité du sol sur les 20 premiers centimètres. Dans tous les cas, le diagnostic de la structure du sol est nécessaire, à l'aide d'un test bêche par exemple, pour ajuster le choix du travail et de sa profondeur.
- Adaptez la **profondeur de travail** en fonction des éventuels tassements. Il faut en effet éviter toute zone compacte et toute rupture de porosité pouvant limiter la vitesse de ressuyage et entraîner un ennoïement superficiel ainsi que de l'asphyxie racinaire, auquel le pois est très sensible. Adaptez également la profondeur de travail au volume de résidus du précédent. Il faut une dilution dans l'horizon travaillé suffisante pour ne pas avoir d'obstacle au terrage du semoir (profondeur de semis insuffisante), ni à la germination des graines.
- **Plusieurs passages de travail du sol** peuvent être nécessaires pour gérer les adventices, les repousses et les résidus du précédent. En l'absence de couverts d'interculture, des faux-semis réalisés grâce à des successions de déchaumages superficiels, roulage puis destruction des repousses, peuvent être pertinents pour diminuer le stock d'adventices.
- En situation infestée de vivaces, pratiquez des déchaumages répétés durant l'été sur sol sec pour épuiser leurs réserves (plutôt avec des outils à dents) et/ou appliquez un herbicide à base de glyphosate si les conditions réglementaires sont remplies.
- Envisagez une reprise de printemps sur 5 à 10 cm en situation mal nivelée ou sur sol "refermé" (ex. un limon après un hiver pluvieux).
- **Nivelez le sol** pour faciliter la récolte et limiter le risque de phytotoxicité. Pour **les pois d'hiver**, le roulage est possible sur toutes les terres sauf sur les limoneuses avant l'entrée de l'hiver. Évitez de rattachier les mottes en sortie d'hiver, car cette opération abîme les tiges et favorise le développement des maladies. Roulez **les pois de printemps** entre le semis et la levée, avant l'application de l'herbicide de prélevée. Si le roulage n'a pas été réalisé avant la levée, attendez le stade 3-4 feuilles pour le faire, avec un rouleau lisse à faible vitesse et en conditions ressuyées. Patientez au moins 8 jours avant d'appliquer un herbicide. Attention : cette opération réalisée en post-levée favorise le risque de maladies.

Semez au bon moment

- La date de semis est un levier agronomique important pour atténuer et éviter certains stress climatiques. Pour réussir l'implantation de la culture, attention cependant à toujours privilégier le semis dans des conditions ressuyées pour éviter d'occasionner des tassements lors du passage du tracteur, qui peuvent limiter la germination, la nodulation et l'enracinement.
- **Pois d'hiver :** il est conseillé de ne pas semer trop tôt le pois d'hiver (en octobre), pour éviter qu'il ne soit trop développé (> 5 feuilles) en sortie d'hiver, ce qui augmente sa sensibilité aux gelées et à la bactériose. Attention à respecter les densités préconisées, les nouvelles génétiques ramifiant plus, un couvert trop dense augmente le risque de maladies aériennes, particulièrement en semis précoce et en bordure maritime du Nord-Ouest, où le climat humide favorise les maladies. En cas d'impossibilité de semis, il est possible de reporter celui-ci au printemps, avec une pénalité de rendement moyenne de 7 q/ha par rapport à une variété de printemps.

• **Pois de printemps** : il peut être cultivé dans toute la France. Priorisez les semis précoces dans des sols à bonne réserve hydrique et bien ressuyés, afin d'éviter les stress hydriques et thermiques de fin de cycle permettant de gagner plusieurs quintaux. Attention à ne pas semer si des températures gélives sont annoncées dans les 2 à 4 jours qui suivent (gel possible lorsque la graine va s'imbiber d'eau). En revanche, il est possible de semer sur sol gelé, la graine germera après le retour de températures favorables. La levée risque toutefois d'être lente et hétérogène.

Semez entre 4 et 6 cm, pas trop dense

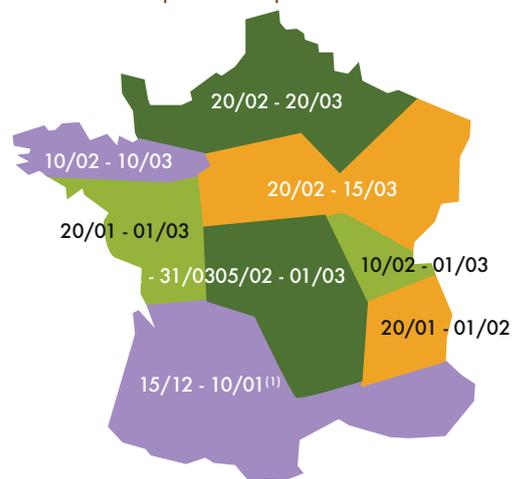
• **Pois d'hiver** : semez à 4 cm en sol limoneux, 5-6 cm en sol argilo-calcaire et en sol de craie (pour limiter le risque de déchaussement). Attention, en pois d'hiver, le PMG de la plupart des variétés est inférieur au pois de printemps, donc les doses sont plus faibles. Les nouvelles variétés ont cependant des PMG plus élevés (> 200 g).

• **Pois de printemps** : semez à 4 cm. Respectez les densités préconisées.

• **Types hiver et printemps** :

- semer trop dense entraîne le développement d'un couvert dense qui favorise les attaques de maladies aériennes et la verse,
- l'écartement entre rangs va de 12 à 35 cm en fonction du type de semoir.
- en cas d'utilisation de graines de ferme, réaliser un test de germination afin d'éviter tout accident de densité.

Semis du pois de printemps : périodes optimales



Semez en sol ressuyé

(1) Semis possible jusqu'au 20/02 si irrigation.



Doses de semis du pois d'hiver

	Densité de semis		
	Sol limoneux 60 à 70 graines/m ²	Sol argileux, argilo-calcaire ou caillouteux 80 à 90 graines/m ²	Sol de craie 115 graines/m ²
PMG = 200 g	120 à 140 kg/ha	160 à 180 kg/ha	230 kg/ha
PMG = 220 g	132 à 154 kg/ha	176 à 198 kg/ha	253 kg/ha

Doses de semis du pois de printemps

	Densité de semis			
	Sol limoneux		Sol argileux, argilo-calcaire ou caillouteux	Sol de craie
	70 graines/m ²	80 graines/m ²	90 graines/m ²	105 graines/m ²
PMG = 230 g	160 kg/ha	185 kg/ha	205 kg/ha	240 kg/ha
PMG = 260 g	180 kg/ha	210 kg/ha	235 kg/ha	275 kg/ha

Évitez la casse au semis !

- Sur certains semoirs mécaniques, pour pallier le problème de casse des graines de pois, un arbre spécial "grosses graines" remplace l'arbre de distribution. Il dispose de doseurs constitués de larges alvéoles en élastomère.
- Les semoirs pneumatiques équipés de cellules doseuses de type "Accord" semblent adaptés aux grosses graines (cannelures de grandes dimensions). Attention aux sorties de distribution de trop faible section sensibles aux bourrages.

Pas d'engrais azoté sur pois

- La nutrition azotée repose sur deux voies d'acquisition complémentaires : la fixation symbiotique de l'azote atmosphérique grâce aux nodosités et l'assimilation d'azote minéral par les racines. Au cours du cycle, la plante a la capacité de basculer d'une voie à l'autre (assimilation/fixation), en fonction des variations de l'azote minéral du sol et des besoins azotés de la plante, sauf si le fonctionnement des nodosités a été longtemps inhibé.
- Le pois est par conséquent autonome pour sa nutrition azotée : aucun apport d'engrais n'est nécessaire.
- L'apport d'engrais azoté est par ailleurs interdit sur pois sur tous les secteurs "zones vulnérables nitrates".
- Un apport d'engrais peut se révéler de surcroît préjudiciable, en particulier s'il est réalisé au semis : en inhibant la mise en place des nodosités (partiellement ou totalement), il diminue la capacité du pois à fixer l'azote de l'air.

Terres Inovia : A. Mousart



La nutrition azotée du pois

- **Utilisation des réserves de la graine** : en début de cycle, les besoins en azote nécessaires à la mise en place de la plantule sont assurés par la semence, l'autonomie étant proportionnelle à la taille de la graine.
- **L'assimilation d'azote minéral du sol** : à partir de la levée, l'absorption de nitrates provenant de l'azote minéral dans le sol représente la seule source d'azote du pois avant la mise en place des nodosités, qui se produit dès 3-4 feuilles, soit au bout d'environ 235 degrés-jours après le semis (environ 3 semaines après la levée). La fixation symbiotique démarre ensuite, dès que les réserves de la graine et les reliquats azotés ne permettent plus de subvenir aux besoins en azote. La plus grande partie de l'azote provient alors de la fixation symbiotique, à l'exception des situations avec une forte disponibilité en azote du sol au semis (> 60 kg de N/ha) pour lesquelles la fixation de l'azote peut être partiellement inhibée. Dans ce cas, l'absorption reste prépondérante.
- **La fixation symbiotique** : comme toutes les légumineuses, le pois fixe l'azote de l'air grâce à une symbiose avec des bactéries du genre *Rhizobium*, qui se trouvent naturellement dans le sol. Il n'est donc pas nécessaire d'inoculer, contrairement au soja. L'activité fixatrice augmente proportionnellement à la biomasse des nodosités (photo) jusqu'à atteindre un pic au stade DRG (début du remplissage des graines). La fixation chute fortement ensuite. La présence de nitrates inhibe la fixation. Les autres facteurs limitants sont le pathogène racinaire aphanomyces, le stress hydrique, l'excès d'eau (en sol hydromorphe), le tassement du sol, les sitones (ravageurs des nodosités) et la forte présence d'adventices.

Des exigences moyennes en phosphore et potasse

- Le pois est moyennement exigeant en phosphore et potasse. Raisonnable la dose d'engrais à apporter en fonction des exportations, de la teneur du sol en P et K, et du nombre d'années sans apport.
- Pour un rendement en pois de 55 q/ha :
 - apportez si nécessaire 55 kg/ha de P_2O_5 et 85 kg/ha de K_2O pour compenser les exportations,
 - ajoutez en plus des quantités ci-dessus 10 kg/ha de P_2O_5 et 60 kg/ha de K_2O si les pailles sont enlevées.

pH neutre et faible besoin en magnésium

- Le pois pousse bien dans les sols au pH > 6.
- En sol pauvre en magnésium, réalisez un apport de 30 à 60 unités de MgO /ha.
- Référez-vous aux analyses de sol.

Attention à l'excès de calcaire dans le sol !

- La chlorose ferrique est observable dans trois situations à risques : dans les sols calcaires, dans les sols peu perméables et saturés d'eau, sur les variétés sensibles.
- En sols très calcaires, la chlorose ferrique provoque des jaunissements des feuilles du haut et peut pénaliser le rendement si elle se prolonge (perte de 5-6 q/ha dans le cas d'une forte expression de la chlorose ferrique).

Faut-il fertiliser le pois avec d'autres éléments ?

Peu de références historiques existant sur le pois sur l'effet d'une fertilisation autre que NPK, Terres Inovia a mis en place de 2020 à 2022 avec ses partenaires un réseau d'essais visant à tester l'intérêt d'apport de soufre, de bore, de molybdène et de fer sur pois de printemps. En situations de production "classiques" (pas de carences éprouvées), aucun gain de rendement significatif n'a été observé pour aucune des modalités testées. L'apport de bore, couplé ou non à du molybdène, apporte à peine 0,3 à 0,6 q/ha de plus en moyenne et c'est la meilleure tendance observée. En revanche, un gain significatif de 0,5% de teneur en protéines est observé pour l'une des modalités testées : l'apport de 60 kg/ha de soufre précoce à 6 feuilles. Les gains observés restent donc assez faibles et l'apport de ces éléments, sauf situation de carence avérée, ne semble donc pas à conseiller.

Désherbage

Lutte mécanique : intervenez tôt

Attention, le désherbage mécanique peut provoquer des blessures sur le pois, créant des portes d'entrée à la bactériose. Par conséquent, réservez le désherbage mécanique au pois de printemps et privilégiez la pré-levée. En complément du désherbage chimique, désherbez mécaniquement le pois avec la herse étrille ou la houe rotative, selon les conditions météo.

- **Avant la levée** : un passage de herse étrille est nécessaire, à l'aveugle, dès que la portance du sol est suffisante. Les adventices sont jeunes et donc faciles à détruire.
- **A la levée** : la houe rotative est la plus sélective sur les pois à ce stade. Prenez soin néanmoins de moduler la vitesse (10 km/h) pour ne pas endommager le pois. La houe rotative est particulièrement adaptée aux sols limoneux. Son efficacité est cependant liée au stade des adventices (fil blanc).
- **Après la levée** : effectuez un passage léger avec la herse étrille entre les stades 2 et 5 feuilles. La période d'intervention est de courte durée. N'intervenez plus dès que le pois a des vrilles bien développées : les risques de pertes de plantes par arrachage sont élevés. 2-3 jours de beau temps avant et après l'intervention permettent une meilleure efficacité.

Terres Inovia : L. Jung



Raisonnez la lutte chimique en pois d'hiver

- Une unique application de prélevée n'est en général pas suffisante pour une gestion de l'ensemble de la flore (relevées d'adventices en sortie hiver).
- Adaptez votre stratégie de désherbage en fonction du salissement et de la flore attendue sur la parcelle. Dans la majorité des cas (infestation modérée, flores connues) une stratégie tout en post-levée assure un contrôle satisfaisant. En cas de forte à très forte infestation, optez pour un programme prélevée puis post-levée (voir Conditions d'efficacité et de sélectivité p.17).

Terres Inovia : L. Jung



Le gaillet est une adventice concurrentielle du pois.

Raisonnez la lutte chimique en pois de printemps

- **Un programme tout en prélevée pour les situations complexes.** Le traitement de prélevée offre le plus large choix de produits permettant de faire face à différents types d'adventices. Il constitue une solution sécurisante mais onéreuse. C'est une base nécessaire dans les parcelles sales en dicotylédones, notamment avec gaillet, renouées, matricaire, éthuse, ou difficiles à maîtriser uniquement en post-levée comme éthuse, arroche, renouée des oiseaux. Dans le cas de relevées d'adventices ou d'efficacité insuffisante (sol sec), un rattrapage en post-levée est possible.
- **Un programme de prélevée suivi d'une post-levée, un compromis technique et économique.** Ce type de programme permet de contrôler les levées échelonnées, avec un bon rapport qualité-prix. Appliquez un produit de prélevée à une dose inférieure à la dose homologuée (en général $\frac{3}{4}$ de celle-ci), puis appliquez un herbicide de post-levée. Ce programme est décidé à l'avance. Les adventices les plus difficiles à contrôler orientent le choix du ou des produits appliqués en prélevée. La post-levée est systématiquement réalisée sur des adventices à un stade jeune (cotylédons à 2-3 feuilles maximum).
- **L'application de post-levée seule est plus économe.** Cette stratégie de "tir à vue" est plus économique, à condition de bien connaître la flore attendue. Bien adaptée aux faibles et moyennes pressions des mauvaises herbes, elle reste délicate : adventices jeunes (stade cotylédons à 2-3 feuilles), conditions poussantes et en dehors de fortes amplitudes thermiques (sélectivité). Il est très difficile d'aboutir à un bon contrôle des adventices trop développées telles que renouée liseron ou chénopode (voir conditions d'efficacité et de sélectivité, page 17).

Pois d'hiver et pois de printemps : exemples de programmes les plus adaptés

	Adventices	Prélevée	Post-levée	Coût indicatif (€/ha)
Prélevée seule Infestation faible à modérée, sols hydromorphes (passage de post-levée pas toujours possible en sortie hiver). Pois d'hiver : très faible contrôle des levées printanières.	Capselle, coquelicot, chénopode, pensée, stellaire. Moyen sur fumeterre et renouée.	PROWL 400 3 l (1)		39
	+ éthuse, ammi-majus et gaillet. Léger renfort renouées.	PROWL 400 3 l (1) + CENTIUM 36CS 0,2 l		63
	Ammi-majus, éthuse, gaillet, renouée des oiseaux, chénopode, matricaire, véronique de perse, capselle, stellaire, laiteron	TOUTATIS DAMTEC 2.4 kg		71-85
		CHALLENGE 600 ou COLT 2 l + CENTIUM 36 CS 0,2 l		
	+ coquelicot, crucifères, morelle	NIRVANA S 2,5-3 l + CENTIUM 36 CS 0,15 l		74-88
	+ renfort renouée liseron et fumeterre (pression modérée)	BISMARCK (5) 1,6 l + CHALLENGE 600 ou COLT 1,6 l NIRVANA 3,5-4 l		
	Spectre large et/ou renfort sur la sortie hiver	CHALLENGE 600 ou COLT 2,5 l + PROWL 400 1,5 l (1)		95
		CHALLENGE 600 ou COLT à 2 l + NIRVANA S 2 l		102
Avec meilleur effet gaillet et mercuriale	CHALLENGE 600 ou COLT 2 l + NIRVANA S 2 l + CENTIUM 36 CS 0,15 l		120	
Prélevée puis post-levée Infestation forte à très forte. Contrôle des levées printanières (renouées, etc.)	Crucifères, coquelicot, chénopodes, gaillet, matricaire, renouées, véronique de Perse, laiteron	COLT 2 l	COLT 0,25 à 0,5 l + BASAGRAN SG (4) 0,15 à 0,3 kg selon la pression OU COLT 0,25 à 0,5 l + CORUM 0,3 à 0,5 l + adjuvant en 1 ou fractionné en 2 passages (2)	77-93
		NIRVANA S 2 à 2,5 l	COLT 0,25 à 0,5 l + BASAGRAN SG (4) 0,15 à 0,3 kg selon la pression OU COLT 0,25 à 0,5 l + CORUM 0,3 à 0,5 l + adjuvant en 1 ou fractionné en 2 passages (2)	58-90
	+ ammi-majus, éthuse	TOUTATIS 2 kg ou BISMARCK (5) 1,5 l + COLT 1,5 l	COLT 0,25 à 0,5 l + BASAGRAN SG (4) 0,15 à 0,3 kg selon la pression OU COLT 0,25 à 0,5 l + CORUM 0,3 à 0,5 l + adjuvant en 1 ou fractionné en 2 passages (2)	98-130
	Crucifères, coquelicot, chénopodes, stellaire, gaillet, matricaire, pensée, renouées (efficacité moyenne en pois d'hiver), véronique de Perse, laiteron	PROWL 400 2,5 à 3 l (1)	COLT 0,5 l + BASAGRAN SG (4) 0,3 kg en 1 ou fractionné en 2 passages (2) OU COLT 0,5 l + CORUM 0,5 l + adjuvant en 1 ou fractionné en 2 passages (2)	56-87
Post-levée seule Infestation moyenne. Contrôle des levées printanières (chénopodes, renouées, etc.)	Éthuse, fumeterre, matricaire, renouées (insuffisant sur renouée liseron et renouée des oiseaux), crucifères		CORUM 1 l + adjuvant (3)	67
			CORUM 0,6 l + adjuvant (3) x 2 passages (2)	80
	Crucifères, éthuse, fumeterre, chénopode, stellaire, matricaire, renouée (insuffisant sur renouée des oiseaux), pensée, véroniques. Moyen sur ammi-majus, coquelicot et laiteron.		BASAGRAN SG (4) 0,6 kg + PROWL 400 1 l (1) OU CORUM 0,8 à 1 l + adjuvant + PROWL 400 0,6 à 1 l (1)	51-80
			BASAGRAN SG (4) 0,3 kg + PROWL 400 0,5 l (1) x 2 passages (2) OU CORUM 0,6 l/ha + adjuvant + PROWL 400 0,6 l (1) x 2 passages (2)	
	+ gaillet et renfort coquelicot. Insuffisant sur renouée liseron, renouée des oiseaux, éthuse et ammi-majus.		COLT 0,25 l + BASAGRAN SG (4) 0,15 kg x 2 passages (2) OU COLT 0,25 l + CORUM 0,25 l + adjuvant x 2 passages (2)	34-50
			CHALLENGE 600 ou COLT 0,5 l + BASAGRAN SG (4) 0,3 kg OU CHALLENGE 600 ou COLT 0,5 l + CORUM 0,5 l + adjuvant	
Bleuet voire chrysanthème, efficacité moyenne attendue		BASAGRAN SG (4) 1,1 kg OU CORUM 1,25 l + adjuvant	70-84	
Chardon des champs		TROPOTONE 3 l (traiter par tache pour raison de sélectivité)	73	

(1) Ou BAROUD SC ou PENTIUM FLO

(2) 2 passages à 8-10 jours (pois de printemps) ou 10-15 jours (pois d'hiver) d'intervalle, pour améliorer l'efficacité à condition de débiter les applications sur adventices de cotylédons à deux feuilles.

(3) DASH HC ou ACTIROB B

(4) BASAGRAN SG : uniquement sur pois de printemps. Pour protéger les eaux souterraines, ne pas appliquer ce produit ou tout autre produit contenant de la bentazone en automne et en hiver.

(5) Application de mars à novembre uniquement.

N.B. : en l'absence d'application d'acilonfen en prélevée, CHALLENGE 600 peut être appliqué en post-levée.

Herbicides utilisables sur pois protéagineux

			Doses/ha	Coût (€ HT/ha) RPD incluse	Groupe HRAC
Spécialités antidiotylédones	Prélevée	CHALLENGE 600 ou COLT (1)	3 l (hiver) à 4 l (printemps)	72-96	34
		NIRVANA S	4 l	84	2 + 3
		CENTIUM 36 CS	0,2 à 0,25 l	28-35	34
		PROWL 400 (2)	3 l	37	3
		STALLION SYNC TEC (pois de printemps)	2,5 l	62	3 + 34
		CHALLENGE 600 ou COLT + NIRVANA S	2+2 à 2+3	90-111	34 + 2 + 3
		TOUTATIS damtec	2,4 kg	80	34
		CHALLENGE 600 ou COLT + CENTIUM 36 CS	2 à 2,5 l + 0,2 l	76-88	34
		CHALLENGE 600 ou COLT + PROWL 400 (1)	3 l + 1,5 l	91	34 + 3
		NIRVANA S + CENTIUM 36 CS	2,5 à 3 l + 0,15 l	74-85	2 + 3 + 34
		CHALLENGE 600 ou COLT + NIRVANA S + CENTIUM 36 CS	2 l + 2 l + 0,15 l	111	3 + 3 + 34
		CHALLENGE 600 ou COLT + STALLION SYNC TEC	2 l + 2 l	97	3 + 34
	Post-lévée	BASAGRAN SG (12)	1 à 1,4 kg	58 à 81	6
		BASAGRAN SG (12) + PROWL 400 (2) (4)	0,6 kg + 1 l	47	6 + 3
		COLT ou CHALLENGE 600 (1) + BASAGRAN SG (3)(12)	0,5 l + 0,3 kg	29	34 + 6
		CORUM + DASH HC	0,8 à 1,25 l	54-85	2 + 6
		TROPTONE (5)	2,5 à 3,5 l	60	4

		Doses/ha pour les annuelles en fonction du stade (7)		Coût (€ HT/ha) RPD incluse	Groupe HRAC	Folle-avoine	Paturin annuel	Repousses de céréales	Ray-grass	Vulpin	
		(a)	(b)			(a)	(b)	(a)	(b)	(a)	(b)
Spécialités antigraminées	Foliaires (13)	AGIL/CLAXON/AMBITION + huile (8)	0,5 à 0,7 l	0,6 à 0,8 l	23-35	A					
		CENTURION 240EC/OGIVE vxt + huile (9) (pois de printemps)	0,5 l	0,5 l	33	A					
		ETAMINE	0,8 à 1 l	1,2 l	26-38	A					
		BALISTIK/FOLY R (pois de printemps)	1 l	1 l	33	A					
		FUSILADE MAX	1 à 1,25 l	1,25 à 1,5 l	27-41	A					
		PILOT	1 l	1,2 l	27-32	A		(9)			
		STRATOS ULTRA + DASH HC	1 l	1,2 l	27-33	A					
		TARGA MAX	0,5 l	0,6 l	27-33	A		(9)			
	Racinaire	KERB FLO (10) sur pois d'hiver	1,875 l	1,875 l	40-44	K1					
		AVADEx 480 (11)	3 l		50	N					
		BONALAN (11)	6 l		50	K1	-	-			

	Ammi-élevée	Arroche étalée	Chardon	Chénopode	Capselle	Repousses de colza	Coquelicot	Ethuse	Fumeterre	Gaillet	Laiteron	Matricaire	Mercuriale	Morelle	Moutarde	Ravenelle	Pensée	Renouée des oiseaux	Renouée liseron	Renouée persicaire	Stellaire	Repousses de Tournesol	Véronique de Perse	Véronique feuille de lierre
											*											(6)		
											*													
	-	-					*	*			-		*	*			*	*	*	*	*		-	-
	-										*											(6)		
											*													
											*													
											*											(6)		
											*											(6)		
	-	-				*	-	-	*		-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		*	-
											*													
											*													
																						(6)		
	-	-				-	-				-		-									-	-	

- Bonne efficacité sauf en cas de résistance aux antigraminées foliaires (inhibiteurs de l'ACCase fop-dime)
- Bonne efficacité
- Efficacité moyenne à satisfaisante
- Efficacité moyenne
- Efficacité moyenne à insuffisante
- Efficacité insuffisante
- * Références peu nombreuses
- Absence de références

- (a) Avant tallage
 (b) Tallage
 (1) Challenge 600 est homologué à 3 l/ha sur féverole et pois d'hiver et à 4 l/ha sur féverole et pois de printemps. Papel/Colt est homologué à 4,5 l/ha. Challenge peut s'appliquer en post-levée à 0,5 l/ha sans fractionnement à condition de ne pas l'avoir appliqué, au préalable, en prélevée. Colt peut s'appliquer à 0,5 l/ha en post-levée en une application non fractionnable après une dose maximale de Colt à 3 l/ha. Colt peut être fractionnée en 2 x 0,25 l/ha en post-levée uniquement si absence d'application en prélevée.
 (2) Autres spécialités : Baroud SC, Pentium Flo.
 (3) Le mélange Challenge 600 + Basagran SG n'est pas recommandé par les firmes. Son utilisation se fera sous la responsabilité de l'utilisateur mais les données Terres Inovia montre une parfaite sélectivité.
 (4) Ces doses peuvent être fractionnées en deux applications.
 (5) Pour des raisons de sélectivité, il est préférable de limiter cette application aux zones de chardons.
 (6) Attention, sur repousses de tournesol Clearfield ou Express Sun, Corum reste très insuffisant. Il faut dans ce cas préférer Basagran SG 1,4 kg/ha sur repousses à 2 feuilles.
 (7) Les doses les plus élevées concernent souvent le ray-grass. Sur vivaces, la dose peut être plus élevée. Consultez l'étiquette.

- Attendre le stade 3-4 feuilles des graminées adventices pour intervenir. Conditions d'application : désherbez par temps poussant avec une hygrométrie supérieure à 60 %. Evitez les fortes amplitudes thermiques (supérieures à 15°C).
 (8) Les huiles sont bien plus efficaces que les mouillants. Certaines firmes établissent une liste positive d'huile.
 (9) A dose vivace uniquement.
 (10) Applicable à 4-5 feuilles du pois. Utilisation au printemps non compatible avec le DAR. Autres spécialités : Setanta Flo, Redoutable Plus. Application précoce, sur adventices jeunes.
 (11) Non réapprouvé. Fin d'utilisation probable en mai 2024.
 Applicable en pré-semis incorporé. L'efficacité est plus faible en conditions sèches (semis précoces fin septembre-début octobre). Efficacité donnée sur levée d'automne de folle-avoine.
 (12) Basagran SG : uniquement sur pois de printemps. Pour protéger les eaux souterraines, ne pas appliquer ce produit ou tout autre produit contenant de la bentazone en automne et en hiver.
 Basagran SG est substituable en partie par Corum : se référer au tableau des programmes conseillés pour les correspondances.

Caractéristiques des produits

Spécialités commerciales	Substances actives	Dose d'AMM	Nombre max d'application	Mention d'avertissement	Mentions de danger (règlement CLP)	DAR (jours ou stade)	ZNT	DVP
AGIL/CLAXON/AMBITION	propaquizafop 100 g/l	1,2 l/ha (annuelles) 2 l/ha (vivaces)	1	Danger	H304-H319-H411	50 j	5 m	-
AVADEX 480	triallate 480 g/l	3 l/ha	1	Danger	H302-H304-H317-H319-H373-H410	3j	5 m	-
BALISTIK/FOLY R/NOROIT (3) Pois de printemps uniquement	cléthodime 120 g/l	1 l/ha	1	Danger	H304-H336-H411	60 j	5 m	-
BASAGRAN SG (6) Pois de printemps uniquement	bentazone 87 %	1,1 kg/ha	1 fractionnable en 2 applications	Danger	H302-H317-H318	42 j	5 m	-
BISMARCK CS (5)	pendiméthaline 275 g/l + clomazone 55 g/l	2 l/ha application de mars à novembre	1	Attention	H317-H319-H411	BBCH 07 (prélevée)	20 m	-
BONALAN (7)	benfluraline	6 l/ha	1	Danger	H226-H304-H315-H317-H319-H332-H351-H400-H410	-	50 m	-
CENTURION 240EC/OGIVE VXT (3) Pois de printemps uniquement	cléthodime 240 g/l	0,5 l/ha	1	Danger	H304-H317-H336-H411	60 j	20 m	-
CENTIUM 36 CS	clomazone 360 g/l	0,25 l/ha	1	-	H413	-	5 m	-
CHALLENGE 600/CHANON	aclonifen 600 g/l	3 l/ha pois d'hiver 4 l/ha pois de printemps	1	Attention	H351-H410	BBCH08 (prélevée)	50 m (hiver) 20 m (printemps)	20 m
		0,5 l/ha en postlevée sans prélevée préalable				BBCH 18 (8 F)	20 m	20 m
COLT/PAPEL	aclonifen 600 g/l	4,5 l/ha prélevée 3 l/ha prélevée puis 0,5 l/ha postlevée	1 fractionnable en 2 applications	Attention	H317-H351-H400-H410	BBCH 16 (6 F)	20 m	20 m
		0,5 l/ha en postlevée sans prélevée préalable					5 m	5 m
CORUM	imazamox 22,5 g/l + bentazone 480 g/l	1,25 l	1	Attention	H302-H400-H410	BBCH25 (5 pousses latérales)	5 m	-
ETAMINE	quizalofop-p-éthyl 50 g/l	1,2 l/ha (annuelles) 3 l/ha (vivaces)	1	Attention	H317-H319-H411	45 j	5 m	-
FUSILADE MAX	fluazifop-p-butyl 125 g/l	1,5 l/ha (annuelle) 2,5 l/ha (vivaces)	1	Attention	H361d-H400-H410	90	5 m	-
KERB FLO (1)	propyzamide 400 g/l	1,87 l/ha	1	Attention	H351-H410	BBCH14	5 m	-
LENTAGRAN	pyridate 450 g/kg	1 kg/ha	1 fractionnable en 2 * 0,5kg/ha	Attention	H317-H400-H410	45j	20 m	5 m
NIRVANA S	imazamox 16,5 g/l + pendiméthaline 250 g/l	Prélevée : 4,5 l/ha Postlevée : 2 l/ha	1/2 ans 1 en postlevée	Attention	H315-H317-H400-H410	63 j	20 m	-
PILOT	quizalofop-p-éthyl 50 g/l	1,2 l/ha (annuelles), 3 l/ha (vivaces)	1	Danger	H304-H317-H318-H332-H410	45 j	5 m	-
PROWL 400/ BAROUD SC/PENTIUM FLO	pendiméthaline 400 g/l	3 l/ha	-	Attention	H400-H410 (H400-H401-H410 = Baroud)	63 j	20 m	-
STALLION SYNC Pois de printemps uniquement	clomazone 30 g/l + pendiméthaline 333 g/l	3 l/ha	1	Attention	H410	BBCH09 (levée)	20 m	20 m
STRATOS ULTRA (2)	cycloxydime 100 g/l	2 l/ha (annuelles), 4 l/ha (vivaces)	1 (4)	Danger	H304-H315-H319-H336-H361d-H411	56 j	5 m	-
TARGA MAX	quizalofop-p-éthyl 100 g/l	1,5 l/ha	1	Danger	H302-H304-H318-H411	45 j	5 m	-
TOUTATIS DAMTEC	aclonifen 500g/kg + clomazone 30 g/kg	2,4 kg/ha	1	Attention	H315-351-H410	BBCH08 (prélevée)	20 m	20 m
TROPOTONE	2,4 mcpb 400 g/l	4 l/ha	-	Danger	H302-H315-H318	60 j	5 m	-
VESUVE MAX (4) Pois de printemps uniquement	quizalofop-d-éthyl 70 g/l + cléthodime 140 g/l	0,8 l/ha	1 (4)	Danger	H304-H315-H317-H336-H410	60 j	5 m	-

(1) Autres spécialités : Setanta Flo, Redoutable Plus.

(2) Respecter un délai de 3 ans pour appliquer à nouveau Stratos Ultra après une application d'hiver (pois, féverole, colza).

(3) Uniquement sur pois et féverole de printemps. Pas d'AMM sur culture d'hiver. D'autres spécialités existent : Select ou Exocet, trade mark de Centurion.

(4) Pois de printemps à destination de l'alimentation animale ou production de semences uniquement.

(5) Application de mars à novembre uniquement.

(6) Spe 1 : pour protéger les eaux souterraines, ne pas appliquer ce produit ou tout autre produit contenant de la bentazone en automne et en hiver.

(7) Non réapprouvé. Fin d'utilisation probable en mai 2024.

CLP : Classification labelling packaging

DAR : délai avant récolte

ZNT : Zone non traitée

DVP : Dispositif végétal permanent



Conditions d'efficacité et de sélectivité

Produits racinaires de prélevée

- La dose doit être adaptée au type de sol : modulez cette dose en sols filtrants (sables, limons sableux). Nirvana S est déconseillé en prélevée dans ces types de sol.
- Traitez au plus tôt après le semis afin de limiter les risques de manque de sélectivité. Challenge 600 est le seul produit qui peut s'appliquer au plus près de la levée (stade crose sous terre). Pas de roulage après application de l'herbicide.
- Un sol frais au moment du traitement et une petite pluviométrie dans les jours suivants sont les conditions idéales pour une bonne efficacité.

Post-levée

- Evitez le mélange d'un herbicide antidicotylédone de post-levée (Challenge 600, Basagran SG, etc.) avec les antigammées foliaires. Respectez un délai de 8 jours entre les deux applications en commençant par l'antidicotylédone. Les antigammées foliaires peuvent exacerber le manque de sélectivité d'une application de prélevée.
- Traitez sur des adventices jeunes (2-3 feuilles) et avant que le pois ne recouvre le sol.
- Le pois doit être en bon état végétatif. Evitez les fortes amplitudes thermiques (l'écart doit être inférieur à 15°C) et les périodes de nuits trop froides (températures inférieures à 5°C).
- Respectez les conditions de nettoyage des herbicides de type sulfonylurées, qui ont été appliqués sur céréales.
- Le mélange Challenge 600 + Basagran SG est déconseillé en sol très superficiel, sable et cranette, ainsi qu'après une application de prélevée qui manque de sélectivité. Dans ce type de mélange, l'ajout de pendiméthaline (Prowl 400...) améliore l'efficacité sur renouées mais augmente le risque de phytotoxicité.
- Dans les programmes Nirvana S en prélevée puis Corum en post-levée, BASF Agro recommande de ne pas dépasser la dose totale pour la culture (dose annuelle) de 75 g/ha d'imazamox (soit Nirvana S 3 l/ha maximum puis Corum 1 l/ha + adjuvant).
- Pour les spécialités à base de bentazone (Basagran SG, Corum) : afin de protéger les ressources en eau et au-delà du respect des bonnes pratiques agricoles, BASF Agro et Phyteurop recommandent des préconisations spécifiques à l'utilisation de la bentazone :
 - ne dépassez pas la dose de 1000 g/ha/an lors de programmes ou de successions de cultures avec des solutions à base de bentazone,
 - ne l'appliquez pas avant le 15/03 quel que soit le stade de la culture. Les conditions d'emploi du Basagran SG ont évolué : consultez le tableau des caractéristiques en p.16 pour plus d'informations.
 - sur les zones de captages, n'utilisez pas de bentazone sur les sols dont le taux de matière organique est < 1,7 %. Evitez l'application sur les sols sensibles aux transferts d'eau (sols superficiels ou sols avec nappes peu profondes).

Rinçage du pulvérisateur

Les accidents de sélectivité en conséquence de mauvais rinçage du pulvérisateur après des applications d'herbicides sur d'autres cultures sont fréquents. L'usage de l'eau pour nettoyer le pulvérisateur est insuffisant notamment après utilisation des sulfonylurées en formulation WG ou OD (les formulations SG peuvent se rincer à l'eau). Ces produits ont la capacité de se fixer sur les parois, les filtres et les tuyauteries, et peuvent être remis en solution, particulièrement avec les produits contenant des solvants (formulation EC par exemple). Utiliser un nettoyant spécifique pour pulvérisateur est indispensable pour un rinçage efficace.

Conformez-vous aux conseils de l'étiquette de l'herbicide à rincer.

Des dicotylédones difficiles à contrôler

Si des antigraminées spécifiques suffisent au désherbage des vivaces et annuelles dans les cultures de protéagineux, la lutte contre certaines dicotylédones est parfois plus difficile, car peu de produits sont disponibles, en particulier en post-levée.

Les dicotylédones annuelles

Traitez les dicotylédones annuelles une première fois en prélevée puis une seconde fois en post-levée (d'après références Arvalis et Terres Inovia).

	Ambrosie (pois de printemps)	Privilégiez NIRVANA S suivi d'une postlevée Post-levée : sur ambrosie jeunes, stade 2-3 feuilles maximum. BASAGRAN SG 1,1 kg/ha ou CORUM 1 à 1.25 l/ha + Dash.
	Ammi majus	Prélevée : CENTIUM 36 CS 0,25 l/ha. Post-levée (sur adventices jeunes, stade cotylédons à 2-3 feuilles) : BASAGRAN SG/ADAGIO SG 1,1 kg/ha ou CORUM 1 à 1,25 l/ha + adjuvant.
	Arroche (atriplex)	Prélevée (obligatoire) : NIRVANA S 4,5 l/ha. Avec une efficacité moyenne qui nécessite parfois un rattrapage en post-levée (2 possibilités) : - BASAGRAN SG/ADAGIO SG 0,6 kg/ha + PROWL 400 1 l/ha, - CORUM 1 à 1,25 l/ha + adjuvant.
	Repousses de tournesol	CORUM 1 l/ha + adjuvant. Attention, cette solution ne contrôle pas les repousses de tournesol CLEARFIELD CLEARFIELD PLUS ou EXPRESS SUN (variétés tolérantes au PULSAR 40 ou à l'EXPRESS SX). Dans ce cas, l'efficacité passe par le BASAGRAN SG. Ces repousses sont insensibles au stade cotylédons. Traitez quand elles ont au moins une feuille vraie (variétés tolérantes à l'imazamox ou à EXPRES SX) : 1 intervention : BASAGRAN SG 1,1 kg/ha (lorsque toutes les repousses sont levées).

Les dicotylédones vivaces

Gérez les vivaces à l'échelle de la rotation, car il n'existe pas de possibilité de désherbage dans les cultures de pois protéagineux. Ne négligez pas les possibilités d'intervention en interculture.

D'après références Arvalis et Terres Inovia.

	Liseron des champs	L'application de bentazone (1,1 kg/ha de produit commercial) provoque des brûlures qui freinent seulement le développement de l'adventice. Le liseron en forte pression occasionne d'importantes gênes à la récolte.
	Rumex	Contre le rumex, à l'état de plantules issues de graines, les meilleures efficacités ont été obtenues dans le passé avec CORUM 1,25 l/ha + adjuvant ou mieux TROPOTONE 3 l/ha (solution moins sélective).
	Chardon	L'application en post-levée de TROPOTONE (2,4 MCPB) permet de freiner (3 l/ha) voire de détruire (4 l/ha) les ronds de chardons avant le stade apparition des boutons floraux (stade du chardon le plus sensible). En raison d'une sélectivité moyenne du produit, l'application restera localisée aux ronds de chardons.

Graminées (ray-grass, vulpin)

	Ray-grass, vulpin	Dans les situations à risque de résistances (utilisation fréquente d'antigraminées foliaires de la famille des FOP, DIME, DEN ou inhibiteur de l'ALS type sulfonylurées) ou en cas de résistance déclarée, l'utilisation d'un herbicide à base propyzamide à 1,875 l/ha (KERB FLO, etc.) est fortement conseillée. Le délai avant récolte (DAR) limite la propyzamide au pois d'hiver. L'implantation d'un pois de printemps constitue un excellent levier de lutte contre les graminées dans la rotation. Néanmoins, en cas de risque de forte infestation en ray-grass au printemps, optez pour une solution de présemis : BONALAN 6 l/ha (1) voire AVADEX 3 l/ha, un peu moins efficace. Uniquement sur pois de printemps, cette stratégie pourra ensuite intégrer un herbicide à base de cléthodime (CENTURION 240 EC, etc.).
--	--------------------------	---

(1) Non réapprobation - fin d'utilisation probable en mai 2024.

Destruction et remplacement d'un pois d'hiver

- Avant de s'interroger sur un éventuel retournement de la culture de pois d'hiver, observez les parcelles et le peuplement.
- Si la tige et le système racinaire sont blancs et sains, la plante poursuivra sa croissance. En revanche, s'ils sont bruns et mous, la plante risque de dépérir. Vérifiez l'absence de pincement ou de cisaillement au niveau du collet.
- Observez l'évolution de la parcelle au moment du retour de conditions favorables. L'émission de nouvelles feuilles sur la tige principale et/ou de nouvelles ramifications partant des deux premières écailles est encourageante.
- Pour un même nombre de plantes/m², les conséquences sur le rendement sont moins importantes dans les sols limoneux que dans les sols argilo-calcaires. Compte tenu des coûts importants engendrés par un retournement, conservez une culture de pois d'hiver à partir de 30-35 plantes/m² en sol limoneux. Elles doivent être suffisamment bien réparties pour limiter le salissement de la parcelle. En sol argilo-calcaire ou crayeux, quel que soit le contexte de prix, comptez sur au moins 50-55 plantes/m² pour espérer avoir une culture économiquement viable.

Cultures de remplacement après le retournement d'un pois d'hiver, en fonction du programme de désherbage

Herbicides appliqués sur la culture de pois d'hiver accidenté	Cultures de remplacement (délai en jours)											
	Pois d'hiver ou pois de printemps	Féverole d'hiver ou de printemps	Tournesol	Mais	Pomme de terre	Betterave	Lin oléagineux	Soja	Blé tendre de printemps	Blé dur de printemps	Orge de printemps	Avoine de printemps
BISMARCK CS	30	30	30	30	30			30	30	30	30	
CETIUM 36 CS	30	120	30	30	30	30	30	30	120	120	120	120
CHALLENGE 600												
NIRVANA S			(1)			(D) (I) 300			(I) 200	(I) 200	(I) 200	(I) 200
PROWL 400					200		200					
TOUTATIS DAMTEC	30	120	120	30	30			30				
propyzamide (KERB FLO)												

Culture possible sans restriction avec délai éventuel (quel que soit le travail du sol préalable).

Culture possible à condition de faire un labour profond avec délai éventuel.

Culture déconseillé (D) et ou interdite (I).

Les références indiquées ci-dessus correspondent à l'emploi de la dose homologuée de l'herbicide sur une culture de pois.

Dans le cas d'un mélange, raisonnez par rapport à l'herbicide le plus restrictif.

(1) La culture d'une variété de tournesol Clearfield ou Clearfield Plus est possible.



Ravageurs

Thrips : agissez dès que possible

- Le thrips prolifère principalement dans les parcelles de pois de printemps, dans la moitié Nord de la France et plus particulièrement dans les régions Hauts-de-France, Normandie, Bassin parisien, Centre et Champagne crayeuse.
- Les symptômes sont visibles dès la levée : le thrips pique la plante pour se nourrir et y injecte une salive toxique. Celle-ci initie de nombreuses ramifications, devient chétive et naine, les feuilles se gaufrant et se couvrent de tâches jaunes et brunes. En pois d'hiver, il n'a jamais été observé de dégâts de thrips.
- Les pertes de rendement liées au thrips sur pois de printemps peuvent être importantes si la levée est lente. Si elle est rapide, la nuisibilité de ces insectes est faible à nulle (impassable envisageable). Un précédent blé ou lin est favorable à la présence du thrips dans la parcelle de pois de printemps.
- Traitez contre les thrips lorsque que le seuil de nuisibilité est atteint (1 thrips par plante en moyenne) et que les conditions sont peu poussantes, entre les stades levée (80 % des plantes levées) et 2-3 feuilles avec un pyrèthriné homologué (4 à 8 €/ha). Ne traitez pas trop tôt au risque de diminuer l'efficacité du traitement.

Terres Inovia : L. Jung



Sitona : surveillez les parcelles dès la levée

- Les sitones sont actifs par temps ensoleillé et dès que la température dépasse 12°C, leur présence dans la parcelle se traduit par des encoches semi-circulaires sur le bord des feuilles. Les prélèvements foliaires liés aux sitones adultes ne sont pas nuisibles. En revanche, les larves le sont en détruisant les nodosités et perturbant ainsi l'alimentation azotée du pois.
- Zones les plus touchées : au Sud de la diagonale Rennes-Lyon. Auvergne-Rhône-Alpes, PACA, Occitanie, Nouvelle Aquitaine (Poitou-Charentes), Pays-de-la-Loire et Centre Val de Loire (Berry) sont les régions les plus attaquées.
- La limitation des attaques larvaires passe par la gestion des adultes avant leur entrée en ponte. Surveillez les parcelles de la levée jusqu'au stade 5-6 feuilles sur pois de printemps et jusqu'au stade 8-10 feuilles sur pois d'hiver. Intervenez à partir de 5 à 10 encoches par plante sur les 1^{ères} feuilles émises. Maintenir ensuite la surveillance et réintervenir si le seuil est à nouveau dépassé sur les jeunes feuilles émises avant 6 feuilles en pois de printemps et 10 feuilles en pois hiver. Au-delà de ces stades, les traitements deviennent inutiles, car les adultes ont déjà pondu. Le sitone apparaît souvent après le thrips. Il est rare de pouvoir maîtriser ces deux ravageurs par une seule application en végétation.
- Les pyrèthriné homologués protègent uniquement les feuilles présentes lors du traitement (4 à 8 €/ha).

Cécidomyie : surveillez les adultes le soir

- Surveillez les parcelles de pois à partir du stade 8-9 feuilles. Cet insecte est surtout connu en Champagne crayeuse et en Picardie. Les adultes émergent des parcelles de blé cultivées en pois l'année précédente. Les femelles volent vers les nouvelles parcelles de pois avoisinantes durant la 2^e quinzaine de mai et pondent dans les boutons floraux encore enfouis sous les stipules. Les larves éclosent 4 jours après la ponte et créent des galles dans les boutons floraux, qui gonflent puis avortent. Les entre-nœuds se raccourcissent. Les dégâts sont alors visibles début juin et peuvent engendrer d'importantes pertes de rendement. Les facteurs favorables à l'adulte sont l'absence de vent et le beau temps.
- Placez une cuvette jaune (ou blanche) : quand il y a un vol de cécidomyies, la cuvette "devient noire" de moucherons. Postez-vous le soir dans la parcelle à partir de 8-9 feuilles, à la hauteur de la végétation pour voir les moucherons voler.
- Intervenez au moment du pic de vol (forte augmentation de la population de moucherons entre 2 observations rapprochées de 24 h) et en fin de journée. La cécidomyie ne s'alimentant pas sur la culture, il faut atteindre directement les adultes avant la ponte. Les vols sont soudains et échelonnés. Un second traitement peut être nécessaire.
- Les délais d'intervention étant courts (compter au maximum 48 heures entre l'observation de la sortie du blé voisin et l'introduction de l'insecte dans les boutons floraux de pois), la lutte insecticide peut être peu efficace.
- Le pois hiver est moins touché que le pois de printemps car, même s'il est attaqué en même temps, il est à un stade plus avancé et les dégâts sont donc en général plus faibles.

Terres Inovia met tout en œuvre pour que de nouvelles solutions soient rapidement disponibles (évaluation, démarches réglementaires...). Consultez www.terresinovia.fr pour bénéficier des dernières informations.



Puceron vert : ne pas se laisser surprendre

Le puceron vert du pois mesure de 3 à 6 mm et il est de couleur vert clair, parfois rose. Il provoque des dégâts directs (avortement des boutons floraux, gousses ouvertes, réduction du nombre de gousses et du PMG) et est également vecteur de virus (symptômes variables au champ). S'il colonise les parcelles en général au début de la floraison, il peut, comme en 2020, arriver de manière très précoce sur des plantes à des stades jeunes, entraînant une pression importante et une transmission plus impactante de virus.

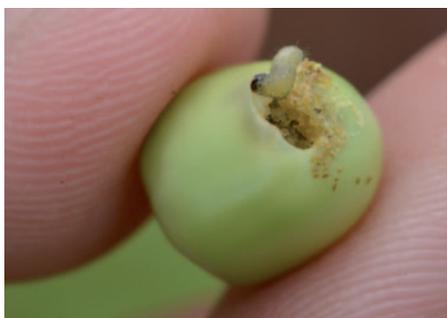
Surveiller les parcelles de pois dès le début du printemps surtout en cas d'hiver doux.

Avant 6 feuilles : si plus de 10 % des plantes portent des pucerons, intervenez avec un insecticide efficace contre eux. En cas de présence simultanée de sitones et du seuil dépassé, choisir un pyréthrianoïde autorisé sur sitones et pucerons.

De 6 feuilles à boutons floraux : on considère pour cette période le nombre de pucerons par plante. S'il est supérieur à 10-20 insectes par plante, intervenez avec un insecticide efficace contre le puceron (Karaté K, Mavrik Jet, Teppeki). Restez vigilant sur le fait, qu'ensuite, si une nouvelle intervention est nécessaire à floraison, seuls Mavrik Jet et Teppeki sont autorisés et leur utilisation est limitée à 1 application.

De début de floraison à fin de floraison plus 2-3 semaines, le risque viroses a diminué mais il faut prendre en compte les dégâts directs. Si le seuil de 20 à 30 pucerons par plante est atteint, intervenez avec Mavrik Jet ou Teppeki.

Pour dénombrer les pucerons à partir de 6 feuilles, placez une feuille blanche rigide sous la végétation et secouer les tiges. Les pucerons se laissent tomber. Répétez l'opération plusieurs fois et dénombrez ainsi le nombre de pucerons par plante.



Tordeuse : intervenez contre les chenilles et en fonction du débouché

- Observez la parcelle à partir de début floraison.
- Le pois est sensible à partir du stade jeunes gousses plates (gousses de 4-5 cm de long) sur le premier étage fructifère jusqu'à fin floraison + 8-10 jours.
- L'adulte de la tordeuse, petit papillon brun, n'est pas nuisible contrairement à sa larve qui après un court stade baladeur va pénétrer dans la gousse pour y grignoter les graines. Comme les larves sont difficiles à repérer, le seuil de déclenchement de l'insecticide est basé sur la présence de l'adulte. La capture des papillons mâles avec

un piège sexuel à phéromones permet de suivre la courbe de vol à partir du début de la floraison.

- En l'absence de piège dans la parcelle, suivez les bulletins de santé du végétal (BSV).
- Arrêtez les traitements à fin floraison +8-10 jours.
- Adaptez les traitements en fonction du débouché :
 - en alimentation animale, traitez à partir de 400 captures cumulées depuis début floraison. Renouvelez la protection si, dans la semaine qui suit, le piège recense à nouveau 400 papillons ;
 - en alimentation humaine ou en semences, plusieurs traitements sont parfois nécessaires. Intervenez à partir de 100 captures cumulées et en présence des premières gousses plates sur les pois (gousses de 4-5 cm de long sur les étages du bas). Si les tordeuses poursuivent leurs vols, renouvelez le traitement tous les 8-10 jours, jusqu'à 4 étages de gousses au stade limite d'avortement (SLA environ 8-10 jours après fin floraison).
- Un pyréthrianoïde est suffisant si l'on ne vise que la tordeuse (4 à 8 €/ha). Utilisez un produit avec la mention abeilles s'il est nécessaire de traiter durant la floraison.

Attention : un traitement insecticide réalisé début floraison contre les pucerons est trop précoce pour être efficace contre les chenilles de tordeuses, car les gousses ne sont pas encore formées.



Bruche : la lutte peut être stratégique notamment en production de semences

- Surveillez de début floraison à fin floraison plus 10 jours. Sur les gousses, observez les œufs de forme allongée (0,6 x 1,5 mm) et de couleur blanc crème afin d'identifier la présence de l'insecte dans la parcelle.
- Gérez la lutte contre la bruche adulte en culture. Aucun insecticide n'est efficace contre les larves qui pénètrent directement dans les gousses après éclosion.
- Le pois est sensible du stade jeunes gousses 2 cm à fin floraison + 10 jours. Une seule application à base de lambdacyhalothrine est réglementairement possible en floraison pour lutter contre la bruche. Pour une efficacité maximale, positionnez-la à partir du

stade jeunes gousses 2 cm et lorsque les températures maximales journalières sont supérieures ou égales à 20°C pendant au moins 2 jours consécutifs (les bruches sont alors actives). Utilisez un volume d'eau de 150-200 l/ha pour assurer une bonne couverture de la plante.

- Pour la lutte au stockage, rendez-vous en page 29.

Insecticides utilisables contre les principaux ravageurs du pois protéagineux (dose d'emploi homologuée)

Spécialité commerciale de référence Génériques	Second noms commerciaux	Substance active	Groupe IRAC	Usage traitement des parties aériennes			
				Thrips	Coléoptères phytophages		Puceron vert
					Sitone	Bruche	
CYTHRINE MAX	COPMETHRINE, PROFI CYPER MAX, CYPLAN MAX	cyperméthrine 500 g/l	3A		0,05 l/ha	0,05 l/ha	0,05 l/ha
DECIS EXPERT	KESHET, PEARL EXPERT, SPLIT EXPERT	deltaméthrine 100 g/l	3A	0,063 l/ha	0,063 l/ha	0,063 l/ha	0,063 l/ha (1)
DECIS PROTECH	PEARL PROTECH, SPLIT PROTECH	deltaméthrine 15 g/l	3A	0,42 l/ha	0,42 l/ha	0,42 l/ha	0,42 l/ha (2)
DELTA STAR	VIVATRINE EW	deltaméthrine 15 g/l	3A	0,42 l/ha	0,42 l/ha	0,42 l/ha	0,42 l/ha (3)
MANDARIN GOLD	JUDOKA GOLD, TATAMI GOLD, COUNTRY GOLD, TOLEDE GOLD	esfenvalérate 50 g/l	3A	0,2 l/ha	0,2 l/ha		0,2 l/ha
SUMI-ALPHA	GORKI, JELSA	esfenvalérate 25 g/l	3A	0,4 l/ha	0,4 l/ha		0,4 l/ha
KARATE ZEON	NINJA PRO, KUSTI, KARATE XFLOW, KARAÏBE PRO, SENTINEL PRO	lambda-cyhalothrine 100 g/l	3A	0,0625 l/ha	0,0625 l/ha	0,0625 l/ha	0,0625 l/ha
KARIS 10CS	SPARK, LAIDIR	lambda-cyhalothrine 100 g/l	3A	0,063 l/ha	0,063 l/ha	0,063 l/ha	0,063 l/ha
LAMBDA STAR	ESTAMINA, ENVERGURE	lambda-cyhalothrine 100 g/l	3A	0,063 l/ha	0,063 l/ha	0,063 l/ha	0,063 l/ha
KARATE K	OPEN, OKAPI LIQUIDE	lambda-cyhalothrine 5 g/l + pyrimicarbe 100 g/l	3A/1A				1,25 l/ha
MAVRİK JET (7)	TALITA JET, KLARTAN JET	tau-fluvalinate 18 g/l + pyrimicarbe 50 g/l	3A/1A				2,4 l/ha (7)
MAVRİK SMART (8)	TALITA SMART, KLARTAN SMART	tau-fluvalinate 240 g/l	3A	0,3 l/ha			0,2 l/ha
TEPPEKI	AFINTO, HINODE	flonicamid 500 g/kg	29				0,14 kg/ha
DIPEL DF (9)		Bacillus thuringiensis kurstaki 540 g/kg	11A				
XENTARI (9)		Bacillus thuringiensis aizawai 540 g/kg	11A				
HELICOVEX (11)		Helicoverpa armigera nucleopolyhedrovirus 520 g/l	31				

(1) Decis Expert également autorisé sur puceron noir à la dose de 0,125 l/ha mais sans mention PE.

(2) Decis Protech également autorisé sur puceron noir à la dose de 0,83 l/ha mais sans mention PE.

(3) Deltastar également autorisé sur puceron noir à la dose de 0,83 l/ha (pas de mention abeille).

(4) Sumi Alpha : autorisé en floraison en dehors de la présence des abeilles uniquement pour une seule application. Traitement à appliquer au maximum 1 année sur 2.

(5) Emploi autorisé en floraison en dehors de la présence des abeilles pour une application par culture.

(6) ZNT de 50 m à la dose de 0,075 l/ha sinon ZNT 20 m.

(7) Mavrik Jet : ne pas appliquer sur des sols artificiellement drainés ayant une teneur en argile supérieure ou égale à 45 % sur graines protéagineuses d'hiver. Appliquer entre BBCH 12 et 85.

(8) Mavrik Smart : ne pas appliquer sur des sols artificiellement drainés ayant une teneur en argile supérieure ou égale à 45 %. 2 applications par an, par culture et par parcelle pour contrôler l'ensemble des ravageurs. Appliquer entre BBCH 09 et 79.

(9) Autorisé dans le cadre des traitements généraux, traitement des parties aériennes, chenilles phytophages. Utilisable en agriculture biologique.

(10) Xentari : maximum 3 applications/génération.

(11) Helicovex : uniquement contre *Helicoverpa armigera* (Heliiothis). Utilisable en agriculture biologique. A positionner sur œufs et jeunes larves.

(12) Teppeki : entre BBCH 11 et 71.

Lire attentivement les étiquettes et la documentation disponible. Respecter les recommandations d'emploi. La réglementation étant en perpétuelle évolution, les informations du tableau ci-dessus (MAJ avril 2023) ne sont données qu'à titre indicatif.

En cas de mélange, vérifier sa conformité : <https://www.terresinovia.fr/p/melanges-de-produits-phytosanitaires>

Usage traitement des parties aériennes			Nombre maximum d'applications	DAR (j ou stade)	ZNT eau (m)	DVP (m)	Mention d'avertissement	Mentions de danger (règlement CLP)	DRE (h)	ZNT arthropode (m)
Chenilles phytophages		Cécidomyie								
Tordeuse	Noctuelle défoliatrices									
0,05 l/ha	0,05 l/ha		2	14	20	/	Danger	H226 - H304 - H315 - H318 - H332 - H335 - H336 - H373 - H410	24	/
0,063 l/ha	0,075 l/ha	0,063 l/ha	3	7	20	/	Danger	H226 - H302 - H304 - H318 - H332 - H335 - H336 - H410	24	/
0,42 l/ha	0,5 l/ha	0,42 l/ha	3	7	20	/	Attention	H226 - H410	6	5
0,42 l/ha	0,5 l/ha	0,42 l/ha	3	7	20	/	Attention	H410	6	5
0,2 l/ha		0,2 l/ha	2	35	5	/	Attention	H302 - H371 - H410	6	/
0,4 l/ha		0,4 l/ha	2 (4)	35	5	/	Danger	H226 - H302 - H304 - H317 - H318 - H332 - H335 - H371 - H373 - H410	48	/
0,0625 l/ha	0,075 l/ha	0,075 l/ha	2 (5)	14	20/50 (6)	/	Attention	H302 - H317 - H332 - H410	48	20
0,063 l/ha	0,075 l/ha	0,075 l/ha	2 (5)	14	20/50 (6)	/	Attention	H302 - H317 - H332 - H410	48	20
0,063 l/ha	0,075 l/ha	0,075 l/ha	2 (5)	14	20/50 (6)	/	Attention	H302 - H317 - H332 - H410	48	20
1,25 l/ha			2	14	5	/	Danger	H302 - H304 - H319 - H332 - H351 - H400 - H410	48	/
			1	14	5	5	Attention	H319 - H351 - H410	48	5
0,3 l/ha	0,2 l/ha	0,2 l/ha	2 (8)	14	20	/	Attention	H410	6	5
			1 (12)	F (BBCH 71)	5	/	Attention	H319	24	/
	1,0 kg/ha		8	3	5	/	NC		NP	/
	1,0 kg/ha		8 (10)	3	5	/	Attention	H319	24	/
	0,2 kg/ha (11)		12	1	5	/	NC	-	6	/

Règlement CLP : Classification labelling packaging : règlement européen qui met en œuvre les recommandations internationales du SGH (Système général harmonisé)

IRAC : Insecticide resistance action committee

Génériques Lire attentivement l'étiquette car elle peut différer du produit de référence

ZNT eau : Zone non traitée aquatique (m)

ZNT arthropodes : Zone non traitée arthropodes (m)

DRE : Délai re-entrée plein champ (h)

DVP : Dispositif végétalisé permanent (m)

DAR : Délai avant récolte (jours ou stade)

NC : non classé

NP : non pertinent

□ Pour un usage donné, (TPA coléoptères phytophages par ex), lorsqu'un produit est autorisé sur un des ravageurs, il peut réglementairement être utilisé sur l'ensemble des ravageurs de cet usage. Mais lorsque la case est vide, cela signifie que la firme ne couvre pas cette utilisation. Celle-ci se fera sous la responsabilité de l'utilisateur mais reste réglementairement couvert.

■ Usage non autorisé.

Source : ephy Anses - Phytodata et firmes

Pollinisateurs

Phrase SPe 8 : Dangereux pour les abeilles. Pour protéger les abeilles et autres insectes pollinisateurs, ne pas appliquer durant la floraison ou en période de production d'exsudat, à l'exception des usages bénéficiant de la mention abeille (F, PE, FPE) ou emploi possible. Dans l'arrêté du 20 novembre 2021, le pois protéagineux n'est pas considéré comme une culture attractive et n'est donc pas concerné par les horaires d'application.

F :
floraison

PE :
production
d'exsudats

FPE : floraison +
production
d'exsudats

Emploi possible durant la
floraison et production
d'exsudats, non concerné
par l'arrêté du 20/11/21

Maladies



Terres Inovia : A. Moussart

Aphanomyces : gérez le risque

- Cette maladie est due à un pathogène tellurique (*Aphanomyces euteiches*), qui occasionne une pourriture du système racinaire (racines molles et brunes puis desséchées). En végétation, elle s'exprime le plus souvent sous forme de foyers dans lesquels les plantes sont nanifiées et/ou jaunissantes.
- Le pois d'hiver semé à l'automne échappe partiellement à la maladie ; les attaques ont en effet principalement lieu au printemps lorsque les conditions climatiques sont favorables (précipitations importantes et températures douces). Le pois d'hiver est alors suffisamment développé pour supporter les attaques.
- Les légumineuses n'ont pas toutes la même sensibilité à l'aphanomyces, pour en savoir plus, consultez l'article "Préserver l'état sanitaire du sol vis-à-vis de l'aphanomyces" sur notre site internet (<https://www.terresinovia.fr/-/preserver-l-etat-sanitaire-du-sol-vis-a-vis-de-l-aphanomyces>). Il est donc indispensable d'en tenir compte dans la gestion des rotations. Aucun traitement contre la pourriture racinaire du pois n'est disponible, mais des outils existent pour gérer le risque (voir encadré ci-dessous).

Eva : un outil en ligne pour évaluer le risque



A partir d'un certain nombre d'informations (département, historique en pois, type de sol, irrigation), l'outil Eva permet de classer une parcelle dans un niveau de risque, faible ou élevé. Des recommandations sont associées à chaque niveau de risque. <https://www.terresinovia.fr/-/risque-aphanomyces>



Un doute un symptôme ?

Contactez le **laboratoire de Terres Inovia** afin d'obtenir un devis pour la réalisation d'un diagnostic

Labogpc@terresinovia.fr

Le test Aphanomyces : pour connaître précisément le Potentiel infectieux de la parcelle

Ce test biologique réalisé à partir d'un échantillon de sol permet de connaître précisément le Potentiel Infectieux de la parcelle, sur une échelle de 0 (agent pathogène non détecté) à 5 (parcelle fortement contaminée)

Ces deux outils sont complémentaires et aident à la prise de décisions pour préserver le rendement en pois et l'état sanitaire de la parcelle.

Le Potentiel Infectieux (PI) d'une parcelle diminue au cours du temps, d'autant plus rapidement que la parcelle est faiblement contaminée. Prenez des précautions pour préserver ou améliorer l'état sanitaire du sol : respectez les fréquences de retour du pois (5-6 ans minimum) et alternez (quand cela est possible) le pois avec de la féverole ou du lupin ; choisissez les légumineuses de la rotation (en culture principale, intermédiaire ou associée) en tenant compte du PI du sol.

Pour réaliser un test aphanomyces :

<https://www.terresinovia.fr/p/aphanomyces-du-pois-test-du-potentiel-infectieux-d-un-sol>



Un feutrage gris sur la face inférieure des stipules et des vrilles traduit la présence du mildiou.

Mildiou : peu de lots de semences contaminées

Le niveau d'infestation des parcelles dépend de la fréquence du pois dans la rotation. Le risque est faible lorsque le pois revient dans la parcelle tous les 5-6 ans.

- Observez les symptômes courant floraison : un feutrage gris recouvre la face inférieure des stipules et les vrilles du pois.
- A noter qu'il n'existe pas de traitement en végétation contre le mildiou, les symptômes à floraison étant souvent peu dommageables contrairement aux attaques sur jeunes plantes.
- Les attaques sur jeunes plantes sont les plus dommageables. Le retrait du Wakil XL pour des usages en plein champ depuis le 1^{er} juin 2021 induit une situation d'impasse dans la protection des semences contre le mildiou. A noter que le traitement de semences Prepper nouvellement autorisé contre la fonte des semis n'est pas efficace sur mildiou. Terres Inovia fait son possible pour ne pas laisser les producteurs dans l'impasse. D'après une étude Fnams, les lots contaminés par le mildiou restent aujourd'hui rares : entre 4 et 10 % des lots analysés entre 2020 et 2022 sont relevés positifs (sur 105 échantillons en 2020, 4 en 2021 et 18 en 2022).

Terres Inovia : A. Moussart



Des ponctuations brun foncé apparaissent sur les feuilles et les gousses des plantes malades.

Ascochyte du pois : couvert aéré et lutte chimique raisonnée

- Observez les symptômes à partir de la sortie de l'hiver (mars-avril) pour le pois d'hiver et de début à fin floraison pour le pois de printemps. Des nécroses violacées à brunes apparaissent à la base des tiges et des ponctuations de couleur brun foncé sur les feuilles et les gousses, qui évoluent en nécroses irrégulières.
- Un couvert aéré permet de limiter le risque ascochyte en créant un microclimat moins favorable au développement de la maladie. Pour cela, choisissez une variété à bonne tenue de tige et ne semez pas trop dense, en particulier en pois d'hiver.
- Rationnez la lutte fongicide en fonction du climat (hiver et printemps doux et pluvieux sont les facteurs aggravants ; le gel peut aussi favoriser le développement de la maladie) et des symptômes observés en végétation. Le nombre d'applications varie en fonction de la région, du type de pois (hiver ou printemps) et de la pluviométrie printanière.

Pois d'hiver : surveillez l'apparition de la maladie

- Année où la maladie est particulièrement précoce : appliquez une protection en sortie d'hiver en présence de symptômes d'ascochyte dès le stade 10-12 feuilles.
- Année classique : attendez le début de la floraison pour une première protection fongicide, stade clé de la lutte contre l'ascochyte.
- Une deuxième application est souvent nécessaire (sauf printemps secs), 10 à 20 jours plus tard selon l'évolution de la maladie (dépendante de la pluviométrie). En années particulièrement humides (1 année sur 10), une dernière protection peut être nécessaire 30 jours après le début floraison.

Pois de printemps : surveillez à partir de début floraison

- Année classique : attendez le début de la floraison pour une première protection fongicide de la lutte contre l'ascochyte.
- Toutefois, si les conditions sont sèches au début de la floraison, pendant et après la floraison (absence visuelle d'ascochyte), le traitement n'est pas forcément nécessaire.
- Attention ! Si vous observez des symptômes d'ascochyte à début floraison, ne décalez pas l'intervention et intervenez à début floraison. Un décalage de cette intervention impacterait l'efficacité car le fongicide ne pénétrerait pas l'entièreté du couvert.



Botrytis : protégez les gousses

- Observez les symptômes dès début floraison : pourriture grise sur les pétales puis sur les gousses ou à l'aisselle des feuilles, à la suite de la chute des pétales contaminés.
- La lutte chimique visant à protéger la culture contre l'ascochyte est en général suffisante à protéger les gousses avant que les pétales de fleurs, contaminés par le botrytis, ne se collent dessus. Cette maladie se développe lors de printemps doux et humides.

Symptômes de botrytis sur gousses.

Rouille : traitez dès les premiers symptômes



- Observez les symptômes essentiellement en Champagne crayeuse à partir de mi-floraison, durant 2-3 semaines : pustules de couleur foncée sous les stipules pouvant rapidement se propager sur l'ensemble de la plante.
- Traitez dès l'apparition des premières pustules. Si présence de pustules, l'évolution de la maladie est toujours très rapide par la suite, protection ascochyte ou non faite avant. Dans le cas du renouvellement de protection, viser également cette cible (voir tableau d'efficacité). Attention au délai avant récolte (DAR) des produits.

Oïdium sur pois de printemps : avancez la date de semis quand c'est possible

Terres Inovia : L. Jung



- Observez les symptômes à partir de fin floraison surtout dans la moitié sud de la France et sur des cultures de printemps irriguées : feutrage blanc sur la végétation.
- Les semis de pois de printemps de décembre à janvier sont moins attaqués par l'oïdium que les semis de février et mars.

Bactériose sur pois d'hiver : visez la bonne date de semis

Terres Inovia : A. Moussart



- Symptômes en sortie d'hiver : nécroses en éventail sur les stipules, puis sur les tiges, taches grasses sur les gousses.
- Les blessures favorisent le développement de la maladie. Evitez les dégâts de gel en semant le pois d'hiver aux dates recommandées (les semis trop précoces sont plus exposés au gel et à la maladie) et les passages mécaniques à risque (roulage et désherbage mécanique en post-levée).
- Il n'existe aucun moyen de lutte chimique. Cependant, l'implantation (respect de la profondeur et de la date de semis) et le choix variétal (génétique récente avec une bonne tolérance au froid) sont des leviers efficaces pour limiter le risque de maladie.

Sclerotiniose : une maladie peu fréquente

Terres Inovia : L. Jung



- Cette maladie s'observe souvent à partir de la floraison mais est peu fréquente et très rarement dommageable. La lutte chimique visant à protéger la culture contre l'ascochytose est en général suffisante.
 - Dans les situations ayant subi de fortes attaques, l'utilisation de Lalstop Contans WG (1 à 2 kg/ha – 33-35 €/kg) permet de réduire le stock de sclérotés dans le sol. Ce produit doit être appliqué soit avant le semis, de préférence sur sol humide, 1 mois avant afin de permettre une bonne action de la solution, soit juste après la récolte sur les résidus infectés, période à privilégier pour une meilleure destruction en surface des sclérotés nouvellement formés. Incorporez le produit dans le sol après la pulvérisation.

Les viroses

Terres Inovia : A. Moussart



- Plusieurs virus peuvent infecter le pois. Un observatoire mené en 2020 et 2021 a permis d'identifier au moins 7 virus sur pois: le Pea Enation Mosaic Virus (PEMV), le Beet Western Yellow Virus (BWYV), le Bean Leaf Roll Virus (BLRV), le Pea Seed borne Mosaic Virus (PSbMV), le Bean Yellow Mosaic Virus (BYMV), l'Alfalfa Mosaic Virus (AMV) et le Clover Yellow Vein Virus (CYV), les 4 premiers étant les plus fréquents.
- Ces virus peuvent infecter différentes légumineuses. Ils sont tous transmis par les pucerons, le PSbMV pouvant également être transmis par la semence. Les symptômes occasionnés sont variés (nanisme, jaunissement, mosaïque, crispations, enroulement, nécroses, rougissements...) et d'autant plus prononcés que la plante est infectée à un stade jeune. Il n'existe aucune méthode de lutte, il est essentiel de surveiller les pucerons en particulier aux stades précoces.

Traitement de semences utilisables sur pois

Une nouvelle solution de traitement de semences contre la fonte des semis est disponible sur pois : Prepper, mais elle n'a pas encore été évaluée par Terres Inovia.

Spécialité commerciale	Usage graines protéagineuses Trt Sem.Plants Champignons (autres que pythiacées)	Nombre d'applications	DAR (j)	ZNT aquatique	DVP (m)	Mention d'avertissement (règlement CLP)	Mention de danger (règlement CLP)
PREPPER (1)	0,4 l/q	1	-	-	-	danger	H317-H318-H411

(1) Uniquement en station industrielle fixe ou mobile.

La réglementation sur les produits phytosanitaires évolue (retraits, délai de commercialisation, etc.). Pour en savoir plus, consulter www.terresinovia.fr

Règlement CLP (Classification labelling packaging) : règlement européen qui met en œuvre les recommandations internationales du SGH (Système général harmonisé). Avant tout mélange s'assurer du respect de la réglementation. Consultez l'outil Mélanges sur le site de Terres Inovia : <https://www.terresinovia.fr/p/melanges-de-produits-phytosanitaires>

Fongicides utilisables sur pois de printemps et d'hiver

Spécialité commerciale	Seconde nom commercial et générique (2)	Substances actives	Pourriture* grise et sclérotiniose		Anthracnose*	Rouille*	Oïdium*	Nombre d'applications max	DAR (1)	ZNT aquatique (m)	DVP (m)	Coût (€ HT/ha) RPD incluse	Mention d'avertissement (règlement CLP)	Mentions de danger (règlement CLP)
			Botrytis et sclérotinia	Ascochytose										
AMISTAR	ORTIVA GOLD, ZOXIS, AZOXYSTAR	azoxystrobine 250 g/l	0,8	0,8	1	1	1	2 (3) (4)	35	5	5	25-31	attention	H400-H410-EUH208
PICTOR ACTIVE	EDIALIS	pyraclostrobine 250 g/l + boscalide 150 g/l	1	1	1			1 (7)	F (BBCH 75)	5	-	48	attention	H302-H315-H317-H332-H400-H410
PROSARO	PIANO	prothioconazole 125 g/l + tébuconazole 125 g/l		1	1	1	1	2 (3)	35	5	-	54	attention	H315-H319-H335-H361d-H400-H410
RHAPSODY	SERENADE ASO	<i>Bacillus subtilis</i> str. QST 713 14.1 g/L	8 (6)					6	1	5	-	-	-	-
SCALA	SAR TF, TOUCAN	pyriméthanol 400 g/l	1,5	1,5				2	28	5	-	52	attention	H412-EUH208
SUNORG PRO	CARAMBA STAR, METCOSTAR90	méconazole 90 g/l	0,8	0,8	0,8	0,8		2	20	5	-	26	attention	H319-H361d-H412

■ Bonne efficacité
■ Efficacité moyenne
■ Efficacité insuffisante
■ Manque de référence
■ Non homologué pour cet usage

DAR : Délai avant récolte
ZNT : Zone non traitée
DVP : Dispositif végétalisé permanent

La réglementation sur les produits phytosanitaires évolue (retraits, délai de commercialisation, etc.).
Pour en savoir plus, consulter www.terresinovia.fr
AMM : Autorisation de mise sur le marché.
Règlement CLP (Classification labelling packaging) : règlement européen qui met en oeuvre les recommandations internationales du SGH (Système général harmonisé).

Avant tout mélange s'assurer du respect de la réglementation. Consultez l'outil Mélanges sur le site de Terres Inovia : <https://www.terresinovia.fr/p/melanges-de-produits-phytosanitaires>

(1) Homologué pour cet usage via le nouveau catalogue des usages. La firme ne couvre pas cette utilisation qui ne peut se faire que sous la responsabilité de l'utilisateur.

(2) Il existe d'autres produits génériques. Lisez attentivement l'étiquette car les données réglementaires

peuvent être différentes (AMM, mentions de danger, etc.).

(3) Respecter un délai minimum de 14 jours entre deux applications.

(4) Une seule application par an pour sols drainés (> 45% d'argile).

(5) Applicable à partir des premiers boutons floraux. Respecter un intervalle de 21 jours entre 2 applications. DVP de 5 m uniquement si 2 applications.

(6) Dose maximale, 6 applications. 5 jours d'intervalle entre deux applications.

(7) Fractionnement possible sur pois protégé et pois fourrager en 2 applications à la dose maximale de 0,5 l/ha avec un intervalle minimum entre applications de 14 jours.

(8) AMM retirée en septembre 2021. Fin de commercialisation.

Stratégies fongicides sur pois d'hiver et pois de printemps

	10-12 feuilles		Début floraison		Début floraison + 15 j		Fin floraison	
Pois d'hiver Année à pression précoce		ou	PROSARO 0,75 l/ha	ou	PROSARO 0,75 l/ha	ou	PROSARO 0,75 l/ha	
		ou	AMISTAR 0,5 à 0,75 l/ha	ou	AMISTAR 0,75 l/ha (1)	ou	AMISTAR 0,75 l/ha (1)	
		ou	PICTOR ACTIVE 0,8 l/ha	ou	PICTOR ACTIVE 0,8 l/ha	ou	SUNORG PRO 0,6 à 0,8 l/ha	
Pois d'hiver. Année à forte pression : printemps humide, pression rouille			AMISTAR 0,75 l/ha	ou	PROSARO 0,75 l/ha	ou	AMISTAR 0,75 l/ha (1)	
			PICTOR ACTIVE 0,8 l/ha	ou	AMISTAR 0,75 l/ha (1)	ou	SUNORG PRO 0,6 à 0,8 l/ha	
			AMISTAR 0,75 l/ha	ou	PROSARO 0,75 l/ha	ou	PROSARO 0,75 l/ha	
Pois d'hiver. Année classique : pression moyenne Pois de printemps : Année à forte pression. Printemps humide			PICTOR ACTIVE 0,8 l/ha	ou	AMISTAR 0,75 l/ha	ou	AMISTAR 0,75 l/ha (1)	
Pois d'hiver, pois de printemps. Année à faible pression								
			AMISTAR 0,75 l/ha					

(1) Amistar est limité à 2 applications par an. 1 seule application si le sol > 45 % d'argile.

Irrigation

Terres Inovia : L. Jung



Des besoins en eau peu élevés et décalés

Le pois a des besoins en eau décalés dans le temps (entre avril et juin) par rapport aux cultures d'été (soja ou maïs). Ils sont aussi moins élevés car son cycle est court. Sa consommation est de 300 mn sur la totalité du cycle, soit 70 mn du stade 7 feuilles au début de la floraison, 80 mn pendant la floraison et 150 mn après la floraison et jusqu'à maturité.

Raisonnez l'irrigation en fonction du type de sol

- L'irrigation permet de prolonger la durée de la floraison et de favoriser la mise en place d'étages fructifères supplémentaires.
- En sols à faibles réserves hydriques : procédez à 2 voire 3 passages de 30 mm chacun, sur 5 à 6 semaines. Les apports d'eau sont bien valorisés du début de la floraison jusqu'à ce que les dernières gousses aient formé leurs graines.
- En sols profonds (limons ou bonnes groies) : effectuez 1 à 2 apports de 30 mm chacun suivant l'intensité du déficit hydrique, sur 3 semaines. Irriguez de début à mi-floraison jusqu'à fin floraison + 8 à 10 jours.
- Il est déconseillé d'irriguer avant la floraison en sol profond et lors de printemps bien arrosés, car cela peut favoriser un développement important de la biomasse foliaire au détriment de la formation de graines. Cependant, lors de printemps très secs et particulièrement en sols superficiels, un stress hydrique précoce peut pénaliser fortement la mise en place des nodules et limiter la croissance des plantes. Un apport d'eau peut alors être bien valorisé et permettre une bonne installation du couvert.
- N'irriguez pas après le FSLA (fin de stade limite d'avortement), car les apports d'eau ne sont pas valorisés économiquement et augmentent les risques de verse en fin de cycle.

L'irrigation bien maîtrisée c'est un gain de 5 à 10 q/ha en sols profonds et de 15 à 20 q/ha en sols séchant, soit une valorisation de l'ordre de 5 à 6 q/30 mm d'eau apportée.

- Pour chaque type de sols, procédez à un tour d'eau de moins sur pois d'hiver par rapport au pois de printemps.

Attention ! Aucun symptôme visuel évident ne traduit un manque d'eau chez le pois. Grâce à l'irrigation, la floraison est prolongée et le pois est moins sensible aux fortes températures. En revanche, le stress hydrique arrête prématurément la floraison et diminue ainsi le nombre de graines.

Stade du pois	8 feuilles	Début floraison	FSLA	Maturité
Sensibilité au stress hydrique	Moyenne	Forte à très forte		Faible
Sols superficiels	Irrigation si stress hydrique	Irrigation		
Sols profonds		Irrigation		

FSLA : fin du stade limite d'avortement

Attention à l'enrouleur !

Prenez des précautions avec l'enrouleur. Laissez des passages sans végétation pour le polyéthylène de l'enrouleur, car le pois est rugueux et freine l'avancée du canon d'où des étirements. Il est aussi possible de tirer le canon de façon à se caler dans une trace de roue de tracteur.



Terres Inovia : L. Jung

Récolte et conservation

Terres Inovia : L. Jung



Adaptez la récolte à l'état du pois

- Avant de récolter le pois, assurez-vous que son taux d'humidité est proche de 14 %. Vous pouvez cependant commencer à récolter dès 16-17 % d'humidité pour limiter la casse des graines (ne dépassez pas le seuil de 10 % de graines fissurées ou cassées pour le débouché en alimentation humaine). Intervenez tôt le matin et arrêtez quand il fait très chaud et que l'humidité du pois baisse. En revanche, si les tiges sont trop humides, les pois ne "montent" pas dans la moissonneuse-batteuse. Arrêtez et revenez ultérieurement.
- Visez une vitesse maximale du batteur de 10-15 mètres linéaires par seconde, soit 300 à 500 tours/min pour un diamètre de batteur de 60 cm. Ajustez l'écartement du contre-batteur : 20 mm à l'avant et 10 mm à l'arrière pour un batteur conventionnel, minimum 10 à 15 mm pour un batteur axial.
- Dans le cas des parcelles non versées, ne posez pas la barre de coupe sur le sol pour éviter de ramasser de la terre ou des cailloux.

- Diminuez les risques de verse et facilitez la montée de la végétation dans la machine : le sol est bien nivelé, le sol et la végétation sont secs, les rabatteurs sont parfaitement positionnés et réglés au niveau des peignes.
- Si toutefois votre pois a versé, équipez la moissonneuse-batteuse de doigts releveurs et d'une barre anti-cailloux. Lorsque la végétation est complètement plaquée au sol, utilisez un pick-up. Des peignes à dents souples balayent le sol et cassent les tiges, le pois est amené sur des tapis vers la vis d'alimentation et le convoyeur de l'engin.

Terres Inovia : L. Jung



Ajustez votre matériel

- Les doigts releveurs facilitent la montée de la récolte dans la machine en redressant le pois versé. Pour que la lame passe à 8-10 cm du sol, les releveurs doivent être montés tous les 3 doigts (22 cm d'écartement).
- Il existe 2 catégories :
 - les releveurs souples (photo), les plus utilisés. Ils pénètrent bien dans la végétation, mais sont assez fragiles. Ils sont polyvalents et économiques ;
 - les releveurs articulés, les plus robustes. Les articulations doivent être bien entretenues pour que les pointes suivent le sol et ne se bloquent pas au-dessus de la végétation. Ils sont plus onéreux.

Au stockage, ventilez et traitez contre la bruche

- Assurez la conservation du pois en ventilant avec l'air ambiant dès la mise en silo pour abaisser rapidement la température (de 35°C à 18-20°C) et progressivement le taux d'humidité (< 14 % pour une conservation sur la durée).
- La bruche adulte peut sortir des graines au stockage, traitez pour éliminer le ravageur qui nuit à la qualité du pois, surtout en alimentation humaine et pour l'utilisation en semences.

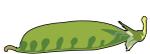
Intervenez contre la bruche au stockage

- Tuez les bruches au stockage afin de réduire les populations l'année suivante.
- Traitez les graines de pois au stockage avec :
 - la fumigation avec de la phosphine (phosphure d'aluminium ou de magnésium), qui élimine les bruches à l'extérieur et à l'intérieur des graines sans laisser de résidus ;
 - l'insecticide de stockage K-Obiol UVL 6, qui n'élimine les bruches qu'à leur sortie de la graine, ce qui peut rendre nécessaire une deuxième application avant commercialisation. Appliqué aux doses recommandées, il n'engendre pas de risque de dépassement de la LMR (limite maximale de résidus) ;
 - le chauffage, qui élimine toutes les formes de bruches en un seul passage ;
 - le tri mécanique en hiver pour éliminer les déchets après que les bruches adultes sont sorties des graines. Cela impose un délai avant la commercialisation.

Les rendez-vous de la culture

Germmination-levée	Phase végétative	Apparition de l'inflorescence	Floraison	Remplissage des graines	Maturation
--------------------	------------------	-------------------------------	-----------	-------------------------	------------

Un stade est atteint lorsque 50 % des plantes sont à ce stade (sauf la levée, 80 %)



Semis
() échelle BBCH

Levée (09)

2 feuilles (12)

6 feuilles (16)

Boutons floraux (51)

Début floraison DF (60)

Jeunes gousses 2 cm JG2

Fin floraison FF (69)

Fin stade limite d'avorement FSLA (75)

Maturité physiologique MP (79)

Thrips et stonem

Cécidomyie

Puceron vert (→ viroses)

Tordeuse

Bruche

Irrigation

Ascochyose (= anthracnose)

Botrytis

Oidium

Dés herbage post-levée

PH Bactériose

PH et PP

Mildiou*

PH et PP

Mildiou**

PH et PP

Scléroïinia*

PH et PP

Scléroïinia**

PH : pois d'hiver
PP : pois de printemps
* attaques mycéliennes en foyers sur racines et collats
** attaques aériennes à partir des fleurs

Pour les ravageurs et les maladies, les basses indiquent les périodes de risque et d'intervention.

Fertilisation PK

Traitement de semences

Choix variétal

Test aphanomyces

www.terresinovia.fr L'expertise de Terres Inovia vous accompagne tout au long de la campagne.

Rubrique pois
Tous les éléments pour décider et comprendre, à chaque étape de la culture.

Rubrique Publications
Téléchargez les guides de culture ainsi que Arvalis et Terres Inovia infos, et découvrez les éditions de Terres Inovia.

Outils d'aide à la décision en ligne



Pour gérer le risque de contamination aux myco-toxines
Évaluation du risque d'apparition d'ad-
ventices résistantes aux herbicides selon
les pratiques envisagées sur la parcelle.
www.r-sim.fr



Terres Inovia, LACTIA, AgrosSup Dijon,
Arvalis, la FNAMS, INRAE, l'ITAB et l'ITB proposent In-
floweb, un site web qui synthétise des connaissances
scientifiques et techniques sur plus de 40 adventices ma-
jeures des grandes cultures. www.infloweb.fr



Vérification de la conformité d'un
mélange et construction d'un mélange à
partir des produits autorisés.
www.melanges-arvalis.institutdivegetal.fr