CAP PROTÉINES
innovons pour notre souveraineté protéique

Quelles solutions pour sécuriser sa production de pois protéagineux

Bastien REMURIER, Aurore BAILLET,
Maurane PAGNIEZ, Nicolas LATRAYE

RTTI Terres Inovia Nord-Est

Sessions régionales
Rencontres Techniques de Terres Inovia

Financé par : MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE ET DE L'ALIMENTATION Liberté Égalité Fraternité
FRANCE RELANCE
Terres Univia l'interprofession des huiles et protéines végétales
Terres Inovia l'agronomie en mouvement

Un contexte politique et sociétal favorable aux légumineuses

Des cultures à forts enjeux :

- Autonomie azotée
- Diversification des rotations
- Levier contre le dérèglement climatique (bas GES, effet précédent)
- Autonomie protéique (alimentation animale ET humaine)

Un soutien économique des instances publiques et européennes:

- PAC 2023
- Ecorégimes
- Plans Protéines

Les légumineuses ont vocation à persister, voire à progresser en surfaces dans les assolements

MAIS un contexte agronomique actuel moins favorable

Les principaux freins sont le rendement plus faible et moins régulier en lien avec la modification du climat et le déplacement des surfaces vers les zones intermédiaires

- Pertinence du type hiver/printemps en lien avec le changement climatique ?
- Peut-on faire évoluer l'ITK pour éviter certains stress ?
- Quels sont les indicateurs agronomiques pour améliorer le suivi du pois ?

Surfaces divisées par 5

Surfaces des pois protéagineux à l'échelle nationale, source Agreste

Surfaces de pois en 1993 : 739 000 ha

Surfaces de pois en 2022 : 134 000 ha

Pois de printemps ou pois d'hiver : quel type privilégier face au changement climatique ?

Une base physiologique commune mais un cycle bien différent

Des gelées moins fréquentes, mais pas absentes

Pois de printemps :
≈1950°Cj base 0°C

Novembre — Décembre — Janvier — Février — Mars — Avril — Mai — Juin — Juillet

Semis

6-8 feuilles

Semis

6 feuilles

Début floraison

Début floraison

FSLA

FSLA

Pois d'hiver :
≈2300°Cj base 0°C

Risque de gel

Hiver plus doux et gelées moins nombreuses

- Moins bon endurcissement des pois d'hiver
- Moins soumis aux gelées hivernales

Cela n'empêche pas une chute soudaine des T°C

→ Les printemps plus secs limitent le développement de la bactériose et de l'ascochytose

Des printemps secs plus réguliers

Pois de printemps :
≈1950°Cj base 0°C

Semis

6 feuilles

Début floraison

FSLA

Novembre | Décembre | Janvier | Février | Mars | Avril | Mai | Juin | Juillet

Semis

6-8 feuilles

Début floraison

FSLA

Pois d'hiver :
≈2300°Cj base 0°C

Risque de gel

Stress hydrique

Des printemps généralement plus secs :

- Plus faible développement des maladies
- PP soumis plus précocement au stress hydrique
  → attention aux sols à faible RU
- Des printemps plus favorables aux ravageurs

Rencontres Techniques de Terres Inovia
Financé par : Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation, France Relance, Terres Univia, Terres Inovia

Un nombre de jours >25°C qui augmente à partir de juin

Pois de printemps :
≈1950°Cj base 0°C

Novembre — Décembre — Janvier — Février — Mars — Avril — Mai — Juin — Juillet

Semis — 6-8 feuilles — Semis — 6 feuilles — Début floraison — FSLA — Début floraison — FSLA

Pois d'hiver :
≈2300°Cj base 0°C

Risque de gel

Stress hydrique

Stress thermique

Défaut de rayonnement

Un pois d'hiver moins fréquemment soumis au stress thermique lors du remplissage
→ Type hiver plus sécurisant
→ Décalage du cycle du pois de printemps possible ?

Environ 7 printemps sur 10 plus chauds et secs

Ces 10 dernières années, des printemps :

- Plus froids et plus humides 3 années/10
- Plus chauds et plus secs 7 années/10

Rencontres Techniques de Terres Inovia

Financé par : Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation

Type hiver/printemps
que choisir dans les années à venir ?

Contraintes sur les débouchés de valeurs (alimentation humaine, casserie) s'atténuent :

- Nouvelles génétiques pois d'hiver ont des PMG plus importants
- Stress de fin de cycle affecte plus la qualité en pois de printemps (PMG et teneur en protéines)

Quand choisir :	le Pois de printemps ?	le Pois d'hiver ?
Caractéristiques de sol	Préférer les bonnes RU	Sols profonds et superficiels Non hydromorphes
Gestion des adventices	Intégration d'une culture de printemps dans la rotation pour couper le cycle	Gestion de graminées résistantes (propyzamide)
Autre	Remplacement lors d'accident en PH avec rémanence phyto	

Quels leviers techniques pour éviter ou atténuer certains risques ?

Pois de printemps	Pois d'hiver
Date de semis : (sujet suivant)	**Date de semis :** ne pas trop précocifier
Irrigation	**Génétique :** tolérance au froid

Soigner l'implantation permettant d'atténuer certains stress

Permet d'assurer :

- Une bonne exploration racinaire (jusqu'à 80-90cm)
- Une bonne nodulation sur 20-30cm
- Une moindre exposition au gel et à la phytotoxicité
- Assure un bon contact sol-graine (levée rapide et homogène)

Pois de printemps : avancer les dates de semis pour limiter l'impact du changement climatique ?

Aurore BAILLET, Bastien REMURIER – Terres Inovia

En collaboration avec la coopérative LORCA et la FNAMS

Novembre 2022

Sessions régionales Rencontres Techniques de Terres Inovia

LORCA AGRICULTURE | JARDIN & TERROIR | MATÉRIAUX & ÉNERGIES

FNAMS

CAP PROTÉINES innovons pour notre souveraineté protéique

Financé par : MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE ET DE L'ALIMENTATION Liberté Égalité Fraternité

FRANCE RELANCE

Terres Univia l'Interprofession des huiles et protéines végétales

Terres Inovia l'agronomie en mouvement

Une culture mise à mal par le changement climatique

La date de semis : un levier d'action efficace

→ Un levier « simple » pour limiter partiellement l'impact négatif du climat

→ Mais insuffisamment mis en œuvre sur le terrain

- dépendant du ressuyage des sols
- organisation des chantiers (semis/azote)
- crainte des dégâts de gel avec les semis précoces

Quel gain de rendement peut-on espérer avec un semis précoce ?

Jusqu'où peut-on aller dans la précocité des semis ?

5 essais mis en place en 2021 et 2022

- **Des essais sur 2 années climatiques différentes** :
  - 2021 : année froide et humide
  - 2022 : année chaude et sèche

- **Des essais dans des contextes de RU différents :**
  - Essais de LORCA : sol profond
  - Essais Terres Inovia : sol superficiel

- **2 variétés testées** dans chaque essai pour éviter tout facteur génétique

- **Essai prospectif de la FNAMS** pour tester des dates de semis plus innovantes (sol de craie)

Résultats en sol argilo-limoneux profond

Teterchen (57) - 2021

+ 5 à 8 q/ha avec un semis précoce

Date de semis	Nb étages étages	Nb étages / pied	Nb grains /pied	PMG en g	Rendement en q/ha	Durée DF-FSLA en jours	% jours échaudants (T max <25°C)	Cumul T>25°C en °C	% jours stress H20 (ETR/ETM < 0.7)
25/02/2021	4.85	7.8	29	-	**44**	18	61%	30.9	6%
10/03/2021	4.05	7.1	27.15	-	**39.35**	16	63%	33.9	13%
25/03/2021	3.35	5.8	19.75	-	**35.76**	14	79%	35.1	14%

Varize (57) - 2022

+ 2 à 16 q/ha avec un semis précoce

Date de semis	Nb étages étages	Nb étages / pied	Nb grains /pied	PMG en g	Rendement en q/ha	Durée DF-FSLA en jours	% jours échaudants (T max <25°C)	Cumul T>25°C en °C	% jours stress H20 (ETR/ETM < 0.7)
04/03/22	4.7	7.45	37.85	215.7	**27.8**	21	19%	16.8	100%
21/03/22	4.55	7.1	36.45	201.7	**26.15**	22	18%	9.3	100%
20/04/22	2.3	3.65	13.7	164.35	**11.6**	13	77%	49.7	100%

DF = début floraison
FSLA = fin stade limite d'avortement des graines
DF – FSLA est une phase sensible aux stress climatiques. Les indicateurs agro-climatiques présentés ici sont calculés sur cette période

Résultats en sol argilo-calcaire superficiel

Nant-le-Grand (55) - 2021

+ 2 q/ha avec un semis précoce

Date de semis	PMG en g	Rendement en q/ha	Durée DF-FSLA en jours	% jours échaudants (T max <25°C)	Cumul T>25°C en °C	% jours stress H20 (ETR/ETM < 0.7)
01/03/2021	-	**28.65**	20	40%	28.8	50%
10/03/2021	-	**26.75**	19	42%	28.8	53%
29/03/2021	parcelle détruite (sangliers)		18	33%	27	56%

Nant-le-Grand (55) - 2022

+ 4 à 7 q/ha avec un semis précoce

Date de semis	PMG en g	Rendement en q/ha	Durée DF-FSLA en jours	% jours échaudants (T max <25°C)	Cumul T>25°C en °C	% jours stress H20 (ETR/ETM < 0.7)
08/03/2022	220.9	**25.9**	19	5%	3.4	47%
21/03/2022	193.1	**22.2**	18	33%	20	67%
29/03/2022	195.2	**19.0**	16	50%	35.3	50%

DF = début floraison
FSLA = fin stade limite d'avortement des graines
DF – FSLA est une phase sensible aux stress climatiques. Les indicateurs agro-climatiques présentés ici sont calculés sur cette période

Résultats en sol de craie avec des dates de semis très précoces

Saint-Pouange (10) - 2022

Date de semis	Nb étages étages	PMG en g	Rendement en q/ha	Durée DF-FSLA en jours	% jours échaudants (T max <25°C)	Cumul T>25°C en °C	% jours stress H20 (ETR/ETM < 0.7)
27/01/2022	3.5	234.5	**18.9**	19	42%	27.8	100%
10/02/2022	3.7	232.1	**15**	19	37%	23.2	100%
10/03/2022	2.8	224.8	**23.9**	18	17%	6.9	100%

Stress hydriques précoces

Ressuyage insuffisant

Retour de conditions favorables à la compensation

→ Un résultat corrélé aux indicateurs agro-climatiques mais un gradient atypique lié à des soucis de ressuyage et de stress précoces

→ pas de dégât de gel

DF = début floraison
FSLA = fin stade limite d'avortement des graines
DF – FSLA est une phase sensible aux stress climatiques. Les indicateurs agro-climatiques présentés ici sont calculés sur cette période

Synthèse des 5 essais

Jusqu'où peut-on avancer la date de semis / risque de gel ?

Gel d'imbibition = sensibilité aux T°C négatives pendant la phase d'humectation des téguments → pertes de pieds et de vigueur
Phase de sensibilité très courte (2-3 jours) = probabilité de concrétisation faible

Possibilités de limiter le risque :

→ Éviter de semer juste avant une séquence climatique avec des températures négatives.

→ Semer profondément à 4-5 cm minimum.

Risque de gel

Risque de stress thermique et hydrique

Source : enquêtes pratiques culturales Terres Inovia

Jusqu'où peut-on avancer la date de semis / risque de gel ?

Gel au printemps = destruction partielle de la culture (+ risque bactériose)

→ Risque à prendre en compte dans une stratégie de semis très précoce : moindre endurcissement des cultures, amplitudes thermiques plus importantes, gelées printanières plus fréquentes

→ Stade de la culture déterminant dans la capacité de la culture à supporter un épisode de gel :

- Au stade 2-3 feuilles, tolérance au froid maximale (-10°C), capacité à produire des ramifications en cas de dégâts
- Après 6 feuilles (initiation florale), baisse de la tolérance au froid (-5°C), émission de ramifications plus lente et plus difficile pour compenser d'éventuels dégâts.

Simulation du risque de gel

Dates théoriques d'atteinte des stades en fonction de la date de semis du pois de printemps sur les 10 dernières années (2013-2022) pour la station de Dijon (21)

Date de semis	Date de levée			Date d'initiation florale			Date de début floraison		
	Moyenne	Min	Max	Moyenne	Min	Max	Moyenne	Min	Max
15/01/2022	19-févr.	9-févr.	8-mars	27-mars	14-mars	21-avr.	8-mai	26-avr.	2-juin
15/02/2022	12-mars	3-mars	1-avr.	9-avr.	31-mars	28-avr.	18-mai	10-mai	6-juin
15/03/2022	2-avr.	28-mars	13-avr.	26-avr.	21-avr.	6-mai	30-mai	23-mai	12-juin

Approche théorique du risque de gel en fonction de la date de semis du pois de printemps

Lorraine

Avertissement : Le modèle est très sensible aux hypothèses. L'indicateur ne donne pas une information fiable sur la concrétisation d'un risque de gel mais permet de classer les situations entre elles.

→ Une phase de risque plus importante entre 6 feuilles et début floraison

→ Un risque pas si important que cela hormis dans les secteurs « froids »

→ Possibilité de précocifier sur février si sol ressuyé ? À valider sur le terrain !

Sessions régionales
Rencontres Techniques de Terres Inovia

Approche théorique du risque de gel en fonction de la date de semis du pois de printemps

Nord & Est

Avertissement : Le modèle est très sensible aux hypothèses. L'indicateur ne donne pas une information fiable sur la concrétisation d'un risque de gel mais permet de classer les situations entre elles.

→ Un risque de gel plus important avec les semis de janvier

→ Possibilité de précocifier sur février si sol ressuyé ? À valider sur le terrain !

→ Les gels sévères avec des semis très précoces sont peut-être plus à craindre dans les secteurs tempérés où les stades avancent vite

Rencontres Techniques de Terres Inovia

Conclusion

Les semis précoces, dans la période de semis actuellement recommandée, montrent un **potentiel de rendement plus important** :

- Diminution des stress hydriques à floraison
- Diminution des températures stressantes
- Un temps végétatif plus long pour améliorer la prise de biomasse et la nodulation

10 à 15 jours d'avance sur le semis
= 2 à 5 q/ha gagnés

Semer en sol ressuyé

→ Un levier à actionner dès à présent. Communication à amplifier auprès des producteurs

https://fb.watch/gQsOP8Ivpg/

https://youtu.be/MVC_NSiBXrs

L'acquisition de références sur les dates de semis très précoces au-delà des plages habituelles **doit se poursuivre dans des contextes pédoclimatiques variés** avant d'être transformée en recommandations.

- Intérêt de précocifier sur février dans les Hauts-de-France et en Grand Est ?
- Faut-il aller chercher des semis sur janvier compte tenu du risque de gel ?
- Quid des semis sur sols gelés et/ou des ajustements sur les techniques d'implantation (profondeur de semis, autres ?)

→ Potentiellement un futur levier à expertiser. Déployer des essais en réseaux pour diversifier les contextes pédoclimatiques

Sessions régionales

Rencontres Techniques de Terres Inovia

Indicateurs agronomiques du pois : enseignement des observatoires Cap Protéines et PEI PARTAGE

Terres Inovia l'agronomie en mouvement
CAP PROTÉINES innovons pour notre souveraineté protéique
Financé par : MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE ET DE L'ALIMENTATION
FRANCE RELANCE
Terres Univia l'interprofession des huiles et protéines végétales
PARTAGE Pour boucler le cycle de l'azote
Avec le soutien financier de : eip-agri
l'Europe s'engage en Grand Est
Fonds Européen Agricole pour le Développement Rural : l'Europe investit dans les zones rurales
Grand Est ALSACE CHAMPAGNE-ARDENNE LORRAINE L'Europe s'invente chez nous

Présentation des observatoires 2021-2022

Présentations des observatoires 2021 et 2022

Objectifs : outil d'acquisition de références et de transfert

- Identifier les facteurs limitants du développement des cultures
- Partager des connaissances et des informations
- Construction d'un tableau de bord avec indicateurs de robustesse

Processus :

- Pois de printemps : 3 visites sur 62 parcelles
- Pois d'hiver : 4 visites sur 138 parcelles

Résultats des observatoires : construction d’un tableau de bord

Construction d'un tableau de bord

Provisoire

Pois robuste et performant
- Exprime son potentiel de rendement (objectif rdt visé : 50-60 q/ha)
- Nécessite peu d'intrants

Composantes de rendement

- Croissance non perturbée par le climat
- Plantes saines et indemnes de dégâts d'insectes ou maladies

Bonne implantation

Bonne croissance | Bon enracinement | Bonne nodulation

Construction d'un tableau de bord

Provisoire

Pois robuste et performant
- Exprime son potentiel de rendement (objectif rdt visé : 50-60 q/ha)
- Nécessite peu d'intrants

Composantes de rendement

- Croissance non perturbée par le climat
- Plantes saines et indemnes de dégâts d'insectes ou maladies

Bonne implantation

Bonne croissance | Bon enracinement | Bonne nodulation

Optimiser le développement du système racinaire

Système racinaire du pois :

- Racine descend sur 70-80 cm
- Majorité de l'exploration sur les 0-30 cm

Pois d'hiver : potentiel de rendement commence à stagner à 10 cm

Pois de printemps : augmentation du potentiel de rendement à 15 cm et plus

Construction d'un tableau de bord

Provisoire

Pois robuste et performant
- Exprime son potentiel de rendement (objectif rdt visé : 50-60 q/ha)
- Nécessite peu d'intrants

Composantes de rendement

- Croissance non perturbée par le climat
- Plantes saines et indemnes de dégâts d'insectes ou maladies

Bonne implantation

Bonne croissance | Bon enracinement | Bonne nodulation

Longueur racines à 4-6 feuilles (cm) :
< 10 / 10-15 / > 15

Eviter sols tassés (semelle de labour)

Travail du sol (labour)

Construction d'un tableau de bord

Provisoire

Pois robuste et performant
- Exprime son potentiel de rendement (objectif rdt visé : 50-60 q/ha)
- Nécessite peu d'intrants

Composantes de rendement

- Croissance non perturbée par le climat
- Plantes saines et indemnes de dégâts d'insectes ou maladies

Bonne implantation

Bonne croissance

Bon enracinement

Bonne nodulation

Longueur racines à 4-6 feuilles (cm) :
< 10 / 10-15 / > 15

Eviter sols tassés (semelle de labour)

Travail du sol (labour)

Optimiser le développement des nodosités

Nodulation chez le pois :

- Pas d'engrais azotée
- Si quantité d'N dans le sol < 60 kg N/ha : nodosités prennent le relais pour la nutrition azotée

	Pois de printemps (q/ha)	Pois d'hiver (q/ha)
Absentes	22.3	3.0
Faibles (< 20/plantes)	28.5	36.8
Nombreuses (> 20/plantes)	39.0	37.6

Un nutrition azotée souvent en retrait

INN : $\frac{\text{Teneur en azote totale des parties aériennes}}{\text{Teneur critique en azote totale}}$

- Si ≈ 1 : pas de facteur limitant à la nutrition azotée
- Si < 0,7 : nutrition azotée insuffisante

Pois de printemps et **pois d'hiver** : majorité sous la courbe correspond aux teneurs en azote totale < 3,5% et donc à un INN faible < 0,7

➡ **Nutrition azotée insuffisante**

Optimiser la nutrition azotée

Pois de printemps et pois d'hiver :

- Augmentation du rendement jusqu'à 0,7
- « Plateau » de 0,7 à 1,0
- Nouvelle augmentation après 1,0

Construction d'un tableau de bord

Provisoire

Construction d'un tableau de bord

Provisoire

Pois robuste et performant
- Exprime son potentiel de rendement (objectif rdt visé : 50-60 q/ha)
- Nécessite peu d'intrants

Composantes de rendement

- Croissance non perturbée par le climat
- Plantes saines et indemnes de dégâts d'insectes ou maladies

Bonne implantation

Bonne croissance

Bon enracinement

Longueur racines à 4-6 feuilles (cm) :
< 10 / 10-15 / > 15

Bonne nodulation

- **INN** :
< 0.7 / 0.7-1 / > 1
- **Nb nodules à 4-6F :**
< 15 / 15-20 / > 20

Excès d'eau ou stress hydrique

Choix de la parcelle : RU, hydromorphie

RU : 150 mm pour le PP et 70-80 mm pour le PH
Eviter sol hydromorphe

Sitones

Traitement insecticide

Eviter sols tassés (semelle de labour)

Travail du sol (labour)

Une bonne croissance pour un bon rendement

Pois de printemps :

- Augmentation du rendement jusqu'à 2,0 kg/m²
- « Plateau » de 2,0 à 3,5 kg/m²
- Nouvelle augmentation après 3,5 kg/m²

Pois d'hiver :

- Augmentation du rendement jusqu'à 2,0 kg/m²
- « Plateau » de 2,0 à 3,0 kg/m²
- Nouvelle augmentation après 3,0 kg/m²

Construction d'un tableau de bord

Provisoire

Pois robuste et performant
- Exprime son potentiel de rendement (objectif rdt visé : 50-60 q/ha)
- Nécessite peu d'intrants

Composantes de rendement

- Croissance non perturbée par le climat
- Plantes saines et indemnes de dégâts d'insectes ou maladies

Bonne implantation

Bonne croissance

Biomasse en début de floraison (kg/m²) :
PP : < 2 / 2-3.5 / > 3.5
PP : < 2 / 2-3 / > 3

Bon enracinement

Longueur racines à 4-6 feuilles (cm) :
< 10 / 10-15 / > 15

Bonne nodulation

- **INN** :
  < 0.7 / 0.7-1 / > 1
- **Nb nodules à 4-6F :**
  < 15 / 15-20 / > 20

Excès d'eau ou stress hydrique

Sitones

Choix de la parcelle : RU, hydromorphie

RU : 150 mm pour le PP et 70-80 mm pour le PH
Eviter sol hydromorphe

Traitement insecticide

Risque Aphanomycès faible ou nul

Choix de la parcelle :
Type de sol, historique en pois sur 15 ans, irrigation

Levée précoce

Peuplement maitrisé (limitation maladie)

Eviter sols tassés (semelle de labour)

Semis précoce

Densité de semis optimale selon type de sol

Travail du sol (labour)

Construction d'un tableau de bord

Provisoire

Pois robuste et performant
- Exprime son potentiel de rendement (objectif rdt visé : 50-60 q/ha)
- Nécessite peu d'intrants

Composantes de rendement

- Croissance non perturbée par le climat
- Plantes saines et indemnes de dégâts d'insectes ou maladies

Bonne implantation

Bonne croissance

Biomasse en début de floraison (kg/m²) :
PP : < 2 / 2-3.5 / > 3.5
PP : < 2 / 2-3 / > 3

Bon enracinement

Longueur racines à 4-6 feuilles (cm) :
< 10 / 10-15 / > 15

Bonne nodulation

- **INN** :
  < 0.7 / 0.7-1 / > 1
- **Nb nodules à 4-6F :**
  < 15 / 15-20 / > 20

Excès d'eau ou stress hydrique

Sitones

Choix de la parcelle : RU, hydromorphie

RU : 150 mm pour le PP et 70-80 mm pour le PH
Eviter sol hydromorphe

Traitement insecticide

Risque Aphanomycès faible ou nul

Choix de la parcelle :
Type de sol, historique en pois sur 15 ans, irrigation

Levée précoce

Semis précoce

Peuplement maitrisé (limitation maladie)

Densité de semis optimale selon type de sol

Eviter sols tassés (semelle de labour)

Travail du sol (labour)

Importance des composantes de rendement

	Pois de printemps (q/ha)	Pois d'hiver (q/ha)
< 4 étages/plante	30.3	35.3
4 à 5 étages/plante	35.3	38.3
> 5 étages/plante	37.2	36.6*

Importance des composantes de rendement

	Pois de printemps (q/ha)	Pois d'hiver (q/ha)
< 8 gousses/plante	32.3	36.0
8 à 10 gousses/plante	33.5	38.1
> 10 gousses/plante	40.1	40.0

Construction d'un tableau de bord

Provisoire

Pois robuste et performant
- Exprime son potentiel de rendement (objectif rdt visé : 50-60 q/ha)
- Nécessite peu d'intrants

Composantes de rendement
- **Nb étages/plante :** < 4 / 4-5 / > 5
- **Nb gousses/plante :** < 8 / 8-10 / > 10

- Croissance non perturbée par le climat
- Plantes saines et indemnes de dégâts d'insectes ou maladies

Bonne implantation

Bonne croissance

Biomasse en début de floraison (kg/m²) :
PP : < 2 / 2-3.5 / > 3.5
PH : < 2 / 2-3 / > 3

Bon enracinement

Longueur racines à 4-6 feuilles (cm) :
< 10 / 10-15 / > 15

Bonne nodulation
- **INN** :
< 0.7 / 0.7-1 / > 1
- **Nb nodules à 4-6F :**
< 15 / 15-20 / > 20

Excès d'eau ou stress hydrique

Sitones

Choix de la parcelle : RU, hydromorphie

RU : 150 mm pour le PP et 70-80 mm pour le PH
Eviter sol hydromorphe

Traitement insecticide

Risque Aphanomycès faible ou nul

Choix de la parcelle : Type de sol, historique en pois sur 15 ans, irrigation

Levée précoce

Peuplement maitrisé (limitation maladie)

Eviter sols tassés (semelle de labour)

Semis précoce

Densité de semis optimale selon type de sol

Travail du sol (labour)

Construction d'un tableau de bord

Provisoire

Pois robuste et performant
- Exprime son potentiel de rendement (objectif rdt visé : 50-60 q/ha)
- Nécessite peu d'intrants

Composantes de rendement
- **Nb étages/plante :** < 4 / 4-5 / > 5
- **Nb gousses/plante :** < 8 / 8-10 / > 10

- Croissance non perturbée par le climat
- Plantes saines et indemnes de dégâts d'insectes ou maladies

Bonne implantation

Bonne croissance

Biomasse en début de floraison (kg/m²) :
PP : < 2 / 2-3.5 / > 3.5
PH : < 2 / 2-3 / > 3

Bon enracinement

Longueur racines à 4-6 feuilles (cm) :
< 10 / 10-15 / > 15

Bonne nodulation
- **INN** :
< 0.7 / 0.7-1 / > 1
- **Nb nodules à 4-6F :**
< 15 / 15-20 / > 20

Excès d'eau ou stress hydrique

Choix de la parcelle : RU, hydromorphie

RU : 150 mm pour le PP et 70-80 mm pour le PH
Eviter sol hydromorphe

Sitones

Traitement insecticide

Risque Aphanomycès faible ou nul

Choix de la parcelle :
Type de sol, historique en pois sur 15 ans, irrigation

Levée précoce

Semis précoce

Peuplement maitrisé (limitation maladie)

Densité de semis optimale selon type de sol

Eviter sols tassés (semelle de labour)

Travail du sol (labour)

Présentations de deux cas en pois de printemps

Premier cas : un pois avec des bons indicateurs

Second cas : un pois avec des mauvais indicateurs

Merci de votre attention !

Avez-vous des questions ?