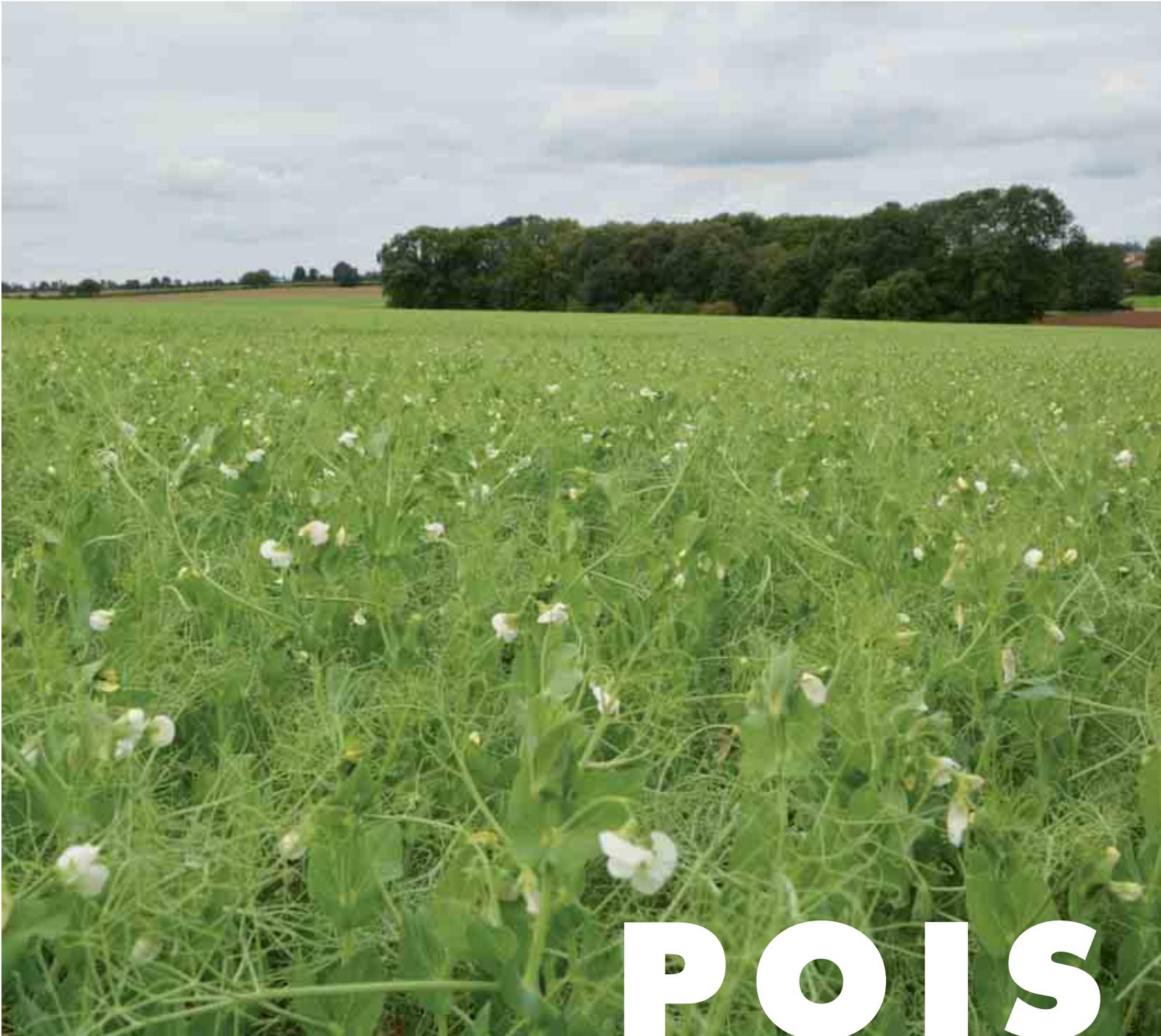


G U I D E D E C U L T U R E



# POIS

**2015**

# Vos contacts

Arnaud VAN BOXSOM  
ESTREES-MONS (80)

[a.vanboxsom@terresinovia.fr](mailto:a.vanboxsom@terresinovia.fr)



Jean LIEVEN  
GRIGNON (78)

[j.lieven@terresinovia.fr](mailto:j.lieven@terresinovia.fr)



Laurent RUCK  
CHALONS-EN-CHAMPAGNE (51)

[l.ruck@terresinovia.fr](mailto:l.ruck@terresinovia.fr)



Julien CHARBONNAUD  
ARDON (45)

[j.charbonnaud@terresinovia.fr](mailto:j.charbonnaud@terresinovia.fr)



Aurore BAILLET  
LAXOU (54)

[a.baillet@terresinovia.fr](mailto:a.baillet@terresinovia.fr)



Nina RABOURDIN  
RENNES (35)

[n.rabourdin@terresinovia.fr](mailto:n.rabourdin@terresinovia.fr)



Delphine DE FORNEL  
DIJON (21)

[d.defornel@terresinovia.fr](mailto:d.defornel@terresinovia.fr)



Elodie TOURTON  
ST PIERRE D'AMILLY (17)

[e.tourton@terresinovia.fr](mailto:e.tourton@terresinovia.fr)



Jean RAIMBAULT  
AGEN (47)

[j.raimbault@terresinovia.fr](mailto:j.raimbault@terresinovia.fr)



Nicolas CERRUTTI  
ETOILE-SUR-RHONE (26)

[n.cerrutti@terresinovia.fr](mailto:n.cerrutti@terresinovia.fr)



Claire MARTIN-MONJARET  
BAZIEGE (31)

[c.monjaret@terresinovia.fr](mailto:c.monjaret@terresinovia.fr)



Gilles BEUGNIET  
MONTPELLIER (34)

[g.beugniat@terresinovia.fr](mailto:g.beugniat@terresinovia.fr)



## S O M M A I R E

Atouts . . . . .	1
Variétés . . . . .	2
Choix de la parcelle . . . . .	6
Interculture avant le pois . . . . .	7
Implantation . . . . .	7
Fertilisation . . . . .	9
Désherbage . . . . .	10
Ravageurs . . . . .	16
Maladies . . . . .	20
Irrigation . . . . .	24
Récolte et conservation . . . . .	25

La liste des produits phytosanitaires indiqués dans ce guide n'est pas exhaustive et est mise à jour au 20.10.2015. 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  
Avenue Lucien Brétignières  
Campus de Grignon  
78850 Thiverval-Grignon  
Tél. : 01 30 79 95 00  
Tél. diffusion des éditions : 01 30 79 95 40  
[www.terresinovia.fr](http://www.terresinovia.fr)  
Rédactrice en chef : I. Lartigot  
Photo de couverture : L. Jung  
Maquette : N. Harel  
Impression : GRAPH 2000  
Boulevard de l'Expansion - BP85  
61203 Argentan cedex  
Dépôt légal : novembre 2015

Terres Inovia est membre de



# Atouts du pois

Terres Inovia : V. Quartier



## S'intégrer dans les rotations céréalières

- Le pois est le plus souvent cultivé avant un blé, mais il peut être associé au semis à d'autres cultures sur la même parcelle (pois d'hiver – blé ou pois d'hiver – triticale).
- Le pois facilite l'implantation sans labour de la culture suivante : les pailles sont peu abondantes ; la récolte est précoce (pendant l'été), ce qui permet de laisser un sol bien structuré.
- Gain de rendement : le pois est l'un des meilleurs précédents du blé et du colza. Un blé tendre ou un blé dur après un pois produit 6 à 12 q/ha (7,4 en moyenne) de plus qu'un blé de blé (moyennes pluriannuelles observées dans différentes grandes régions du nord de la France). Un colza après pois produit entre 0,5 et 3 q/ha de plus qu'un colza après paille.
- Le pois (surtout d'hiver) favorise l'étalement du temps de travail. Ses périodes de semis et de récolte sont décalées par rapport aux principales cultures d'automne.

Terres Inovia : L. Jung



## Réduire l'impact environnemental du système de culture

- 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 processus biologiques au sein du système de culture (coupure des cycles des bio-agresseurs, structure et vie du sol...).
- Le pois aide au contrôle des adventices à l'échelle de la rotation, car les produits et les substances actives utilisés sont différents.
- Les légumineuses comme le pois sont capables de prélever l'azote de l'air grâce aux bactéries symbiotiques des nodosités de leurs racines. Elles ne demandent donc pas d'apport d'engrais azoté.
- Les doses d'azote sont réduites sur les cultures qui suivent : -20 à -60 kg/ha d'azote sur les céréales à pailles ou le colza pour un rendement similaire ou amélioré.
- La consommation en eau du pois est moins élevée que celle d'autres cultures car son cycle est court. Elle est de 300 mm sur la totalité du cycle : 70 mm du stade 7 feuilles à début floraison + 80 mm pendant la floraison + 150 mm après la floraison jusqu'à maturité.

Terres Inovia : L. Jung



## Permettre un gain financier

- Les charges opérationnelles (semences, fertilisation, produits de traitement, irrigation, récolte) en pois s'élèvent à 320 €/ha en moyenne nationale, soit près de 100 €/ha de moins qu'en colza ou blé.
- Le prix de vente à la tonne d'un pois standard est supérieur à celui d'un blé standard : + 9 % à + 43 % en moyenne sur les 10 dernières années.
- Les protéagineux bénéficient d'une aide couplée.

## Des débouchés en alimentation animale et humaine

- Actuellement, le débouché principal du pois protéagineux cultivé en France est l'alimentation animale (75 % de la production). Mais les débouchés en alimentation humaine (surtout à l'export) se sont beaucoup développés dans les années 2000.
- Les pois jaunes sont utilisés en France pour l'industrie des ingrédients agro-alimentaires et non alimentaires, ou exportés vers l'Inde pour l'alimentation humaine. Les graines vertes servent pour les pois cassés, les marbrées pour l'oisellerie...
- Les pailles de pois sont reconnues pour leur valeur fourragère ou utilisées pour la litière (bovins allaitants, animaux à croissance lente).



## Variétés de pois d'hiver

- L'objectif est de combiner rendement élevé, résistance au gel et bonne tenue de tige. Les nouvelles variétés inscrites apportent un progrès sur ces trois critères.
- **Rendement** : en 2015, la variété à graines jaunes FRESNEL, nouveauté testée pour la première année, devance largement les autres variétés telles que BALLTRAP, GANGSTER, CURLING, ENDURO, ISARD ou l'autre nouveauté 2015, DEXTER. En l'absence de gel pendant l'hiver, INDIANA, variété sensible au froid, a obtenu de très bons rendements en région Nord-Ouest-Centre. En pois à graines vertes, AVIRON est bien classée dans toutes les régions.
- **Résistance au gel** : la résistance maximale d'une variété correspond au niveau de gel qu'elle peut supporter lorsque l'endurcissement (acclimatation au froid acquise après 35 à 42 jours à des températures  $\leq 0^{\circ}\text{C}$ ) est maximal. Cette

résistance maximale est évaluée par l'INRA dans un de ses sites du Jura, à Chaux-des-Prés, où les températures minimales descendent chaque hiver progressivement très en dessous de  $0^{\circ}\text{C}$ . La résistance maximale évaluée dans ces conditions est pour ENDURO de  $-13^{\circ}\text{C}$  et pour JAMES de  $-18^{\circ}\text{C}$  (données moyennes sur 7 années de test).

- **Bonne tenue de tige** : des progrès ont été réalisés sur la tenue de tige. La hauteur à la récolte mesurée chez les variétés de pois d'hiver est inférieure ou égale à celle des variétés de printemps.

## Les progrès génétiques en pois d'hiver

- Les derniers progrès génétiques réalisés en pois d'hiver ont contribué à fournir de nouvelles variétés ayant une résistance au gel importante et une bonne tenue de tige, associées à une productivité élevée. Ces progrès ont pu être évalués sur dix ans de données CTPS (2004-2014).
- Les inscriptions récentes comme GANGSTER (2012), BALLTRAP (2013), CASPER (2014), YVER (2014), DEXTER et FRESNEL (2015), pratiquement toutes au même niveau qu'ISARD (2005) en termes de résistance au gel, peuvent résister jusqu'à  $-18^{\circ}\text{C}$  en condition d'endurcissement maximal. En revanche, ENDURO (2007), AVIRON (2013) et CURLING (2013) sont un peu moins résistantes et ne semblent pouvoir résister qu'à  $-13^{\circ}\text{C}$  en condition d'endurcissement maximal. Enfin, INDIANA (2011), variété actuellement la plus sensible sur le marché, est conseillée principalement dans le Sud et la façade ouest, où le risque de gel fort est limité.
- Les progrès concernant la hauteur à la récolte sont nettement marqués avec les nouvelles inscriptions. ISARD reste la variété la plus sensible à la verse : elle dépasse rarement 35 cm à la récolte. DEXTER et FRESNEL ont montré une hauteur à la récolte proche des 60 cm en moyenne sur les deux années d'évaluation au CTPS. BALLTRAP (exprimée en % d'ISARD) se situe au même niveau. AVIRON est la variété la plus haute et également la plus tolérante à la verse. Cependant, certaines variétés ont une bonne tenue de tige malgré des hauteurs à la récolte plus faibles comme CASPER et YVER. En termes de productivité, BALLTRAP et FRESNEL apportent un vrai plus en rendement par rapport à ISARD.
- Une augmentation de 5 à 6 % de la teneur en protéines a été constatée avec les dernières inscriptions.

## Caractéristiques des variétés de pois d'hiver évaluées par Terres Inovia et commercialisées en 2015

Toutes les variétés sont à graines jaunes sauf AVIRON qui est à graines vertes.

Variété	Représentant	Statut	Froid*	Hauteur récolte (cm) (19)	Ecart à ENDURO en jours		PMG à 14 % (g) (23)	Protéines (% MS) (23)
					Début floraison (17)	Fin floraison (15)		
AVIRON	Florimond-Desprez	2013	5	62	0	+4	176	22,4
BALLTRAP	Florimond-Desprez	2014	7,3	52	+1	+4	177	22,1
CASPER	RAGT Semences	2014	7	55	-1	+4	189	23,1
CURLING	Florimond-Desprez	2013	5,2	53	-1	+3	175	23,0
DEXTER	RAGT Semences	2015	7	54	-4	+4	188	22,5
ENDURO	Florimond-Desprez	2007	5	50	28/04/2015	21/05/2015	183	22,7
FRESNEL	Agri-Obtentions	2015	7	59	-3	+4	239	22,3
GANGSTER	RAGT Semences	2013	6,7	45	+1	+2	187	22,8
ISARD	Agri-Obtentions	2005	7,3	34	-4	+1	185	21,6
JAMES	RAGT Semences	2009	7	49	-2	+7	173	23,7
INDIANA#	RAGT Semences	2011	3,5	49	-2	+4	215	21,6
<b>Moyenne</b>				<b>52 cm</b>	<b>27/04/2015</b>	<b>25/05/2015</b>	<b>190 g</b>	<b>22,6 %</b>

\* 9 = résistante au froid (donnée mesurée par l'INRA Dijon sous serres mobiles dans le Haut-Jura)

# Présent uniquement sur 7 essais Sud et Centre-Ouest

() nombre d'essais, PMG : poids de mille graines

## Performance des variétés de pois d'hiver testées par Terres Inovia en 2015

Les indices de rendement de la variété sont exprimés en pourcentage de la moyenne générale des essais. Toutes les variétés sont à graines jaunes sauf AVIRON qui est à graines vertes.

Variété	Rendement	Nombre d'essais avec indice $\geq 100$	Rendement	Nombre d'essais avec indice $\geq 100$	Rendement	Nombre d'essais avec indice $\geq 100$	Rendement	Nombre d'essais avec indice $\geq 100$
	Sud		Nord-Ouest, Centre		Nord, Est, Centre-Est		National	
AVIRON	•••••	3/3	••••	10/14	••••	5/8	••••	16/21
BALLTRAP	•••	2/3	•••	6/14	•••	6/10	•••	13/23
CASPER	-	-	•••	7/13	••	1/6	•••	7/15
CURLING	•••	2/3	•••	6/13	•••	7/10	•••	13/22
DEXTER	•••	1/3	•••	8/14	•••	4/10	•••	11/23
ENDURO	•••	1/3	•	1/14	••	2/8	•	3/21
FRESNEL	•••••	2/3	•••••	13/14	•••••	8/10	•••••	20/23
GANGSTER	•••	1/3	••	5/14	•••	6/10	•••	9/23
INDIANA	•••••	2/3	•••••	4/4	-	-	•••••	6/7
ISARD	•	1/3	•	3/14	••	4/8	•	7/21
JAMES	•	0/3	•	1/13	••	2/8	•	2/20
<b>Nombre d'essais</b>	<b>3</b>		<b>14</b>		<b>10</b>		<b>23</b>	
<b>Moyenne q/ha</b>	<b>57,4</b>		<b>60,3</b>		<b>56,5</b>		<b>59,3</b>	

Indice de rendement

• < 95    •• 95 - 98    ••• 98 - 102    •••• 102 - 105    •••••  $\geq 105$

Terres Inovia : V. Quartier



## Variétés de pois de printemps

- Dans les régions les plus sèches ou les sols moyennement profonds, il peut être nécessaire de choisir une variété précoce à début floraison et d'irriguer, si cela est possible, pour obtenir un rendement correct. L'objectif est de combiner rendement élevé et bonne tenue de tige.

- En 2015, parmi les variétés à graines jaunes, KAYANNE, variété leader sur le marché du pois, demeure une valeur sûre. MYTHIC et ASTRONAUTE sont en léger retrait sauf dans le Centre-Ouest, mais restent malgré tout des valeurs sûres. D'autres variétés récemment inscrites présentent de bons résultats comme ALBUM, MINEAPOLISS et VOLT dans la plupart des regroupements, ou BIATHLON et MOWGLI dans le Centre-Ouest. SAFRAN, nouvelle variété inscrite en 2015, se distingue du lot. Elle confirme son très

bon niveau de rendement observé sur les deux ans d'inscription (excepté dans le Centre-Ouest et le Sud) et paraît très adaptée en sols de craie. En revanche, KARENI, autre nouveauté inscrite en 2015, présente un niveau de rendement plus bas sur l'ensemble des regroupements. En variétés à graines vertes, les valeurs de référence pour le rendement (CRACKERJACK et BLUEMOON) sont en retrait comme l'an dernier alors que BLUESTAR et VERTIGE conservent leur niveau de performance, et ce, depuis cinq ans. VERBAL et KINGFISCHER, plus récentes, sont aussi à prendre en considération.

- **Rendement** : la moyenne nationale varie entre 40 et 50 q/ha.

- **Hauteur à la récolte** : la hauteur à la récolte est un critère important dans le choix de la variété. Les types hauts sécurisent la récolte en la facilitant lorsque les conditions sont difficiles (sol humide ou cailloux en surface). Peu de terre et de cailloux sont donc ramassés.

- **Résistance au gel** : en pois de printemps, il peut y avoir un gel d'apex (destruction), mais celui-ci est compensé par l'émission de ramifications. Il y a peu d'incidence sur le rendement.

## Les progrès génétiques en pois de printemps

- Les variétés très productives et résistantes à la verse sécurisent la récolte.

- Les variétés de pois cultivées dans les années 90 et au début des années 2000 étaient toutes très versantes (ATHOS, BACCARA, BADMINTON, SOLARA...). Elles se plaquaient au sol lors des étés pluvieux, entraînant des pertes de rendement pouvant atteindre 10 q/ha.

- Aujourd'hui, ces variétés ne sont quasiment plus cultivées. KAYANNE (inscrite en 2008) les remplace en grande partie (60 % des semis français) : sa tenue de tige est meilleure et sa hauteur à la récolte est voisine de 70 cm ; elle a aussi permis un gain de rendement de 11,1 q/ha par rapport à SOLARA (inscrite en 1987) dans les 12 essais où ces 2 variétés ont été comparées en 2013.

## Caractéristiques des variétés de pois de printemps à graines jaunes évaluées par Terres Inovia et commercialisées en 2015

Variété	Représentant	Année - pays d'inscription	Hauteur récolte (cm) (23)	Écart à KAYANNE en jours		PMG à 14 % (g) (27)	Protéines (% MS) (30)
				Début floraison (19)	Fin floraison (13)		
ALBUM	Laboulet	2015 - IT	59	+1	-1	257	23,3
ANGELUS	Lemaire Deffontaines	2014 - FR	77	+2	+1	247	23,6
ASTRONAUTE	RAGT Semences	2012 - FR	72	+2	0	250	23,3
AUDIT	LG	2009 - FR	78	+1	+2	250	24,1
AURELIA	LG	2014 - FR	75	-1	-1	249	23,3
AVANTGARDE	LG	2010 - FR	74	-2	-2	264	23,1
AVENGER	LG	2014 - FR	75	+1	+2	241	22,8
BIATHLON	Florimond-Desprez	2013 - FR	50	0	-2	251	23,5
EQUIP	Lemaire Deffontaines	2008 - FR	76	+5	0	247	23,5
INDIANA	RAGT Semences	2011 - FR	79	+4	2	214	21,0
KARENI	Momont	2015 - FR	71	-1	-1	255	23,8
KAYANNE	Momont	2008 - FR	70	21/05/2015	04/06/2015	246	22,5
MEMPHISS	RAGT Semences	2014 - FR	73	+2	0	243	23,3
MINEAPOLISS	RAGT Semences	2013 - FR	73	0	-1	264	23,0
MOWGLI	RAGT Semences	2012 - FR	68	-2	-2	266	23,4
MYTHIC	Agri-Obtentions	2011 - FR	76	+2	+1	240	23,3
ROCKET	Lemaire Deffontaines	2004 - GB	61	-1	-2	213	22,5
SAFRAN	Unisigma	2015 - FR	77	0	+2	266	23,0
TONGA	Lemaire Deffontaines	2008 - GB	62	+3	+1	227	20,7
VOLT	RAGT Semences	2013 - DE	74	-2	-2	244	22,0
<b>Moyenne</b>			<b>71 cm</b>	<b>22/05/2015</b>	<b>04/06/2015</b>	<b>250 g</b>	<b>23,1 %</b>

(j) nombre d'essais, PMG : poids de mille graines

## Caractéristiques des variétés de pois de printemps à graines vertes évaluées par Terres Inovia et commercialisées en 2015

Variété	Représentant	Année - pays d'inscription	Hauteur récolte (cm) (8)	Écart à CRAKERJACK en jours		PMG à 14 % (g) (12)	Protéines (% MS) (13)
				Début floraison (6)	Fin floraison (5)		
ALTAS	Sem Partners	2010 - CZ	75	-1	-2	265	24,0
BLUEMOON	Agri-Obtentions	2007 - GB	71	0	-3	241	23,5
BLUESTAR	RAGT Semences	2008 - GB	72	-2	-1	261	23,7
BLUETOOTH	RAGT Semences	2013 - GB	72	+1	-3	251	24,4
CRAKERJACK	Agri-Obtentions	2007 - GB	72	26/05/2015	07/06/2015	261	23,3
DAYTONA	Sem Partners	2008 - GB	73	-1	-1	255	23,1
IMPULS	Sem Partners	2015 - CZ	76	-1	-3	261	24,6
KAYANNE	Momont	2008 - FR	78	-4	0	247	23,0
KINGFISCHER	LG	2015 - GB	79	-1	0	249	22,7
VERBAL	Laboulet	2013 - I	76	-1	+2	235	23,1
VERTIGE	Lemaire Deffontaines	2010 - FR	73	-4	+1	246	23,3
<b>Moyenne</b>			<b>74 cm</b>	<b>25/05/2015</b>	<b>06/06/2015</b>	<b>252 g</b>	<b>23,5 %</b>

(j) nombre d'essais, PMG : poids de mille graines

## Performance des variétés de pois de printemps à graines jaunes testées par Terres Inovia en 2015

Les indices de rendement de la variété sont exprimés en pourcentage de la moyenne générale des essais.

Variété	Rendement	Nombre d'essais avec indice ≥ 100	Rendement	Nombre d'essais avec indice ≥ 100	Rendement	Nombre d'essais avec indice ≥ 100	Rendement	Nombre d'essais avec indice ≥ 100	Rendement	Nombre d'essais avec indice ≥ 100	Rendement	Nombre d'essais avec indice ≥ 100
	Centre-Ouest		Nord-Ouest		Sud Bassin parisien		Nord-Est		Sud		Sols de craies	
ALBUM	•••••	4/5	••	6/10	••••	5/5	•••	4/9	•••	2/2	•••	3/4
ANGELUS	-	-	••	2/9	••	0/5	••	2/8	-	-	••	1/4
ASTRONAUTE	•••••	5/6	•••	10/12	••••	5/6	••••	5/6	••••	1/2	•••	2/3
AUDIT	•	2/6	•••	5/8	•	0/6	•••	2/5	-	-	•••	1/3
AURELIA	•••	1/6	•••	6/8	•••	1/5	••	0/7	•••	0/2	••	1/4
AVANTGARDE	-	-	••	2/10	•••	0/4	•	0/5			•	0/3
AVENGER	••	1/6	•••	3/10	••	2/6	•••	3/7	•••	1/2	•••	1/4
BIATHLON	•••	5/6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
EQUIP	-	-	•••	2/8	••	0/4	-	-	-	-	-	-
INDIANA	-	-	-	-	-	-	-	-	•	0/2	-	-
KARENI	•	1/6	••	1/10	•••	4/6	•	0/9	•	0/2	•	0/4
KAYANNE	••••	4/6	•••	10/12	•••••	6/6	•••••	9/9	•••••	2/2	••••	4/4
MEMPHISS	••••	4/6	•••	5/10	•••	2/6	•••	4/7	••••	2/2	•••	2/4
MINEAPOLISS	•••	4/5	•••	6/11	••••	6/6	•••	2/6	-	-	-	-
MOWGLI	•••••	6/6	-	-	-	-	-	-	••••	2/2	-	-
MYTHIC	•••	3/6	•••	7/11	•••	1/6	••	1/7	••••	1/2	••••	2/4
ROCKET	•••	3/6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SAFRAN	••	3/6	••••	9/10	••	1/6	•••••	7/9	••	1/2	•••••	4/4
TONGA	-	-	-	-	-	-	•••	3/4	-	-	•••	2/3
VOLT	•••	3/6	••••	7/10	•••••	6/6	•••••	8/9	•••	1/2	•••••	4/4
<b>Nombre d'essais</b>	<b>6</b>		<b>12</b>		<b>6</b>		<b>9</b>		<b>2</b>		<b>4</b>	
<b>Moyenne q/ha</b>	<b>49,7</b>		<b>54,8</b>		<b>49,3</b>		<b>48,8</b>		<b>54,0</b>		<b>57,0</b>	

Indice de rendement

• < 95    •• 95 - 98    ••• 98 - 102    •••• 102 - 105    ••••• ≥ 105

## Performance nationale des variétés de pois de printemps à graines vertes testées par Terres Inovia en 2015

Les indices de rendement de la variété sont exprimés en pourcentage de la moyenne générale des essais et sont comparés à KAYANNE, variété de pois de printemps à graines jaunes.

Variété	Rendement	Nombre d'essais avec indice ≥ 100
ALTAS	•	0/13
BLUEMOON	•	1/13
BLUESTAR	••••	11/13
BLUETOOTH	•••	9/13
CRACKERJACK	••	3/13
DAYTONA	•••	7/13
IMPULS	••	1/13
KAYANNE	•••••	12/13
KINGFISCHER	••••	10/13
VERBAL	••••	7/13
VERTIGE	••••	11/13
<b>Nombre d'essais</b>		<b>13</b>
<b>Moyenne q/ha</b>		<b>51,4</b>

Indice de rendement

• < 95    •• 95 - 98    ••• 98 - 102    •••• 102 - 105    ••••• ≥ 105

# Choix de la parcelle

Terres Inovia : F. Muel



## Optez pour une parcelle saine ou faiblement infestée par aphanomyces

- Les pertes de rendement liées aux attaques d'aphanomyces (cercle rouge sur la photo) peuvent atteindre 30-40 q/ha sur pois de printemps, dans les foyers infestés, en cas de printemps pluvieux et doux, ou sous irrigation.
- Le pois est très sensible à *Aphanomyces euteiches* (champignon responsable de la pourriture de ses racines) comme d'autres cultures multiplicatrices du pathogène : la lentille, la gesse, certaines variétés de vesce et de trèfle blanc. La luzerne, sensible en conditions contrôlées ne l'est pas en plein champ. Le lupin, le pois chiche ou le fénugrec sont des espèces tolérantes ou "non hôtes". La féverole et le soja sont hôtes mais très résistants au pathogène. La majorité des variétés de trèfle sont très résistantes.
- Réalisez un test de potentiel infectieux (PI) pour gérer le risque aphanomyces d'autant plus si des légumineuses sensibles ont été cultivées sur la parcelle. Prélevez un échantillon de sol de la parcelle pour écarter celles fortement contaminées avant de prendre les décisions d'assolement.
- Les sols de craie étant peu réceptifs, les cas de fort PI y sont très rares.
- Plus de détails sur le test de potentiel infectieux et sur aphanomyces en page 20.

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 séchants (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.
- 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. En cas de pluie abondante en hiver, ces sols se gorgent d'eau et la plante s'asphyxie.

# Interculture avant le pois

## Gérez les résidus de récolte

- Broyez les pailles du précédent avant pois d'hiver. Si un seul déchaumage peut suffire, deux déchaumages superficiels permettent de les enfouir et favorisent leur dégradation en les mettant en contact avec le sol. Réalisez le second passage (faux-semis) avec un outil à dents afin de détruire les adventices (vulpin, brome...). En situation infestée de vivaces, déchaumez 10 jours après une application d'herbicide total (à réaliser en conditions poussantes et sur sol humide).
- Avant pois de printemps, l'interculture est suffisamment longue pour permettre une bonne décomposition des pailles. Le broyage est inutile.
- Avant un pois de printemps ou un pois d'hiver, répartissez les pailles de céréales (décomposées et/ou broyées) dans la parcelle pour éviter d'encombrer le lit de semences. Sinon, elles peuvent gêner la mise en place des grains à la bonne profondeur, être un obstacle à la levée du pois, et avoir tendance à limiter le terrage du semoir (profondeur du semis insuffisante).



Le déchaumage permet d'enfouir les résidus de récolte.

## Implantation

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

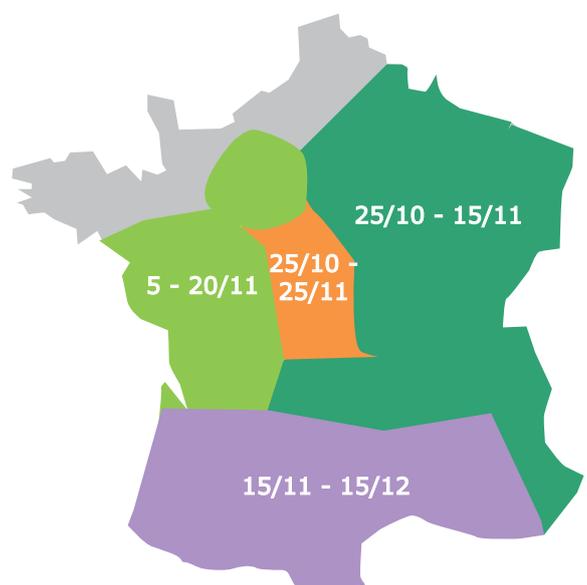
- Préparez la parcelle pour obtenir un sol poreux apprécié des racines et favorable au développement des nodosités, surtout présentes dans les 10 à 15 premiers cm.
- Envisagez une reprise de printemps sur 5 à 10 cm en situation mal nivelée ou sur sol "refermé" (ex. un limon après un hiver pluvieux).
- Évitez toute zone compacte et toute rupture de porosité pouvant limiter la vitesse de ressuyage et entraîner un ennoisement superficiel ainsi que de l'asphyxie racinaire, quel que soit le type de préparation. Les légumineuses sont très sensibles à l'anoxie et à la compaction.
- Nivelez le sol pour faciliter la récolte.
  - 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 rappuyer 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.



## Semez au bon moment

- Pour réussir l'implantation de la culture, attendez que le sol soit ressuyé : le tracteur passera sans occasionner de tassements, le semis sera régulier, la graine se développera et les racines puis leurs nodosités se mettront en place correctement.
- **Pois d'hiver** : le pois d'hiver n'est pas conseillé à proximité de la bordure maritime allant de la Bretagne jusqu'au Nord-Pas-de-Calais, car le climat plutôt doux et humide favorise le développement de maladies aériennes. L'objectif est d'avoir des pois d'hiver levés (1 feuille) et pas trop développés avant les fortes gelées. En cas de semis trop précoce, les pois risquent d'être trop développés à l'automne, les rendant plus sensibles aux gels durant l'hiver (la résistance diminue autour de 5 feuilles) et aux maladies aériennes au printemps. S'il est impossible de semer les variétés de pois d'hiver à l'automne, le semis peut être reporté au printemps. Le rendement est pénalisé en moyenne de 7 q/ha (par rapport à un pois de printemps).

### Semis du pois d'hiver : périodes optimales



• **Pois de printemps** : le pois de printemps peut être cultivé dans toute la France. Semez le pois de printemps sous réserve que le sol soit bien ressuyé et réchauffé. Il est cependant possible de semer sur sol gelé : aucun risque de dégâts liés à l'imbibition ; la graine germera après le retour de températures favorables. Toutefois, la levée risque d'être lente et très certainement hétérogène.

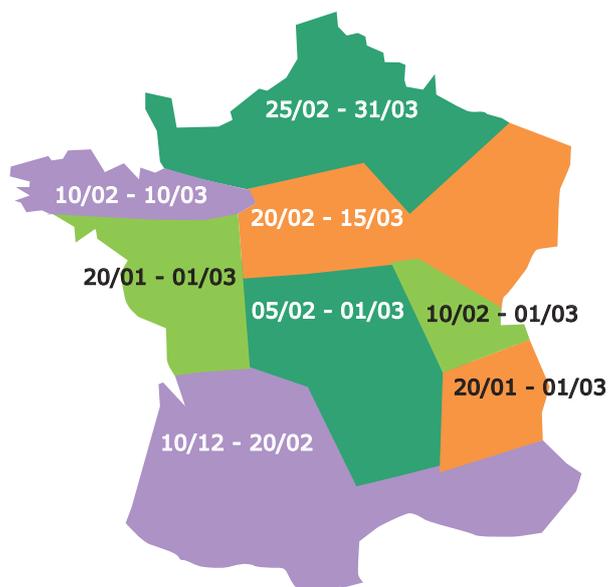
Terres Inovia : L. Jung



Terres Inovia : L. Jung



### Semis du pois de printemps : périodes optimales



### Semez entre 3 et 5 cm, pas trop dense

- **Pois d'hiver** : semez à 3-4 cm en sol limoneux, 4-5 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.
- **Pois de printemps** : semez à 3-4 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.

### Doses de semis du pois d'hiver

	Densité de semis		
	Sol limoneux 70 à 80 graines/m <sup>2</sup>	Sol caillouteux 80 à 90 graines/m <sup>2</sup>	Sol de craie 115 graines/m <sup>2</sup>
PMG = 175 g	125 à 140 kg/ha	140 à 160 kg/ha	200 kg/ha
PMG = 200 g	140 à 160 kg/ha	160 à 180 kg/ha	230 kg/ha
PMG = 250 g	175 à 200 kg/ha	200 à 225 kg/ha	285 kg/ha

Source : UNIP et ARVALIS-Institut du végétal

### Doses de semis du pois de printemps

	Densité de semis			
	Sol limoneux		Sol caillouteux	Sol de craie
	70 graines/m <sup>2</sup>	80 graines/m <sup>2</sup>	90 graines/m <sup>2</sup>	105 graines/m <sup>2</sup>
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
PMG = 290 g	205 kg/ha	230 kg/ha	260 kg/ha	305 kg/ha

Source : UNIP et ARVALIS-Institut du végétal

### 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

- Sur pois, aucun apport d'azote n'est nécessaire. De plus, c'est interdit en zone vulnérable.
- 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.



Terres Inovia : A. Moussart

### La nutrition azotée du pois

- **L'assimilation d'azote minéral** : elle débute avant la mise en place des nodosités, soit environ 3 semaines après la levée. Le mode d'absorption de l'azote est ensuite conditionné par la quantité d'azote dans le sol. Si celle-ci est supérieure à 60 kg N/ha, l'assimilation de l'azote minéral perdure ; si la quantité d'azote dans le sol devient inférieure à ce seuil de 60 kg N/ha, la fixation symbiotique prend le relais.
- **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 : au-delà de 60 kg N/ha, les nodosités ne se mettent pas en place. Les autres facteurs limitants sont le pathogène racinaire aphanomyces, le stress hydrique, le tassement du sol, les sitones (ravageurs des nodosités) et la forte présence d'adventices.



Terres Inovia : L. Jung

## Des exigences moyennes en phosphore et potasse

- Le pois est moyennement exigeant en phosphore et potasse. Rationnez 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.



Terres Inovia : A. Moussart

### 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). Semez une variété peu sensible.

# Désherbage

## Lutte mécanique : intervenez avant, pendant et après la levée

En complément du désherbage chimique en conventionnel, désherber mécaniquement le pois en 2 à 3 passages avec la herse étrille ou la houe rotative est possible.

- **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. Elle 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

- La maîtrise de l'ensemble de la flore après une application unique de prélevée est souvent insuffisante (relevées d'adventices en sortie hiver).
- En général, la durée du cycle de culture est compatible avec le respect du délai avant récolte (DAR) des produits ou associations possibles en post-levée.
- Optez pour une stratégie de programme prélevée puis post-levée dans les situations les plus complexes, ou pour une stratégie tout en post-levée. Dans les deux cas, les conditions de réussite sont les mêmes que pour le pois de printemps.
  - **Programme prélevée puis post-levée** : dose modulée (ex. : CHALLENGE 600 à 3 l/ha).  
Post-levée : BASAGRAN SG/ADAGIO SG seul ou CORUM + DASH HC ou CHALLENGE 600 + BASAGRAN SG/ADAGIO SG.
  - **Programme post-levée** : CORUM + DASH HC ou CHALLENGE 600 + BASAGRAN SG/ADAGIO SG en un ou deux passages.

Terres Inovia : L. Jung

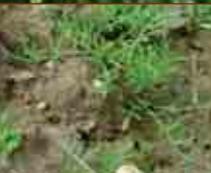


Le gaillet est une adventice concurrentielle du pois.

## Raisonnez la lutte chimique en pois de printemps

- **L'application de prélevée pour un large spectre.** 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. C'est une base nécessaire dans les parcelles sales en dicotylédones, ou avec des dicotylédones fortement concurrentielles (gaillet, renouées, matricaire, éthuse), ou difficiles à maîtriser uniquement en post-levée (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.
- **L'application de post-levée seule.** Cette stratégie de "tir à vue" est souvent plus économique, à condition de bien connaître la flore attendue. Bien adaptée aux faibles 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). Veillez au respect du délai avant récolte (DAR).
- **Programme de prélevée suivi d'une post-levée.** Ce type de programme permet de contrôler les levées échelonnées en essayant de rester dans une stratégie 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 en post-levée sur des adventices jeunes des produits à faible dose. Ce programme est décidé à l'avance. Les adventices les plus difficiles à contrôler orientent le choix du ou des produits appliqués en prélevée. L'intervention en post-levée est systématique sur des adventices à un stade jeune (cotylédons à 2-3 feuilles maximum). Parfois, le stade de l'adventice prime sur les meilleures conditions climatiques. En effet, il devient très difficile d'aboutir à un bon contrôle des adventices trop développées telles que renouée liseron ou chénopode. Veillez au respect du DAR.

## Pois d'hiver et pois de printemps : exemples de programmes

		Prélevée (dose/ha)	Post-levée (dose/ha)	Coût (€ HT/ha)
<b>Forte infestation ou adventices difficiles</b>				
	<b>Ethuse, gaillet, renouée des oiseaux, chénopode</b>	CHALLENGE 600 2 l + CENTIUM 36 CS 0,2 l		81
	<b>+ coquelicot</b>	NIRVANA S 3 l + CENTIUM 36 CS 0,2 l		101
		STALLION SYNC TEC 2 l + CHALLENGE 600 2 l		95
	<b>+ matricaire, renouée liseron et fumeterre (pression modérée), crucifères</b>	CHALLENGE 600 2 l + NIRVANA S 3 l		93
		NIRVANA S 3 l + CENTIUM 36 CS 0,2 l		101
	<b>+ pression renouée liseron plus forte</b>	CHALLENGE 600 2 l + NIRVANA S 2 l + CENTIUM 36 CS 0,15 l		115
		NIRVANA S 3,5 à 4 l		78 à 90
	<b>Moutarde, gaillet, matricaire</b>	CHALLENGE 600 3 l	CHALLENGE 600 0,5 l + BASAGRAN SG (1) 0,3 kg	98
<b>Faible infestation</b>				
	<b>Crucifères, renouées, pensée...</b>		BASAGRAN SG (1) 0,6 kg + PROWL 400 (2) 1 l	45
			BASAGRAN SG (1) 0,3 kg + PROWL 400 (2) 0,5 l x 2 passages (3)	45
	<b>+ gaillet</b>		CHALLENGE 600 0,5 l + BASAGRAN SG (1) 0,3 kg	27
			CHALLENGE 600 0,25 l + BASAGRAN SG (1) 0,15 kg x 2 passages (3)	27
	<b>Ethuse, fumeterre, renouées, crucifères</b>		CORUM 1 l + adjuvant (4)	68
			CORUM 0,6 l + adjuvant (4) x 2 passages	81

(1) Ou ADAGIO SG

(2) Ou BAROUD SC ou PENTIUM FLO

(3) 2 passages à 10-15 jours d'intervalle

(4) DASH HC ou ACTIROB B

Source : d'après références ARVALIS et Terres Inovia.

## Herbicides utilisables sur pois protéagineux

		Doses/ha	Coût (€ HT/ha)	Groupe HRAC	Ammi-élevée	Arroche étalée	Chardon	Chénopode	Capselle	Colza (repousses)	Coquelicot	Ethuse
Spécialités antidiocotylédones	Prélevée	CHALLENGE 600	4 l	95	F3							
		NIRVANA S	4 l	90	B + K1							
		CENTIUM 36 CS	0,2 à 0,25 l	34 à 42	F3							
		PROWL 400 (1)	3 l	42	K1							
		NIKEYL / CLINE	4 l (2)	96	F3 + F1							
		RACER ME	1,5 l (2)	48	F1							
		STALLION SYNC TEC	3 l	48	K1 + F3	-	-				*	
		CHALLENGE 600 + NIRVANA S	2 l + 3 l	92	F3 + B + K1	-	-					
	TOUTATIS DAMTEC	2,4 kg	70	F3								
	CHALLENGE 600 + CENTIUM 36 CS	2 à 2,5 l + 0,2 l	85	F3								
	CHALLENGE 600 + PROWL 400 (1)	3 l + 1,5 l	92	F3 + K1								
	NIRVANA S + CENTIUM 36 CS	2,5 à 3 l + 0,15 l	83 à 94	B + K1 + F3								
	CHALLENGE 600 + NIRVANA S + CENTIUM 36 CS	2 l + 2 l + 0,15 l	115	B + K1 + F3								
	CHALLENGE 600 + STALLION SYNC TEC	2 l + 2 l	95	K1 + F3	-	-				*	-	
	Post-lévée	BASAGRAN SG (3)	1 à 1,4 kg	52 à 72	C3							
		BASAGRAN SG (3) + PROWL 400 (1) (4)	0,6 kg + 1 l	45	C3 + K1							
CHALLENGE 600 + BASAGRAN SG (3) (4)		0,5 l + 0,3 kg	27	F3 + C3								
CORUM + DASH HC		0,8 à 1,25 l	54 à 85	B + C3								
TROPOTONE (5)		2,5 à 3,5 l	60	O	-	-						

		Doses/ha en fonction du stade (6)		Coût (€ HT/ha)	Groupe HRAC	Folle-avoine	Paturin annuel	Repousses de céréales	Ray-grass	Vulpin	
		(a)	(b)			(a)	(b)	(a)	(b)	(a)	(b)
Spécialités antigraminées	Foliaires (12)	AGIL/CLAXON/AMBITION + huile (7)	0,5 à 0,7 l	0,6 à 0,8 l	21 à 32	A					
		CENTURION 240 EC/OGIVE + huile (7)	0,5 l	0,5 l	28	A					
		ETAMINE	0,8 à 1 l	1,2 l	27 à 41	A					
		FOLY R/NOROIT	1 l	1 l	31	A					
		FUSILADE MAX	1 à 1,25 l	1,25 à 1,5 l	28 à 42	A					
		LEOPARD 120 + huile (7)	0,4 à 0,5 l	0,4 à 0,5 l	20 à 25	A		(8)			
		PILOT	1 l	1,2 l	30 à 37	A		(8)			
		STRATOS ULTRA + DASH HC	1 l	1,2 l	22 à 26	A					
		TARGA MAX	0,5 l	0,6 l	28 à 33	A		(8)			
		VESUVE + huile (7)	0,3 à 0,4 l	0,4 à 0,5 l	24 à 38	A					
	Racinaires	LEGURAME PM (9) (13)	3 kg	3 kg	63	K2					
		KERB FLO (10) (13)	1,875 l	1,875 l	42 à 45	K1					
		RAPSOL WG (10) (13)	0,95 kg	0,95 kg	68	K1					
		AVADEX (11)	3 l		50	N					

(1) Autres spécialités : BAROUD SC, PENTIUM FLO

(2) Absence de références sur la sélectivité en pois d'hiver. Application déconseillée.

(3) Ou ADAGIO SG.

(4) Ces doses peuvent être fractionnées en deux applications à 10-15 jours d'intervalle. Le mélange CHALLENGE 600 + BASAGRAN SG n'est pas recommandé par les firmes. Son utilisation se fera sous la responsabilité de l'utilisateur.

(5) Pour des raisons de sélectivité, il est préférable de limiter cette application aux zones de chardons.

(6) Sur vivaces, la dose peut être plus élevée. Consultez l'étiquette. Les doses les plus élevées concernent souvent le ray-grass.

(7) Les huiles sont bien plus efficaces que les mouillants. Certaines firmes établissent une liste positive d'huiles.

(8) A dose vivace uniquement.

(9) Applicable à partir de 2 à 6 feuilles vraies de la culture. Efficacité limitée en culture de printemps.

(10) Applicable à partir de 3-4 feuilles vraies du pois. Efficacité limitée au printemps et utilisation non compatible avec le DAR. Autres spécialités : ZAMMO, SETANTA FLO...

(11) Applicable en présemis 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) Attendre le stade 3-4 feuilles des graminées adventices pour intervenir. Conditions d'application : désherbez par temps poussant avec une hygrométrie supérieure à 60 %. Évitez les fortes amplitudes thermiques (supérieures à 15°C).

(13) Privilégiez les applications précoces, sur adventices jeunes.

Efficacités d'après références ARVALIS et Terres Inovia

■ Bonne efficacité  
■ Efficacité moyenne à satisfaisante  
■ Efficacité moyenne  
■ Efficacité moyenne à insuffisante  
■ Efficacité insuffisante

\* Références peu nombreuses, à confirmer  
- Absence de références

(a) Avant tallage

(b) Tallage



## 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). RACER ME et NIRVANA S sont déconseillés dans ces types de sols. NIKEYL/CLINE est déconseillé en sol limon-sableux ou en limon battant avec moins de 2 % de matière organique. RACER ME et NIKEYL/CLINE sont déconseillés sur pois d'hiver.
- 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 crosse 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

- 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 nuit 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/ADAGIO 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 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/ADAGIO SG, CORUM) : afin de protéger les ressources en eau 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,
  - 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).

## Des dicotylédones difficiles à contrôler

Si des antigaminées 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 en post-levée (d'après références ARVALIS et Terres Inovia).

	<b>Ambroisie</b>	Prélevée : NIKEYL/CLINE 3 à 4 l/ha. Post-levée (sur ambroisie jeune, stade cotylédons à 2-3 feuilles) : BASAGRAN SG/ADAGIO SG 0,7 kg/ha. Si nécessaire, renouvelez ce traitement (pas de références sur le programme NIKEYL puis CORUM).
	<b>Ammi majus</b>	Prélevée : CENTIUM 36 CS 0,25 l/ha. Post-levée (sur adventices jeunes, stade cotylédons à 2-3 feuilles) : BASAGRAN SG/ADAGIO SG 1,4 kg/ha ou CORUM 1 à 1,25 l/ha + adjuvant.
	<b>Arroche (atriplex)</b>	Prélevée (obligatoire) : NIRVANA S 4,5 l/ha ou RACER ME 1,5 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.
	<b>Repousses de tournesol</b>	CORUM 1 l/ha + adjuvant. Attention, cette solution ne contrôle pas les repousses de tournesol CLEARFIELD® 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 (2 possibilités) : - 2 interventions : BASAGRAN SG ou ADAGIO SG 0,8 kg/ha, - 1 intervention : BASAGRAN SG ou ADAGIO SG 1,4 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.

	<b>Liseron des champs</b>	L'application de bentazone (1,4 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, l'application d'un dessiccant (spécialité à base de diquat tel que REGLONE) quelques jours avant la récolte grille les parties vertes, mais ne limite pas la repousse au printemps suivant.
	<b>Rumex</b>	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 TROPOTONE 3 l/ha (solution moins sélective).
	<b>Chardon</b>	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)

	<b>Ray-grass, vulpin</b>	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 antigraminées racinaire est fortement conseillée : propyzamide à 1,875 l/ha de produit formulé ou LEGURAME PM à 3 kg/ha. Le délai avant récolte (DAR) limite la propyzamide au pois d'hiver (120 jours pour le pois d'hiver contre 90 jours pour le pois de printemps pour le LEGURAME PM). L'implantation d'un pois de printemps constitue un excellent levier de lutte contre les graminées dans la rotation.
---	--------------------------	---

## 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/m<sup>2</sup>, 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/m<sup>2</sup> 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/m<sup>2</sup> 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 de printemps	Féverole d'hiver ou de printemps	Tournesol	Maïs	Pomme de terre	Betterave	Lin oléagineux	Blé tendre de printemps	Blé dur de printemps	Orge de printemps	Avoine de printemps
CENTIUM 36 CS	30	120	30	30	30	30	30	120	120	120	120
CHALLENGE 600											
NIRVANA S	60	60		60		(D) (I) 300		(I) 200	(I) 200	(I) 200	(I) 200

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

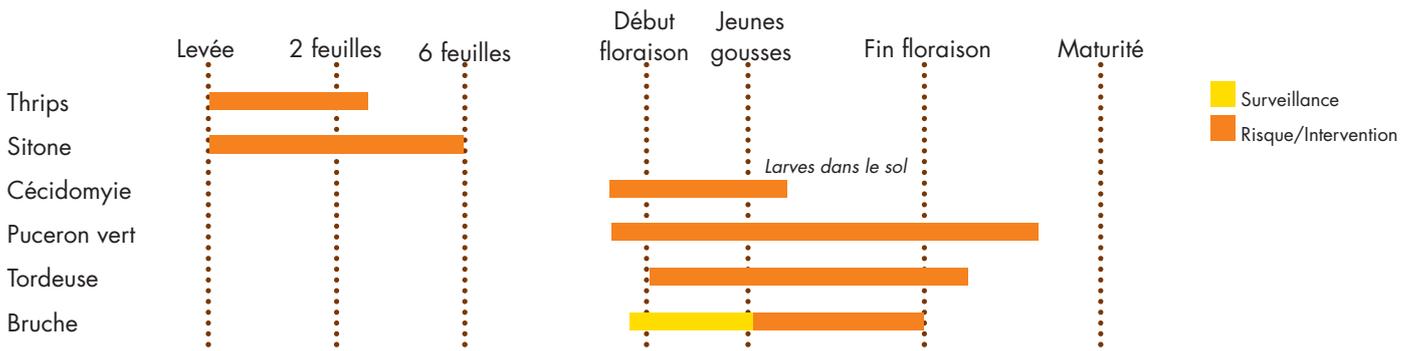
NB : Dans le cas d'un mélange, raisonnez par rapport à l'herbicide le plus restrictif.

- 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 déconseillée (D) et/ou interdite (I)
- Pas de référence

Source : ARVALIS-Institut du végétal.

# Ravageurs

## Périodes de surveillance et d'intervention



## 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 : Nord-Picardie, Normandie, Bassin parisien, Centre et Champagne crayeuse.
- Observez les symptômes sur la culture de pois de printemps dès la levée : nombreuses ramifications, plante chétive et naine, feuilles gaufrées et couvertes de taches jaunes ou brunes. En pois d'hiver, il n'a jamais été observé de dégâts de thrips.
- Traitez contre les thrips dès que le seuil de nuisibilité est atteint (1 thrips par plante) entre les stades levée (80 % des plantes levées) et 2-3 feuilles avec un pyréthrianoïde homologué (8 à 10 €/ha). Ne traitez pas trop tôt au risque de diminuer l'efficacité du traitement. En conditions très poussantes, la nuisibilité est généralement faible.

Terres Inovia : L. Jung



## Sitone : intervenez dès 5-10 encoches sur les premières feuilles

- La présence de sitones dans la parcelle se traduit par celle d'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 puisqu'elles détruisent les nodosités.
- Zones les plus touchées : au sud de la diagonale Rennes-Lyon (Rhône-Alpes, PACA, Sud-Ouest, Poitou-Charentes, Grand Ouest et le Berry).
- La limitation des attaques larvaires passe par la gestion des adultes avant leur entrée en ponte. Intervenez à partir de 5 à 10 encoches par plante sur les premières feuilles, de la levée au stade 6 feuilles en pois de printemps, et jusqu'au stade 8-10 feuilles en pois d'hiver. Au-delà des stades indiqués, les traitements deviennent inutiles, car les adultes ont déjà pondus. Le sitone apparaît souvent après le thrips. Il est rare de pouvoir maîtriser ces deux ravageurs par une seule application en végétation.
- Les pyréthrianoïdes homologués protègent uniquement les feuilles présentes lors du traitement (8 à 10 €/ha).

## Cécidomyie : surveillez les adultes le soir

- Surveillez les parcelles de pois à partir du stade bouton floral (mi-mai), surtout en Champagne crayeuse et en Picardie. Les femelles 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.
- 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) et en fin de journée. La cécidomyie ne s'alimentant pas sur la culture, il faut atteindre directement les adultes pour les détruire avant la ponte. Les vols sont soudains et échelonnés. Un second traitement peut être nécessaire.
- Les délais d'intervention sont 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 chimique est donc souvent peu efficace.
- Privilégiez le pois d'hiver. Grâce à sa précocité, il échappe en grande partie aux attaques de cécidomyies. Les dégâts sur les derniers étages sont nettement plus faibles qu'en pois de printemps.



## Puceron vert : intervenez avant que les colonies ne soient trop bien installées

- Surveillez la parcelle à partir de début floraison jusqu'à fin floraison + 2-3 semaines (virement au jaune). Placez une feuille blanche rigide sous la végétation et secouez les tiges. Les pucerons se laissent tomber. Répétez l'opération plusieurs fois.
- Après avoir perdu sa mention abeilles, le PRIMOR G s'est vu retirer son usage graines protéagineuses entre autres à la suite à son ré-examen Post annexe I. Commercialisable jusqu'au 31/12/2015, le PRIMOR G pourra encore être utilisé

la prochaine campagne (limite d'utilisation au 31/12/2016). Terres Inovia met en œuvre les actions nécessaires pour que l'absence d'aphicide spécifique utilisable en floraison soit transitoire.

- En présence de pucerons, si PRIMOR G est disponible, intervenez à partir de 10 pucerons par plante impérativement avant le début de la floraison (pas de mention abeilles, dose 0,5 kg/ha). Autre possibilité (impérativement avant floraison) : KARATE K 1,25 l/ha (pas de mention abeilles non plus). En l'absence de PRIMOR G ou KARATE K, intervenez avec un pyrèthriné autorisé (mention abeilles impérative en floraison ou production d'exsudats) au seuil de 10 pucerons par plante (l'efficacité des pyrèthrinés est moyenne et inférieure au PRIMOR G).



## Tordeuse : traitez contre les chenilles et en fonction du débouché

- Observez la parcelle à partir de début floraison.
- Quantifiez la présence de tordeuse (petit papillon brun) avec un piège sexuel au tout début de la floraison du pois. La capture des papillons mâles permet de suivre la courbe de vol. Comptez les insectes recueillis du début jusqu'à la fin de la floraison + 8-10 jours.
- En l'absence de piège dans la parcelle, suivez les bulletins de santé du végétal (BSV).
- Lutte contre les chenilles au stade "baladeur", avant qu'elles ne pénètrent dans la gousse du pois pour y grignoter les graines. Comme elles sont difficiles à repérer,

le seuil de déclenchement de l'insecticide dépend du nombre de papillons mâles piégés. Le pois est sensible à partir du stade jeunes gousses plates (gousses de 4-5 cm de long) sur le premier étage fructifère. 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. Renouvelez le traitement 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 pyrèthriné est suffisant si l'on ne vise que la tordeuse (8 à 10 €/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 : traitez contre l'adulte en surveillant la température

- Surveillez de début à fin floraison. 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. Traitez à partir du stade jeunes gousses 2 cm (JG2) sur le premier étage fructifère quand la température maximale a atteint 20°C pendant 2 jours consécutifs. Les bruches femelles sont alors actives pour pondre. Utilisez un volume d'eau de 150-200 l/ha pour assurer une bonne protection de la partie de la plante en fleurs. Un second traitement peut être envisagé en alimentation humaine ou en semences, si on

compte deux jours consécutifs à 20°C sept jours après la première intervention et si le pois est encore en fleurs.

- Afin de respecter la législation abeilles, traitez le soir en dehors des heures de butinage. Arrêtez les traitements à fin floraison.
- Essayez de lutter collectivement à l'échelle du bassin de production, car les bruches se déplacent beaucoup.
- Pour la lutte au stockage, rendez-vous en page 25.

## Insecticides utilisables sur pois protéagineux (dose d'emploi homologuée/ha)

Spécialité commerciale de référence	Second nom commercial (liste non exhaustive)	Substance active	Usages traitement				
			Unité de dose	Thrips	Coléoptères phytophages		Puceron vert
					Sitone	Bruche	
FASTAC		alphaméthrine 50 g/l	l/ha	0,25	0,25	0,25	0,25
MAGEOS MD	CLAMEUR	alphaméthrine 15 %	kg/ha	0,08	0,08	0,08	0,08
DUCAT	BULLDOCK STAR, CAJUN	betacyfluthrine 25 g/l	l/ha	0,3	0,3	0,6	0,3
DIPEL DF		Bacillus thuringiensis kurstaki 32000 UI/mg	kg/ha				
CYTHRINE MAX	COPMETHRINE, PROFI CYPER MAX	cyperméthrine 500 g/l	l/ha		0,05		0,05
DECIS EXPERT	KESHET, PEARL EXPERT, SPLIT EXPERT	deltaméthrine 10,5 %	l/ha	0,0625	0,0625		0,0625 (1)
DECIS PROTECH	PEARL PROTECH, SPLIT PROTECH	deltaméthrine 15 g/l (2)	l/ha	0,42	0,42		0,42 (3)
MANDARIN PRO	JUDOKA, TATAMI	esfenvalérate 50 g/l	l/ha	0,2	0,2		0,2
SUMI-ALPHA	GORKI	esfenvalérate 25 g/l	l/ha	0,4	0,4		0,4
NEXIDE	ARCHER	gamma-cyhalothrine 60 g/l	l/ha	0,063	0,063	0,063	
KARATE ZEON	NINJA PRO, KUSTI, KARATE XFLOW	lambda-cyhalothrine 100 g/l (4)	l/ha	0,0625	0,0625	0,0625	0,0625
KARATE XPRESS	POOL, NINJA, SENTINEL	lambda-cyhalothrine 5 % (6)	kg/ha	0,125	0,125	0,125	0,125
KARATE K	OPEN, OKAPI LIQUIDE	lambda-cyhalothrine 5 g/l + pyrimicarbe 100 g/l	l/ha				1,25
PIRIMOR G (7)		pyrimicarbe 500 g/kg	kg/ha				0,75 (8)
MAVRİK FLO	TALITA	tau-fluvalinate 240 g/l	l/ha	0,3			0,2
FURY 10EW	MINUET10EW, SATEL	zétacyperméthrine 100 g/l	l/ha	0,15	0,15	0,1 (10)	

(1) Puceron noir : 0,125 kg/ha

(2) Génériques : DELTASTAR DECLINE 1,5 EW

(3) Puceron noir : 0,83 l/ha

(4) Génériques : KARIS 10CS, KARAKAS, SPARK, LAMBDASTAR

(5) L'usage des insecticides est interdit dans les cultures en présence de fleurs ou d'exsudats. Avec dérogation, l'emploi est autorisé durant la floraison et/ou la production d'exsudats en dehors de la présence d'abeilles. Lire attentivement l'étiquette car la mention abeilles est liée à chaque usage (culture x ravageur).

(6) Générique : GALWAY

(7) PIRIMOR G : délai de commercialisation = 31/12/2015, délai d'utilisation = 31/12/2016

(8) Dose conseillée firme : 0,5 kg/ha

(9) 2 applications 1 année sur 2

(10) Usage non recommandé par la firme en raison de l'absence de mention abeilles

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

DAR : délai avant récolte

NC : non concerné

NN : non notifié

ND : non disponible

- : pas de restriction

Génériques : lisez attentivement l'étiquette car elle peut différer du produit de référence.

En cas de mélange, vérifiez sa conformité : [www.melanges.arvalisinstitutduvegetal.fr](http://www.melanges.arvalisinstitutduvegetal.fr)

des parties aériennes			Mention abeilles (5)	Nombre maximum d'appli- cations	Nombre maximum d'appli- cations en floraison	Mention d'avertisse- ment	Mentions de danger (règlement CLP)	ZNT eau	DAR (en jours)
Chenilles défoliatrices		Cécidomyie							
Tordeuse	Noctuelle défoliatrice								
0,25	0,2		oui	2		DANGER	H226 - H301 - H304 - H317 H332 - H335 - H336 - H373 H400 - H410	5	14
0,08	0,08		oui	2		ATTENTION	H302 - H335 - H373 - H400 H410	5	14
0,3	0,3	0,3	oui	2	1	DANGER	H226 - H302 - H304 - H317 H319 - H332 - H336 - H410	5/20	21
	0,75		non	NN	NN	NC	-	5	NN
0,05			non	2		DANGER	H226 - H304 - H315 - H318 H332 - H335 - H336 - H410	20	14
0,0625	0,075	0,0625	oui	3		DANGER	H226 - H302 - H304 - H318 H332 - H335 - H336 - H410	20	7
0,42	0,5	0,42	oui	3		ATTENTION	H226 - H410	20	7
0,2		0,2	oui	2	2	ATTENTION	H302 - H371 - H373 - H400 - H410	5	35
0,4		0,4	oui	2 (9)	1	DANGER	H226 - H302 - H317 - H318 - H332 - H373 - H400 - H410	5	35
0,063	0,063	0,075	non	3		ATTENTION	H317 - H400 - H410	20	21
0,0625	0,075	0,075	oui	2	1	ATTENTION	H410 - H302 - H332 - H317	20/50	14
0,125	0,15	0,15	oui	2	1	DANGER	H301 - H317 - H319 - H332 H410	20/50	14
1,25			non	2		DANGER	H410 - H400 - H302 - H332 H304 - H319	5	21
			non	1		DANGER	H301 - H319 - H332 - H410	5	14
0,3	0,2	0,2	oui	2		ATTENTION	H410	5	14
0,18		0,1	non	2		ATTENTION	H317 - H302 - H332 - H410	20	21



L'aphanomyces touche les racines du pois en provoquant leur nécrose.

## Aphanomyces : gérez le risque avec le test prédictif de potentiel infectieux

- Symptômes : 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, car les attaques ont principalement lieu au printemps lorsque les conditions climatiques sont favorables (précipitations importantes et températures douces supérieures à 15°C).
- Les légumineuses n'ont pas toutes la même sensibilité à 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. Toutefois, un test prédictif permet de gérer le risque.

### Déterminez le potentiel infectieux et gérez le risque de la parcelle

Prévoyez les risques liés à l'aphanomyces grâce au test prédictif de potentiel infectieux (PI).

- Le champignon peut se conserver de 10 à 20 ans dans le sol, donc le test doit être réalisé dans toutes les parcelles où le pois a déjà été cultivé au moins une fois dans les 20 dernières années.
- Réalisez ce test à tout moment de l'année à partir d'un échantillon de terre représentatif de la parcelle. Le PI de l'échantillon est mesuré au laboratoire et le résultat est exprimé selon une échelle de 0 (pathogène non détecté dans l'échantillon) à 5 (échantillon fortement infecté).
  - $PI < 1$ . La parcelle est faiblement infestée. Vous pouvez cultiver du pois (hiver ou printemps).
  - $1 < PI < 2,5$ . La parcelle est infestée. La culture du pois de printemps est fortement déconseillée. En revanche, vous pouvez cultiver du pois d'hiver, car il échappe partiellement à la maladie.
  - $PI > 2,5$ . La parcelle est fortement infestée. La culture du pois (hiver ou printemps) est fortement déconseillée. Lorsque cela est possible, remplacez le pois par une autre légumineuse (féverole, lupin ou soja) résistante et non multiplicatrice du pathogène.
- Le PI d'une parcelle diminue au cours du temps, d'autant plus rapidement que la parcelle est faiblement infestée. 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) pois et féverole ou lupin ; choisissez les légumineuses de la rotation (en culture principale ou intermédiaire) en tenant compte du PI du sol.

Une fiche "Aphanomyces - Test prédictif de potentiel infectieux" est mise à disposition sur le site Internet de Terres Inovia, [www.terresinovia.fr](http://www.terresinovia.fr). Cette fiche précise les modalités de prélèvement de l'échantillon de sol, les adresses des laboratoires compétents pour ce test, et apporte un guide d'interprétation des résultats.

## Mildiou : traitez impérativement les semences de pois

- Observez les symptômes courant floraison : un feutrage gris recouvre la face inférieure des stipules et les vrilles du pois.
- Traitez les semences contre le mildiou avec WAKIL XL (0,2 kg/q – 14 €/q). Ce traitement (metalaxyl m + cymoxanil + fludioxonil) permet également de lutter contre le complexe de maladies responsables de la fonte des semis.

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





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

## Ascochyte du pois : combinez choix variétal et lutte chimique raisonnée

Dans la classification **l'ascochyte est le nouveau nom de l'antracnose**. Pour l'instant, en termes d'usage, la dénomination antracnose est conservée.

- Observez les symptômes à partir de la sortie de l'hiver (début 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 punctuations de couleur brun foncé sur les feuilles et les gousses, qui évoluent en nécroses irrégulières.
- Combinez les variétés avec un meilleur comportement lié à une bonne tenue de tige (peu sensibles à la verse), avec des entre-nœuds longs. Le couvert étant aéré, le microclimat est moins favorable à la maladie.
- Raisonnez la lutte phytosanitaire en fonction du climat et des observations des symptômes de l'ascochyte en végétation. Le nombre d'applications varie en fonction de la région et du type de pois (hiver ou printemps).

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

- Traitez en sortie d'hiver en présence des symptômes de l'ascochyte avec un produit à base de chlorothalonil (ex. BANKO 500), efficace et économique (18 € HT/ha).
- Attendez le début de la floraison en l'absence de symptômes. Traitez dès que l'ascochyte commence à s'installer sur les étages végétatifs (en-dessous du 1<sup>er</sup> étage florifère).
- Traitez une dernière fois si le climat est humide : 10 à 15 jours après si l'intervention précédente était à base de chlorothalonil ; ou 15 à 20 jours après si le traitement précédent était à base de produits plus persistants. Optez pour des produits plus persistants (triazoles, strobilurines) et plus polyvalents vis-à-vis de l'ensemble des maladies. Exemples : IBEX, PRIORI XTRA ou PROSARO. Faites l'impasse si le temps est très sec.

### Pois de printemps : surveillez à partir de début floraison

- Dès le début floraison, attendez l'apparition des premiers symptômes pour déclencher le traitement. Si le printemps humide se poursuit en floraison, un 2<sup>e</sup> traitement peut se justifier. L'irrigation, en prolongeant la floraison, justifie exceptionnellement un 3<sup>e</sup> passage.
- En conditions sèches pendant et après la floraison, le traitement n'est pas forcément nécessaire.



## Botrytis : lutez préventivement durant la floraison

- 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.
- Lutez préventivement : les produits n'ont pas d'action curative et leur persistance d'action est courte. La lutte chimique vise à protéger les gousses avant que les pétales des fleurs ne se collent dessus. La protection contre l'ascochyte devra protéger le pois du botrytis en cas de printemps humide.

Lutez préventivement contre le botrytis pour protéger les gousses.

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



- 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. Intervenez avec IBEX à 0,75 l/ha ou PROSARO à 1 l/ha. Ces produits sont aussi efficaces contre l'ascochytose.

## 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.
- Traitez dès l'apparition des premières pustules. Attention au délai avant récolte (DAR) des produits.

## Bactériose sur pois d'hiver : lutttez grâce à la voie agronomique



- 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, donc évitez les dégâts de gel en semant le pois d'hiver assez tard, aux dates recommandées. Évitez les variétés sensibles au froid.
- Il n'existe aucun moyen de lutte chimique.

## Sclérotinia : optez pour la lutte biologique

- Dans les rotations sensibles au sclérotinia (oléagineux, légumes...), traitez avec CONTANS® WG, qui est un moyen de lutte biologique. Ce produit détruit les scléroties dans le sol : soit incorporé au sol en présemis du pois à 2 kg/ha en première utilisation (50 €/ha), soit apporté sur la culture (moindre efficacité) entre 2 et 4 kg/ha, soit apporté sur les résidus de récolte contaminés à la dose de 1-2 kg/ha.



L'expertise  
de Terres Inovia  
vous accompagne  
toute l'année

[www.terresinovia.fr](http://www.terresinovia.fr)

# Fongicides

Spécialités commerciales	Second nom commercial	Substance actives	Usage graines protéagineuses - TPA				Mentions de danger (règlement CLP)	DAR (jours)	Coût (€ HT/ha)		
			Cible							Mention d'avertissement	Nombres d'applications maximum
			Pourriture grise et sclérotinose	Ascochyte (anthracnose)	Rouille	Oïdium					
AMISTAR (1)	AZIMUT, ORTIVA GOLD	azoxystrobine 250 g/l	Botrytis	Ascochyte	Rouille	Oïdium	ATTENTION	2	H410	42	29-36
AMISTAR OPTI	VERTIK OPTI	azoxystrobine 80 g/l + chlorothalonil 400 g/l	2,5 l/ha	2,5 l/ha	2,5 l/ha	2,5 l/ha	DANGER	1	H317 - H318 - H332 - H335 - H351 - H410	35	34
BALMORA (1)	ABNAKIS, BALTAZAR	tébuconazole 250 g/l			0,8 l/ha		DANGER	-	H302 - H318 - H332 - H361d - H410	42	18
BANKO 500	CHLOROSTAR	chlorothalonil 500 g/l	2 l/ha	2 l/ha			DANGER	1 (2)	H317 - H318 - H335 - H351 - H410	35	18
chlorothalonil (1)	FUNGISTOP FL, DORIMAT...	chlorothalonil 500 g/l	3 l/ha	3 l/ha			DANGER	2	H315 - H317 - H318 - H332 - H335 - H351 - H410	3	21
BARKY		mancozèbe 80 %		2 kg/ha			ATTENTION	-	H317 - H335 - H361d - H400 - H410	3	-
BRAVO ELITE	CITADELLE, MARATHON, PIXEL	chlorothalonil 375 g/l + cyproconazole 40 g/l	1,75 l/ha	1,75 l/ha	1,75 l/ha		DANGER	2	H317 - H318 - H332 - H335 - H351 - H361d - H410	30	33
IBEX	OPERA, BAUXIT	pyraclostrobine 133 g/l + époxiconazole 50 g/l	0,75 l/ha	0,75 l/ha	0,75 l/ha	0,75 l/ha	DANGER	2 (3)	H301 - H332 - H351 - H360DF - H400 - H410	35	33
IMPACT 125 FL		flutriafol 125 g/l		1 l/ha			ATTENTION	-	H317 - H411	3	17
MAORI		pyriméthanolil 150 g/l + chlorothalonil 375 g/l	2 l/ha	2 l/ha			ATTENTION	1	H317 - H319 - H335 - H351 - H400 - H410	3	45
PRIORI XTRA	AMISTAR XTRA	azoxystrobine 200 g/l + cyproconazole 80 g/l		1 l/ha	1 l/ha	1 l/ha	ATTENTION	2	H302 - H332 - H361d - H410	28	46
PROSARO	PIANO	prothioconazole 125 g/l + tébuconazole 125 g/l		1 l/ha	1 l/ha	1 l/ha	ATTENTION	2 (4)	H315 - H319 - H361d - H410	35	52
SCALA	TOUCAN	pyriméthanolil 400 g/l	1,5 l/ha	1,5 l/ha			ATTENTION	2	H412	28	55
SUNORG PRO	CARAMBA STAR, CINCH PRO	méconazole 90 g/l	0,8 l/ha	0,8 l/ha	0,8 l/ha		ATTENTION	2	H319 - H335 - H361d - H373 - H411	20	28

Efficacité d'après références ARVALIS et Terres Inovia

- Bonne efficacité
- Efficacité moyenne
- Efficacité insuffisante
- Non homologué pour cet usage
- Références peu nombreuses

(1) Il existe d'autres produits génériques. Lisez attentivement l'étiquette car les données réglementaires peuvent être différentes (AMM, mentions de danger, etc.).

(2) Applicable à partir de début floraison.

(3) Applicable à partir de début floraison. Respectez un délai minimum de 21 jours entre deux applications.

(4) Respectez un délai minimum de 14 jours entre deux applications.

CLP : classification labelling packaging

DAR : délai avant récolte

TPA : traitement des parties aériennes

ZNT : zone non traitée = 5 m par défaut, sauf AMISTAR OPTI, BANKO 500 et chlorothalonil = 20 m

# Irrigation

Terres Inovia : L. Jung



## Raisonnez l'irrigation en fonction du type de sol

- Irriguez pour prolonger la durée de la floraison et 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 mi-floraison à fin floraison + 8 à 10 jours.
- En sols superficiels, le gain de rendement global s'élève à 15-20 q/ha avec 2 ou 3 tours d'eau (30 mm chacun) bien positionnés. Procédez à un tour d'eau de moins sur pois d'hiver par rapport au pois de printemps.
- N'irriguez pas avant la floraison (sauf en cas de stress hydrique) : vous allez favoriser un développement important de biomasse foliaire (au détriment de la formation des futures gousses) et augmenter le risque aphanomyces et ascochytose.
- N'irriguez pas non plus 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.

## Sensibilité du pois au stress hydrique

**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			
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.

# 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 : 230 € pour une largeur de coupe de 4,50 m ;
  - 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 : 450 € pour une coupe de 4,50 m.

## 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.

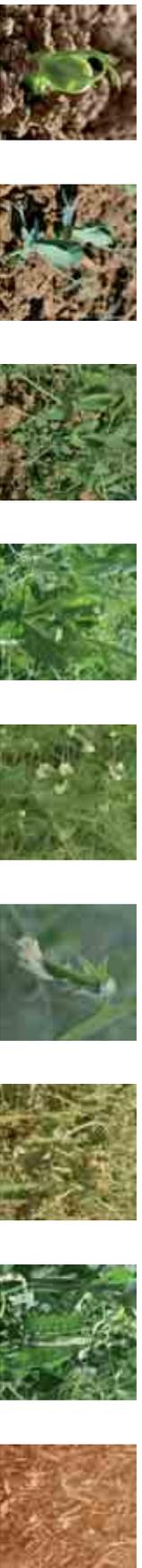
### Intervenez contre la bruche au stockage

- Tuez les bruches au stockage afin de réduire les populations l'année suivante.
- Traitez les graines de pois au stockage avec :
  - la fumigation phosphine (phosphore 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. Il impose un compromis entre températures élevées pour tuer les bruches mais pas trop pour ne pas altérer la couleur des grains ;
  - 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 (1) 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'avortement FSLA (75)	Maturité physiologique MP (79)
aphanomyces	Thrips et sitone								
Choix variétal	Cécidomyie								
Traitement de semences	Puceron vert (→ viroses)								
Fertilisation PK	Tordeuse								
	Bruche								
	Irrigation								
	Ascochyose (= anthracnose)								
	Botrytis								
	Oidium								
	Rouille								
	Mildiou **								
	Sclerotinia **								

Désherbage prélevée

Désherbage post-levée

Désherbage mécanique

PH et PP	PH	PP	PH et PP	PH et PP	PH et PP	PH et PP	PH et PP	PH et PP	PH et PP
PH et PP	Mildiou *	PH Bactériose	Ascochyose (= anthracnose)	Botrytis	PH et PP	PH et PP	PH et PP	PH et PP	Oidium
PH et PP	Sclerotinia *				PH et PP	Rouille	Mildiou **	Sclerotinia **	

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

[www.terresinovia.fr](http://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 Espaces régionaux**  
Des solutions opérationnelles diffusées au fil de la campagne par les équipes régionales de Terres Inovia.

**Rubrique Publications**  
Téléchargez les guides de culture et ARVALIS & Terres Inovia infos et découvrez les éditions de Terres Inovia.

**Outils d'aide à la décision en ligne**



Évaluation du risque d'apparition d'adventices résistantes aux herbicides selon les pratiques envisagées sur la parcelle.  
[www.r-sim.fr](http://www.r-sim.fr)



Terres Inovia, l'ACTA, Agrosup Dijon, ARVALIS-Institut du végétal, la FNAMAS, l'INRA, l'ITAB et l'ITB proposent Inflowweb, un site web qui synthétise des connaissances scientifiques et techniques sur plus de 40 adventices majeures des grandes cultures.  
[www.inflowweb.fr](http://www.inflowweb.fr)



Vérification de la conformité d'un mélange et construction d'un mélange à partir des produits autorisés.  
[www.melanges.arvalisinstitutduvegetal.fr](http://www.melanges.arvalisinstitutduvegetal.fr)