

Visite terrain POIS D'HIVER



Lundi 10 mai 2021

Site d'essais de la Chambre d'agriculture de région Ile-de-France - Guitrancourt (78)



Terres Inovia – A. Penant

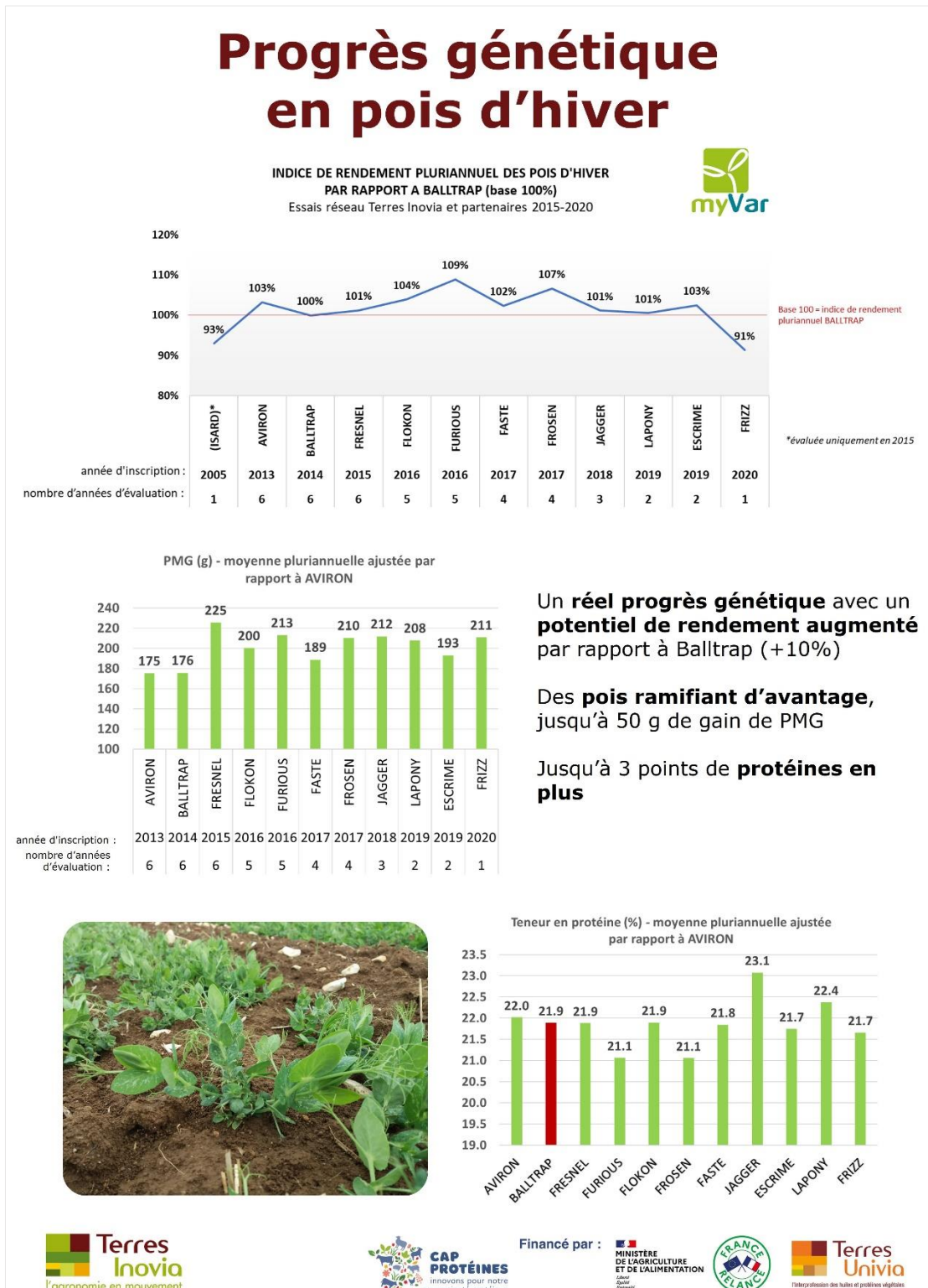
- 1) Variétés pois d'hiver
- 2) Bactériose : épidémiologie et piste de travail
- 3) Maladies du pois et leviers de gestion
- 4) Fertilisation du pois : action des différents oligo-éléments

1) Variétés de pois d'hiver



Ces dernières années, le travail des sélectionneurs s'est orienté en pois d'hiver non seulement sur le potentiel de rendement, mais également sur de plus gros PMG, la tolérance aux froids hivernaux, la tenue de tige et la teneur en protéines.

Ainsi, si certaines variétés tirent leur épingle du jeu en termes de rendement – FURIOUS, en tête des classements depuis 2016 mais moins tolérante au froid ou à la chlorose, ou FROSEN plutôt régulière ces dernières années – d'autres présentent une teneur en protéines importante comme JAGGER, ou une très bonne tolérance au froid comme FRESNEL ou LAPONY.



Principales classifications du pois d'hiver

Variété	Représentant	Année/ Pays inscription	Couleur de la graine	Tolérance au froid hivernal ¹	Richesse en protéines	Tolérance à la verse (à maturité)	Tolérance chlorose ferrique	Précocité floraison	Précocité maturité	Hauteur récolte	Classe de PMG (g)
AVIRON	Florimond Desprez	2013 - FR	verte	MT	moy.	T	T	interm	tardive	haute	180-200
BALLTRAP	Florimond Desprez	2014 - FR	jaune	TT	moy.	AT	T	interm	interm	moy.	180-200
FASTE	Agri-Obtentions	2017 - FR	jaune	MT	moy.	AT	MT	interm	interm	moy.	180-200
FLOKON	Agri-Obtentions	2016 - FR	jaune	T	moy.	MT	MT	précoce	interm	courte	180-200
FRESNEL	Agri-Obtentions	2015 - FR	jaune	TT	moy.	T	MT	précoce	interm	moy.	220-250
FROSEN	Agri-Obtentions	2017 - FR	jaune	MT	faible	MT	T	interm	interm	moy.	200-220
FURIOUS	Agri-Obtentions	2016 - FR	jaune	MT	faible	AT	S	précoce	interm	moy.	200-220
FRIZZ	RAGT Semences	2020 - FR	jaune	T	moy.	AT	T*	interm	Interm*	Moy.	200-220
GANGSTER	RAGT Semences	2013 - FR	jaune	T	moy.	AT	T	interm	précoce	courte	180-200
JAGGER	RAGT Semences	2018 - FR	jaune	MT	élevée	AT	T	précoce	interm	moy.	200-220
LAPONY	RAGT Semences	2019 - FR	jaune	TT	moy.	AT	MT	interm	interm	moy.	200-220
ESCRIME	Florimond Desprez	2019 - FR	jaune	MT	moy.	MT	T	interm	interm	moy.	180-200

S : Sensible ; MT : moyennement tolérant ; T : Tolérant ; TT : Très Tolérant ; * : à confirmer ; interm : intermédiaire ; moy. : moyenne

1 : tolérance évaluée par l'INRA (Jura) en condition d'endurcissement optimum. Tolérance limitée en cas d'absence d'endurcissement précédent le gel

Essai variétés pois d'hiver

Objectif : Évaluer le potentiel de rendement des variétés dans le contexte local.

Date de semis : 07/11/2020

Densité de semis : 80 graines/m²

Plan de l'essai

Parcelle Variété	Bordure FAQUIR	101 AVIRON	102 ESCRIME	103 PADDLE	104 FURIOUS	105 BALLTRAP	106 FROSEN	107 FLOKON	108 FRESNEL	109 FAQUIR	110 CASINI	Prélev FRESNEL	Bordure FAQUIR
	FAQUIR	201 FAQUIR	202 FURIOUS	203 PADDLE	204 FRESNEL	205 FLOKON	206 CASINI	207 ESCRIME	208 BALLTRAP	209 AVIRON	210 FROSEN	Prélev FRESNEL	Bordure FAQUIR
	Bordure FAQUIR	301 FLOKON	302 CASINI	303 FROSEN	304 AVIRON	305 ESCRIME	306 PADDLE	307 FRESNEL	308 FAQUIR	309 BALLTRAP	310 FURIOUS	Prélev FRESNEL	Bordure FAQUIR
	Bordure FAQUIR	401 FRESNEL	402 BALLTRAP	403 FROSEN	404 FAQUIR	405 FURIOUS	406 AVIRON	407 CASINI	408 FLOKON	409 PADDLE	410 ESCRIME	Prélev FRESNEL	Bordure FAQUIR

Notes

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2) Bactériose : épidémiologie et pistes de travail

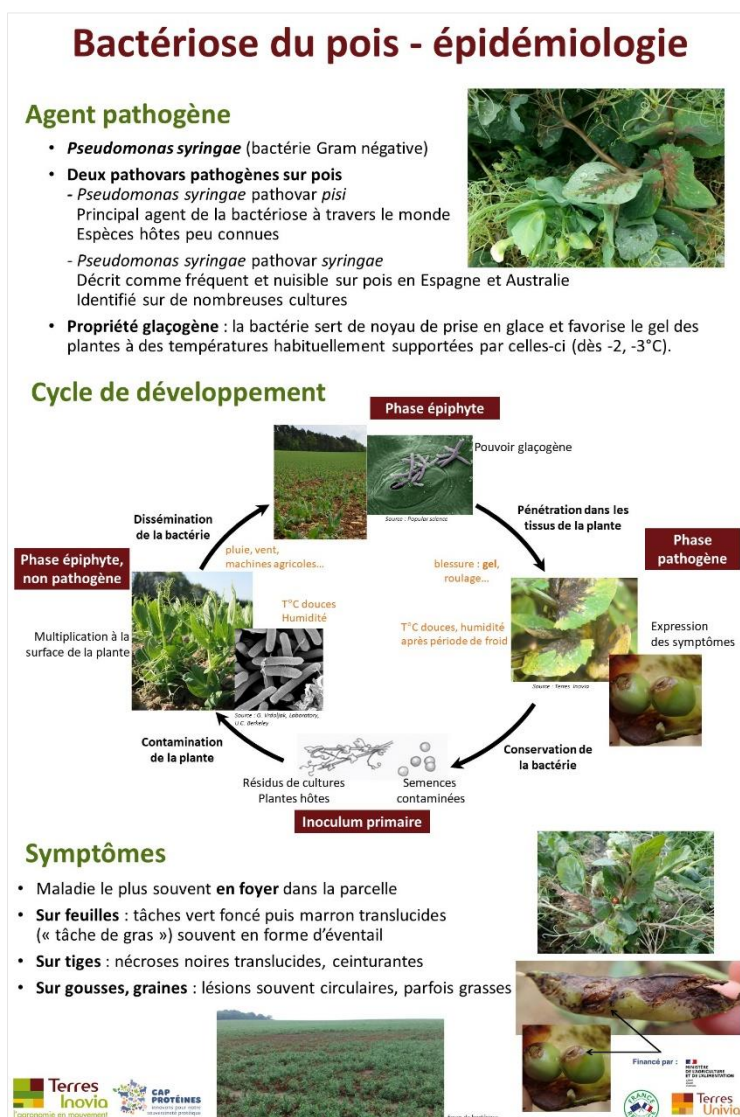
La bactériose, également appelée graisse du pois, est une maladie aérienne due à une bactérie, *Pseudomonas syringae*.

Cette maladie apparaît en foyers dans la parcelle. Le feuillage présente des plages nécrotiques de formes irrégulières et anguleuses, de couleur marron clair à brun foncé, souvent translucides et les tiges sont ceinturées par des nécroses brunes translucides. Les organes touchés finissent par dessécher.

La bactérie peut se conserver plusieurs années sur les semences contaminées et d'une année sur l'autre sur les résidus de cultures contaminés, dans le sol ou encore sur les repousses de pois. Elle peut se multiplier à la surface des plantes de façon très importante lorsque les conditions sont favorables, sans occasionner de dégâts (phase épiphyte).

Ce n'est que par des lésions ou blessures provoquées par des phénomènes mécaniques, de gel, etc., que la bactérie pénètre dans les tissus du pois et qu'elle provoque alors des dégâts visibles.

De plus, la bactérie possède un pouvoir glaçogène : elle constitue un noyau de cristallisation, ce qui favorise le gel des tissus des plantes à des températures habituellement supportées par celles-ci (dès -2, -3°C). La maladie évolue ensuite uniquement dans certaines conditions de températures et d'humidité.



Essai lutte contre la bactériose

Objectif : Identifier des matières actives permettant de limiter le développement de la bactériose. Ce travail est mené depuis 2017 par Terres Inovia, sans résultats consolidés à ce jour.

Modalités

Modalités	Préventif : le plus tôt possible Entrée hiver (1ère quinzaine de décembre)	Curatif : le plus tôt possible après un épisode de gel marqué Fin janvier	Curatif : Fin mars
1	Témoin non traité		
2	HELIOCUIVRE 3.1 l/ha	HELIOCUIVRE 3.1 l/ha	-
3	SDN 0.05 kg/ha	SDN 0.05 kg/ha	-
4	PICTOR ACTIV 1 l/ha	PICTOR ACTIV 1 l/ha	-
5	Fongicide 5 kg/ha	Fongicide 5 kg/ha	-
6	ETHANOL 10 l/ha	ETHANOL 10 l/ha	-
7	HELIOCUIVRE 3,1 l/ha	HELIOCUIVRE 3,1 l/ha	HELIOCUIVRE / FG549 3,1 l/ha
8	HELIOCUIVRE 3,1 l/ha	HELIOCUIVRE 3,1 l/ha	PICTOR ACTIV/ FG522 1 l/ha

SDN : stimulant des défenses naturelles

Plan de l'essai

Modalité Parcelle	2 401	6 402	8 403	3 404	7 405	4 406	5 407	1 408
	3 301	7 302	6 303	5 304	8 305	1 306	2 307	4 308
	5 201	2 202	3 203	7 204	8 205	6 206	4 207	1 208
	1 101	2 102	3 103	4 104	5 105	6 106	7 107	8 108

Notes

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3) Maladies du pois et leviers de gestion

5 principales maladies peuvent être observées sur pois d'hiver :

L'ascochytose (*Didymella pinodes*, *Phoma medicagnis* var *pinodella* et *Ascochyta pisi*)

L'ascochytose se manifeste sous forme de ponctuations brun foncé évoluant en plages nécrotiques irrégulières sur les feuilles et les gousses, et sous forme de nécroses brunes sur les tiges, pouvant les ceinturer. C'est la maladie fongique la plus préjudiciable au pois.



Le botrytis (*Botrytis cinerea*)

Le botrytis est un champignon porté sur les fleurs à l'état saprophyte. Il devient pathogène lors de la chute des pétales sur les jeunes gousses, entraînant le pourrissement de celles-ci. Il est surtout présent dans les parcelles lors de printemps humides et frais.



Le mildiou (*Peronospora pisi*)

Le mildiou se manifeste, en contamination primaire par un nanisme et un jaunissement des plantes, en contaminations secondaires par la présence d'un feutrage gris sur la face inférieure des feuilles et sur les vrilles.



L'aphanomyces (*Aphanomyces euteiches*)

L'aphanomyces est un champignon tellurique qui s'attaque aux racines des pois ou des lentilles. Ces dernières pourrissent, provoquant un jaunissement des plantes et leur disparition en cas de très fortes attaques. Du fait de son décalage de cycle, le pois d'hiver est moins exposé à l'aphanomyces que le pois de printemps, mais multiplie néanmoins l'inoculum.



La bactériose (*Pseudomonas syringae*)

La bactériose est provoquée par une bactérie conduisant au gel des tissus, se manifestant sous forme de lésions brunes vitreuses en forme d'éventail suivant les nervures des feuilles.



Maladies du pois : quels leviers actionner ?

MALADIES DU POIS	ASCOCHYTOSE	BOTRYTIS	MILDIU	APHANOMYCES	BACTÉRIOSE
Fréquence Absente ou peu fréquente Peu fréquente Moyennement fréquente Fréquente Très fréquente < 300 ha	Très fréquent Partout en France			Très variable en fonction - du potentiel infectieux du sol - du climat de l'année - très liée à la charge en pois (sol calcaire très peu réceptif)	
Nuisibilité					
Levier génétique Choix variétal	Variétés à bonne tenue de tige	Variétés à bonne tenue de tige	/	/	Variétés résistantes au gel
Levier agronomique	- Respect densité semis - Couvert aéré	- Respect densité semis - Couvert aéré	Délai de retour de 6 ans	- Délai de retour min. de 6 ans - Limiter les légumineuses sensibles dans la rotation - Echappement du pois d'hiver - Outil EVA et/ou test de potentiel infectieux	Respecter les dates de semis
Lutte chimique	Préventive	Préventive	- Traitement de semences (Contamination I)	/	/



Efficacité du levier ■ Bon ■ Moyen ■ Insuffisant



Notes

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Les récents retraits des spécialités à base de chlorothalonil (fin d'utilisation 20 mai 2020) modifient les programmes historiques de gestion de l'ascochytose du pois. C'est plus de la moitié de la gamme de protection qui disparaît et la lutte contre cette maladie se recentre autour de l'azoxystrobine, devenant molécule pivot, et le Prosaro (à réserver aux 2ème applications).

Stratégie fongicide 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		PROSARO 0,75 l/ha	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 ZAKEO XTRA 1l/ha	ou SUNORG PRO 0,6 à 0,8 l/ha	
Pois d'hiver Année à forte pression : printemps humide, pression rouille			ou ZAKEO XTRA 0,75 l/ha	
		AMISTAR 0,75 l/ha	ou PROSARO 0,75 l/ha	AMISTAR 0,75 l/ha (1)
			ou AMISTAR 0,75 l/ha (1)	ou SUNORG PRO 0,6 à 0,8 l/ha
Pois d'hiver Année classique : pression moyenne Pois de printemps Année à forte pression : printemps humide			ou PROSARO 0,75 l/ha	
		AMISTAR 0,75 l/ha	ou AMISTAR 0,75 l/ha (1)	
			ou ZAKEO XTRA 1l/ha	
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

Essai fongicides sur pois d'hiver

Objectif : Tester l'efficacité de programmes fongicides sur les maladies du pois.

Modalités	T1 début floraison	T2 fin floraison
1	Témoin	Témoin
2	AZ 0,3 + SCALA 0,75	PROSARO 0,5
3	SCALA 0,75	PROSARO 0,5
4	AZ 0,4	PROSARO 0,5
5	AZ 0,4	AZ 0,4
6	AZ 0,3 + SCALA 0,75	AZ 0,4
7	BAS 51615F 0,8	AZ 0,4
9	AZ 0,3 + SCALA 0,75	AZ 0,3 + SUNORG PRO 0,4
10	SCALA 0,75	AZ 0,3 + SUNORG PRO 0,4
11	SCALA 0,75	SUNORG PRO 0,8
12	AZ 0,4	SUNORG PRO 0,8
14	AZ 0,4	BAS 51615F 0,8
15	AZ 0,4	AZ 0,3 + SUNORG PRO 0,4
16	BAS 51615F 0,5	AZ 0,3 + SUNORG PRO 0,4
19	BAS 51615F 0,5	BAS 51615F 0,5
20	AZ 0,8	

Plan d'essai

Parcelle	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120
Modalité	16	19	14	15	2	12	7	8	3	18	20	6	13	4	10	11	9	1	5	17
	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220
	9	5	10	3	8	18	6	11	14	1	17	16	12	20	13	15	2	19	7	4
	301	302	303	304	305	306	307	308	309	310	311	312	313	314	315	316	317	318	319	320
	13	4	1	11	17	20	2	19	15	7	9	10	5	8	18	12	6	16	3	14

Notes

4) Fertilisation du pois : action des différents oligo-éléments

Oligo-élément	Action	Symptômes de carence	Stade d'apport	Commentaire
Phosphore (P ₂ O ₅)	- Métabolisme général de la plante - Établissement et fonctionnement de la nodulation	- Sur les vieilles feuilles uniquement : dessèchement à partir de l'extrémité des feuilles, jaunissement. - Par la suite : forte réduction de la croissance , petites gousses mal fécondées.	Au semis	Attention, l'application de fertilisants acides (<i>superphosphate simple / double / triple</i>) trop proche des graines peut affecter les rhizobiums. À éviter en application localisée dans les lignes de semis.
Potassium (K ₂ O)	- Métabolisme général de la plante - Fonctionnement de la nodulation	- Sur les vieilles feuilles d'abord : feuilles qui s'enroulent sur elles-mêmes, qui deviennent marron à grises à partir du limbe. - Forte réduction de la croissance (entre nœuds raccourcis) puis gousses mal fécondées.	Au semis et jusqu'à 4 feuilles	Carences surtout observables en sol sableux.
Souffre (SO ₃)	- Établissement et fonctionnement de la nodulation - Qualité des protéines exportées (AA soufrés)	- Jaunissement très marqué des feuilles (chlorose) - Très forte réduction de la croissance	2 à 3 feuilles (espèces de printemps) 6-7 feuilles (espèces d'hiver)	Carence surtout observable en sol sableux et/ou à faible teneur en matière organique. Carence favorisée par des automnes et hivers pluvieux (lessivage). Les superphosphates simples associent P et S : à prendre en compte dans le calcul de la fertilisation.
Bore (B)	- Établissement et fonctionnement de la nodulation - Fertilité du pollen - Multiplication cellulaire des méristèmes	- Jeunes feuilles desséchées, pâles voire avec des nécroses brunes. - Avortement des fleurs puis gousses mal fécondées. - Ramification importante (buissonnant).	Au semis et/ou à boutons floraux	Les légumineuses de manière générale sont sensibles à la carence en bore. Attention, des toxicités en bore sont aussi observables (sol très acides ou très alcalins) : chlorose des feuilles voire nécroses, réduction de la croissance. La lentille est l'espèce la plus sensible et la féverole la plus tolérante.
Zinc (Zn)	- Photosynthèse - Synthèse des protéines et de l'amidon - Métabolisme de l'auxine	- Plantes petites, avec des feuilles très pâles. Présences possibles de nécroses marron ou violette. - Maturité retardée.	Avant semis, au semis (au sol) ou dès que la carence est détectée aux stades jeunes (pulvérisation foliaire).	Carence surtout observable sur sol très alcalin et/ou sableux. La réponse au Zn est conditionnée par une bonne alimentation en P.
Cuivre (Cu)	- Formation de la chlorophylle (photosynthèse)	A partir de la floraison : - Jeunes feuilles qui s'enroulent, dessèchement. - Floraison retardée chez le pois mais pas chez la féverole. - Gousses de taille normale mais mal fécondées. - Jamais observé en France	Avant le semis (au sol) et jusqu'à 4 feuilles (pulvérisation foliaire).	Carence observable surtout sur sol sableux et/ou à faible teneur en matière organique.
Manganèse (Mn)	- Photosynthèse - Formation de la chlorophylle	- Jeunes feuilles : jaunissement entre les nervures dus au manque de chlorophylle qui peuvent ensuite évoluer vers des nécroses. Symptômes qui s'étendent rapidement aux feuilles plus âgées .	Du semis (application au sol) jusqu'à la floraison (application foliaire).	Surtout observable sur sols calcaires et très alcalins. Attention, toxicité observable sur sols acides ; la féverole y est sensible : tâches brunes sur le limbe des jeunes feuilles puis rougissement des feuilles âgées.

Oligo-élément	Action	Symptômes	Stade d'apport	Commentaire
Molybdène (Mo)	<ul style="list-style-type: none"> - Nodulation (activation nitrate réductase) - Métabolisme du Fe et du P - Fécondation 	<ul style="list-style-type: none"> - Symptômes comparables à ceux d'une carence en azote : jaunissement générale de la plante ; - Zones nécrotiques sur la nervure principale et le limbe. 	Au semis (application au sol), vers 2-3 feuilles (espèces de printemps) ou 6-7 feuilles (espèce d'hiver) ou/et dès que les symptômes sont visibles (application foliaire).	Surtout observables sur sols acides et sableux. Absorption synergique avec celle du P mais antagoniste avec celle du Cu.
Fer (Fe)	<ul style="list-style-type: none"> - Établissement et fonctionnement de la nodulation - Photosynthèse - Formation de la chlorophylle 	Sur plantes jeunes : <ul style="list-style-type: none"> - Jeunes feuilles d'abord : jaunissement uniforme (chlorose). - Nodosités de couleurs claires et de couleur claire. 	Dès que les symptômes sont observés (pulvérisation foliaire).	Fréquente en sol calcaire et alcalin. Aggravée par des conditions humides et sol tassé.

Notes

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Essai fertilisation sur pois d'hiver

Objectif : Mesurer l'impact sur le développement et le rendement de la fertilisation sur le pois d'hiver. Mesurer également l'impact économique.

Modalités	2-3 feuilles	T1 début floraison
1	Témoin	
2	60 U/ha P ₂ O ₅	-
3	Kieserite 60 U/ha SO ₃	-
4	-	Kieserite 60 U/ha SO ₃
5	1000 g/ha de Bore	-
6	-	300 g/ha de Bore
7	Équation BMO 1000 g/ha de Bore +50 g/ha Mo	-
8	-	60 U/ha N
9	18/46 130 kg/ha	-

Plan d'essai

Parcelle	101	102	103	104	105	106	107	108	109
Modalité	6	7	2	4	5	9	8	3	1
	201	202	203	204	205	206	207	208	209
	8	6	9	7	1	3	2	5	4
	301	302	303	304	305	306	307	308	309
	3	6	7	1	2	5	4	8	9
	401	402	403	404	405	406	407	408	409
	7	3	2	6	8	5	1	4	9

Notes

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....