

Les enseignements techniques de 2024 pour réussir son pois d'hiver

Bastien REMURIER – b.remurier@terresinovia.fr

Gwénola Riquet – g.riquet@terresinovia.fr

Agathe PENANT – a.penant@terresinovia.fr

Coralie BRIER – c.brier@terresinovia.fr

Anne MOUSSART – a.moussart@terresinovia.fr

Véronique BIARNES – v.biarnes@terresinovia.fr

05 août 2024

Après une campagne climatique hors norme, marquée par une pluviométrie continue du semis à la récolte, les pois d'hiver accusent une importante pression maladie, limitant fortement les possibilités de récoltes et le potentiel final.

Si cet échec sanitaire peut décourager, il est important de recontextualiser cette pression face à un climat extrême et inattendu, non représentatif de ces dernières années. De plus, lors des dernières campagnes, ont été mis en évidence de nombreux leviers agronomiques permettant de limiter la pression maladie, et de sauvegarder le potentiel des pois d'hiver.

En 2024, ces leviers ont également montré de fortes différences dans la dynamique d'évolution de la maladie. Fort de ces enseignements, voici les leviers mais également les évolutions techniques à opérer sur ses pois d'hiver pour une meilleure maîtrise du potentiel de la future campagne 2025.

Les résultats présentés dans ce dossier technique sont le fruit d'un travail collectif réalisé avec l'ensemble des partenaires. Merci à ceux qui ont permis d'alimenter ce bilan de campagne.

SOMMAIRE

- [Un bilan climatique 2024 sans précédent](#)
- [Un complexe de maladies dominé par un champignon type *Colletotrichum*](#)
- [Des profils variétaux plus adaptés au risque de maladie](#)
- [Semences certifiées et graines de fermes](#)
- [L'implantation, phase de mise en place des stratégies pour limiter le risque maladie](#)
- [Déclencher des stratégies précoces plus efficaces](#)
- [Pour 2025, les clés techniques pour réussir son pois d'hiver](#)

Un bilan climatique 2024 sans précédent

La campagne 2023-2024 se démarque fortement des années antérieures sur les cumuls de pluies, même par rapport à des années réputées à pression maladies importante telles que 2016 ou 2018 (cf. figure 1).

Seul le bassin sud de la France, près de Toulouse, a bénéficié d'une année climatique plus proche des normales, n'affectant aucunement le potentiel des pois d'hiver qui présentent de bons rendements, car presque indemnes de maladies.

La moitié nord de la France est en revanche impactée par cette météo atypique. A titre d'exemple, la station météo de Chartres sera utilisée pour illustration, les tendances affichées étant similaires sur les autres stations du nord de la France du Poitou-Charentes aux Hauts-de France.

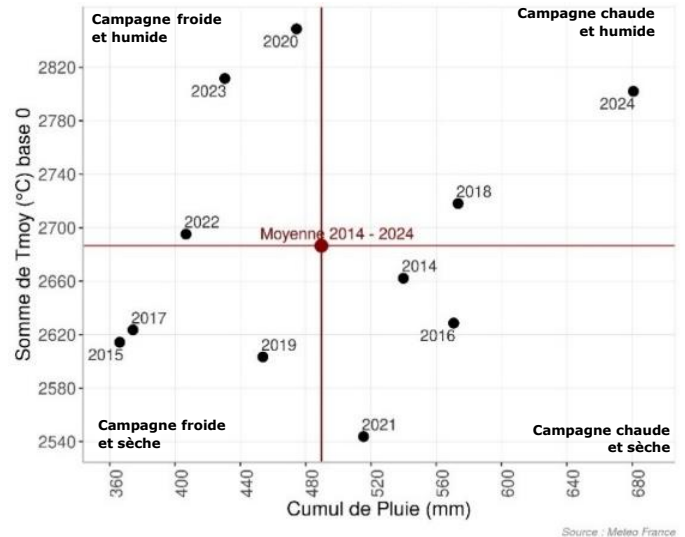


Figure 1 : Comparaison pluriannuelle du cumul des pluies et des températures sur les campagnes des pois d'hiver - Station météo de Chartres

Détail de la campagne :

Des pluies constantes du semis à la récolte.

Les pluies ont commencé à la mi-octobre, et se sont poursuivies de manière régulière et importante tout au long de la campagne. Les cumuls de pluie sont impressionnants, et dépassent de loin les moyennes pluriannuelles sur la plupart des décades. (cf. figure 2)

Des semis étalés difficiles.

Dans ces conditions, les semis, que ce soit pour les céréales ou les protéagineux d'hiver, ont donc été très compliqués ; les semis des pois d'hiver se sont échelonnés de mi-novembre à mi-janvier, conditionnés par les petits créneaux d'accalmie et la vitesse de ressuyage des parcelles. De manière générale, les conditions de semis sont moyennes à mauvaises.

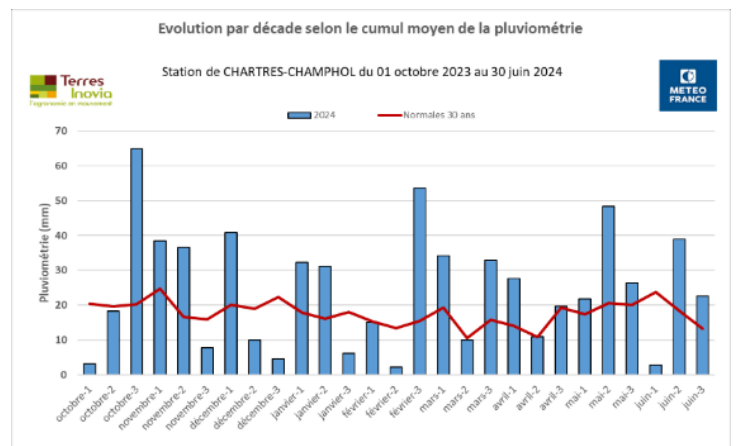


Figure 2 : Cumul de la pluviométrie par décade - Station de Chartres

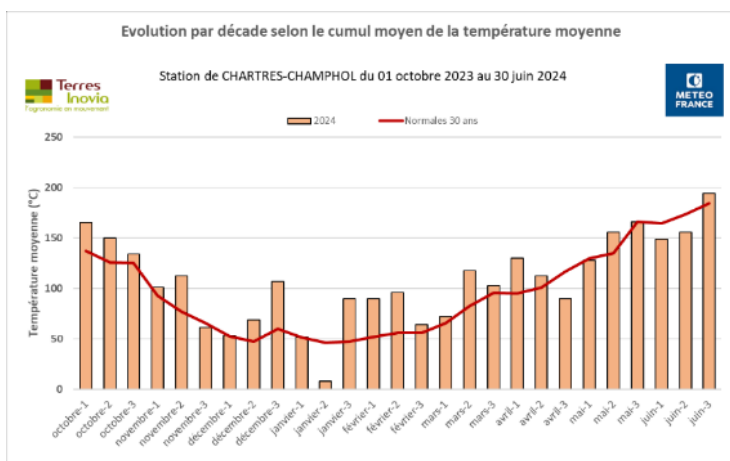


Figure 3 : Cumul des températures moyennes par décade - Station de Chartres

Un hiver doux, peu propice à l'endurcissement au froid.

La douceur hivernale a permis des levées rapides mais souvent hétérogènes, en lien avec des conditions de semis compliquées, et des profondeurs de semis plus ou moins correctes. L'hiver doux et pluvieux, avec absence de gelées significatives, a entraîné une croissance correcte des pois, et a limité fortement leur endurcissement, c'est-à-dire leur capacité à tolérer de fortes gelées. A titre de comparaison, le cumul de températures à la fin du mois de décembre équivalait à celui observé habituellement pour un mois de mars. (cf. figure 3)

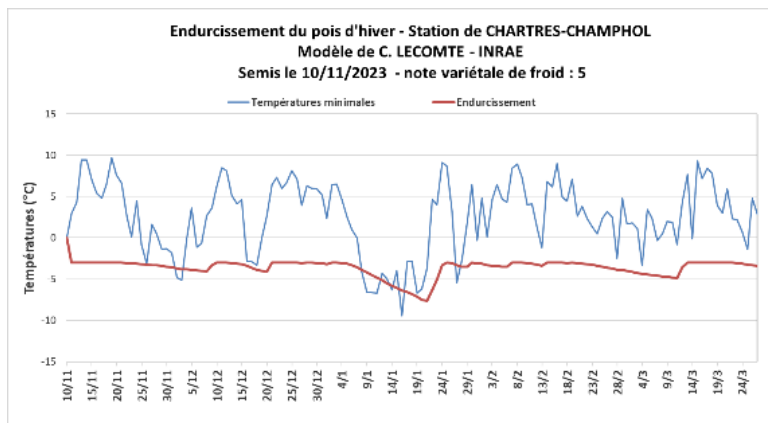


Figure 4 : Simulation de l'endurcissement du pois d'hiver
Lorsque la température minimale passe sous la courbe
d'endurcissement, des dégâts de gel sont possibles

Chute brutale des températures en janvier sur le Nord-Est.

Au mois de janvier, une chute brutale des températures a eu lieu, occasionnant, pour le Nord-Est de la France, des dégâts de gel pouvant favoriser l'apparition des maladies, en créant des 'portes d'entrée' aux agents pathogènes sur des pois peu préparés au froid après un mois de décembre très chaud (cf. figure 4). L'ouest de la France est plus épargné.

Une sortie d'hiver douce, propice au développement précoce des maladies.

Des symptômes de maladies, notamment de *Colletotrichum* et de bactériose sont apparus précocement dans de très nombreuses parcelles, dès fin février. L'humidité constante et les températures très douces eurent pour conséquence une évolution très rapide des symptômes, avec des dégâts notables dès la mi-mars.

Un printemps humide entretenant constamment la maladie.

Par la suite, la poursuite d'un temps doux et humide, accompagné de vent parfois fort, a favorisé la diffusion des maladies au sein des parcelles, voire la contamination des parcelles voisines demeurées saines.

On note une dynamique de contamination en lien avec le type de sol et les leviers agronomiques tels que les dates de semis : si les semis de novembre et les sols limoneux sont rapidement très touchés, les semis de janvier et les sols caillouteux, plus drainants, restent sains plus longtemps.

Par ailleurs, la stratégie fongicide marque aussi son importance cette année. Ainsi, les protections précoces - dès mi-février à début mars quand cela était possible - avec des solutions à base de triazoles, permettent une meilleure gestion que les interventions plus « tardives » ou à base d'azoxystrobine seule.

Au final, plus de 60% des parcelles ont été détruites par la maladie. Sur les parcelles conservées, les rendements sont très hétérogènes, en lien avec le type de sol, les leviers agronomiques mis en place à l'implantation et le programme fongicide. Ils vont de 5 à 50q/ha.

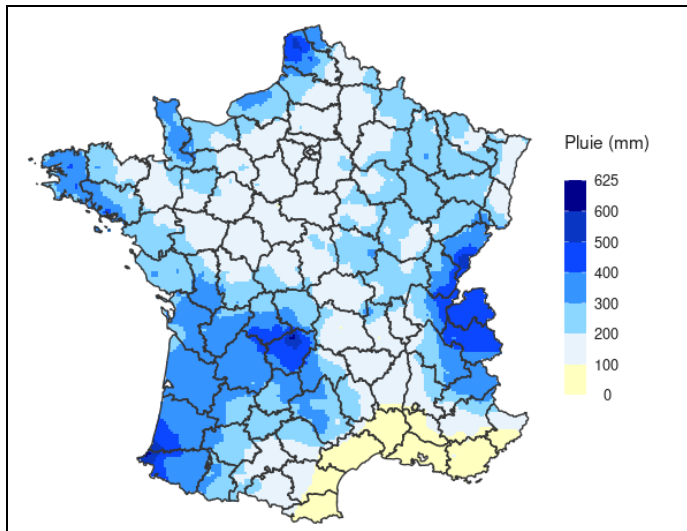


Figure 5.1 : Cumul de pluies 1^{er} novembre 2023 au 31 décembre 2023

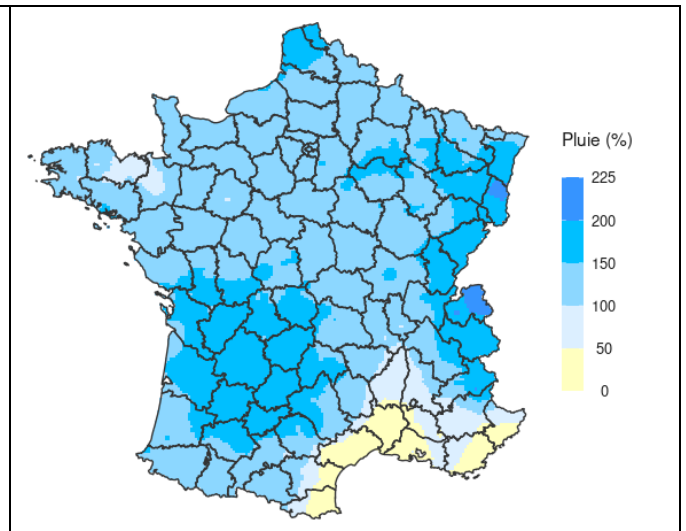


Figure 5.2 : Cumul de pluies en % par rapport à la normale 1^{er} novembre au 31 décembre 2023 – médiane sur 20 ans

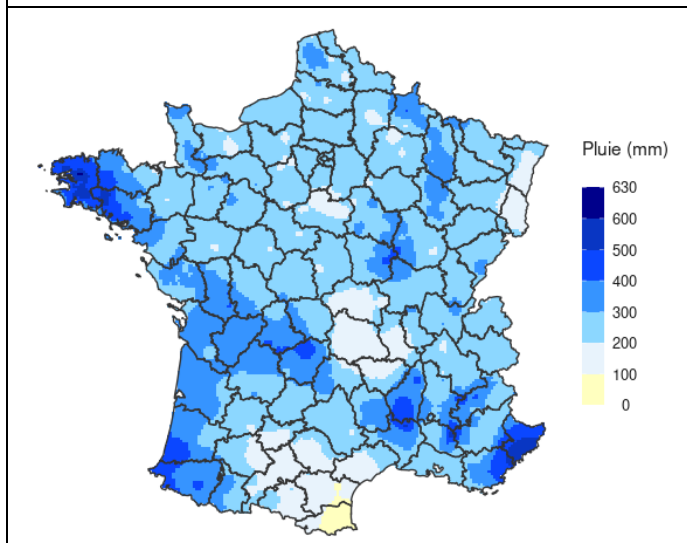


Figure 5.3 : Cumul de pluies 1^{er} janvier 2024 au 31 mars 2024

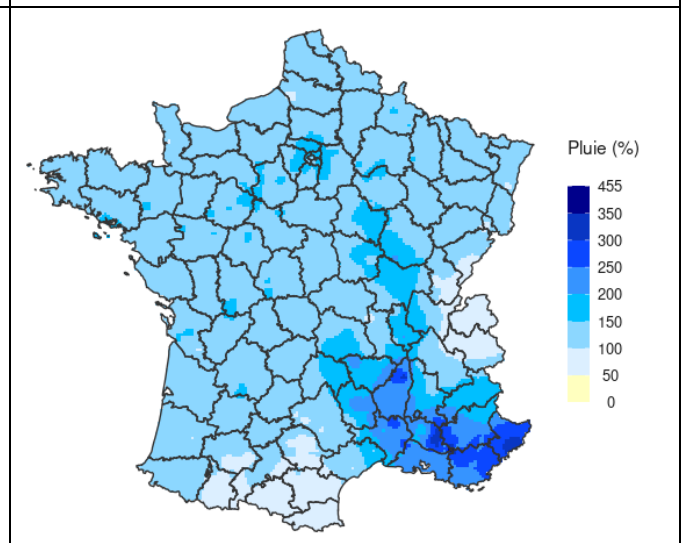


Figure 5.4 : Cumul de pluies en % par rapport à la normale 1^{er} janvier au 31 mars 2024 – médiane sur 20 ans

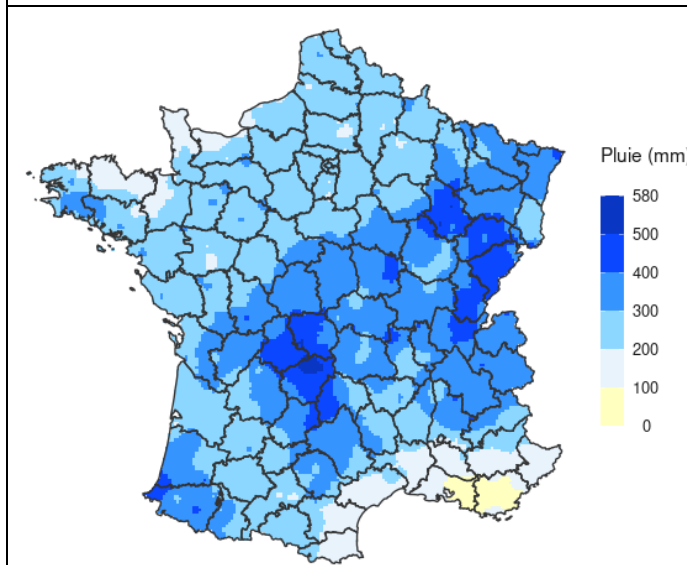


Figure 5.5 : Cumul de pluies 1^{er} avril 2024 au 15 juillet 2024

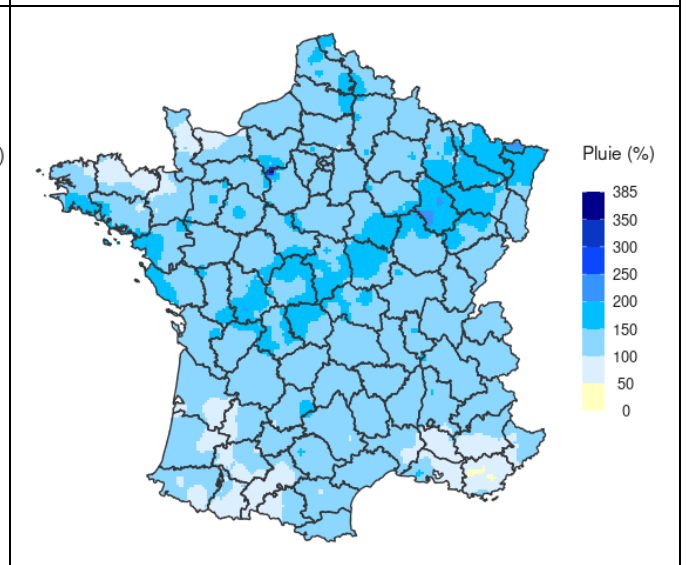
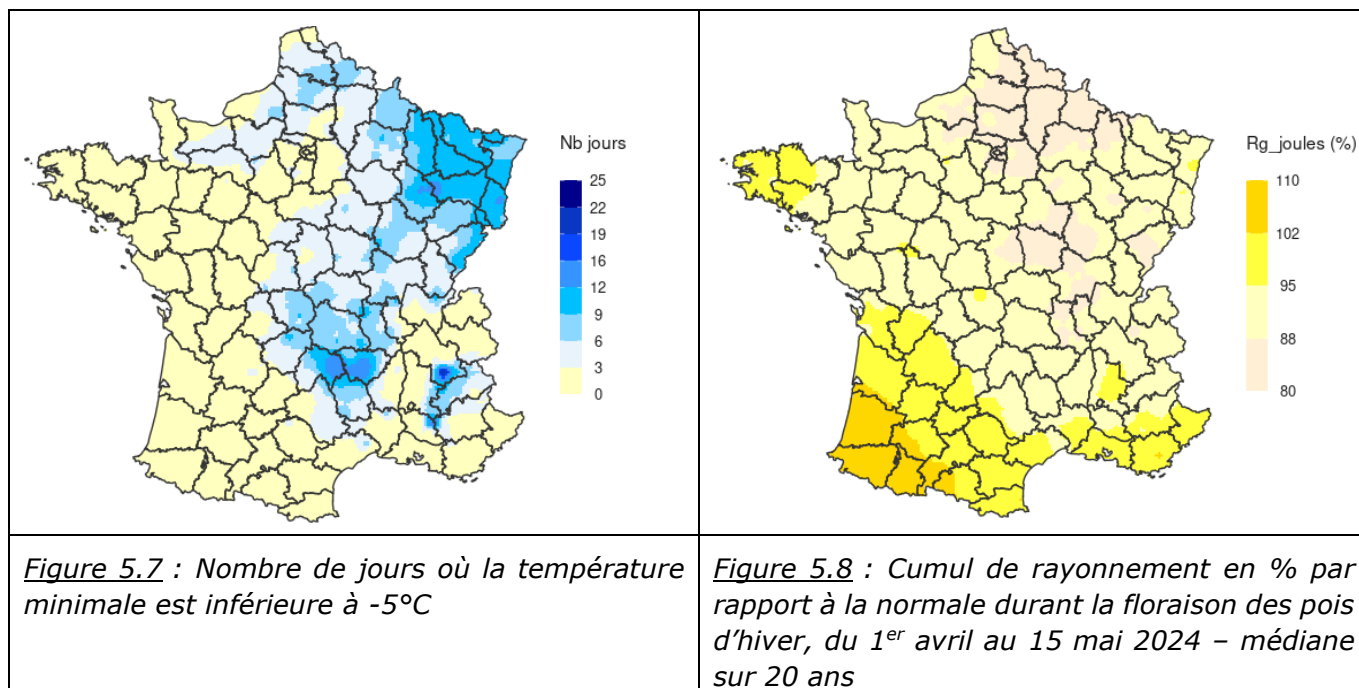


Figure 5.6 : Cumul de pluies en % par rapport à la normale 1^{er} avril au 15 juillet 2024 – médiane sur 20 ans



Figures 5 : Cartes des principales caractéristiques météorologiques durant la campagne des pois d'hiver. Données MétéoFrance.

Un complexe de maladies dominé par un champignon type *Colletotrichum*





Les analyses réalisées en cours de campagne mettent en évidence la présence de plusieurs agents pathogènes dont deux sont majoritaires :

- ***Colletotrichum sp*** : ce champignon, apparu récemment sur pois en France et dont l'espèce n'est pas encore connue, est systématiquement détecté dans les échantillons.
- ***Pseudomonas syringae*** : cette bactérie, responsable de la bactériose et plus ou moins fréquente depuis 2016, est détectée dans la quasi-totalité des parcelles, mais sous forme de traces (en très faible quantité) pour 25% d'entre elles.

Les champignons responsables de l'ascochytose classique (*Didymella pinodes*, *Ascochyta pisi*) sont également détectés mais le plus souvent sous forme de traces (70% des parcelles).

Chacun de ces pathogènes occasionne des symptômes différents mais le fait qu'ils soient le plus souvent présents simultanément rend difficile le diagnostic visuel, l'un pouvant masquer la présence de l'autre. Si des observations sont réalisées régulièrement et suffisamment tôt, il est toutefois possible de distinguer les maladies, en particulier le *Colletotrichum* dont les symptômes sont typiques (cf. tableau 1).

Tableau 1 : Description des principaux symptômes provoqués par les différents pathogènes présent dans le complexe maladie

Pathogène	Principaux symptômes
<p><i>Colletotrichum sp</i></p>	<p>Nécroses rondes à ovales claires au centre avec marge noire, évoluant en 'coulures'. Couleur saumon très caractéristique sur symptômes âgés, en particulier sur gousses. Nécroses marrons noires sur graines.</p> 
<p><i>Pseudomonas syringae</i> (Bactériose)</p>	<p>Taches marrons translucides à bords nets, de forme géométrique, partant souvent en éventail depuis la tige. Taches 'grasses' sur gousses et graines.</p> 
<p><i>Didymella pinodes/ Phoma medicaginis</i> (Ascochyte)</p>	<p>Ponctuations noires évoluant en nécroses irrégulières, accentuant la senescence. Nécroses noires ceinturant la tige. Nécroses noires sur gousses et graines.</p> 
<p><i>Ascochyta pisi</i> (Ascochyte)</p>	<p>Nécroses claires avec ponctuations noires au centre (symptômes proches de ceux occasionnés par le <i>Colletotrichum</i>).</p> 

La fréquence de détection des différents agents pathogènes ainsi que les symptômes observés en cours de culture laissent supposer que **les dégâts sont principalement dus au champignon du genre *Colletotrichum***, associé ou non à *P. syringae*, les différents pathogènes en présence agissant probablement en synergie.

Des profils variétaux plus adaptés au risque de maladie

Des différences de comportement variétal vis-à-vis du complexe maladies ont été observées dans différents essais en 2023 et 2024. Ces différences semblent en partie liées à différents critères :

- La résistance au froid : elle permet de limiter les blessures, portes d'entrée des agents pathogènes.
- La précocité à la montaison en sortie hiver : plus la reprise de végétation est rapide et moins le couvert reste en contact avec l'humidité du sol, très favorable au développement des maladies.
- L'architecture du couvert : plus le couvert est aéré (variétés à entre-nœuds longs, peu ramifiantes, à bonne tenue de tige) et moins il maintient l'humidité.

La tolérance à la chlorose ferrique est un plus pour les sols calcaires et limons froids. Si cette carence passagère n'a qu'un faible impact direct sur le rendement, le stress et le manque de vigueur occasionnés sur la plante peuvent favoriser le développement des maladies.

En plus de ces critères, la résistance/tolérance génétique à l'un ou l'autre des pathogènes du complexe, non encore connue à ce jour mais à l'étude, joue certainement un rôle important.

Un premier classement provisoire des variétés, tendances à confirmer, a pu être établi. Foudre se distingue de façon significative sur la majorité des sites en 2023 et 2024. Même si elle n'échappe pas à la maladie, en particulier si la pression est forte, elle est moins sévèrement touchée que la plupart des variétés évaluées. La nouveauté Farwest, évaluée uniquement en 2024 est du niveau de Foudre, son comportement est à confirmer mais semble intéressant. Facette, une variété à grain corail, présente également un bon comportement, en particulier au moment de la reprise de végétation en sortie hiver.

Fresnel et Furious, variétés anciennes, apparaissent très sensibles sur une majorité de sites. Les autres variétés évaluées (Faquir, Fauve, Feroe, Flokon, Sherpa, Jumper, Uppercut, Casini, Furtif, Escrime, Paddle, Aviron) ont un comportement intermédiaire plus variable entre années et/ou entre sites.

Semences certifiées et graines de ferme

La semence certifiée : si elle reste une charge importante dans l'itinéraire technique des pois, la semence certifiée permet d'écarter les lots les plus problématiques présentant des taches et déformations, signes de maladie, ainsi que les défauts importants de germination. Pour rappel, la semence est un vecteur de maladie non négligeable. *Colletotrichum sp.* ainsi que les pathogènes responsables de la bactériose et de l'ascochytose, peuvent se transmettre via la graine.

Malgré des tonnages très faibles en France, **la disponibilité en semences certifiées sera assurée** en lien avec une bonne production de semences du sud de l'Europe, épargnée par la maladie.

Graine de ferme : si vous décidez de réutiliser de la graine de ferme, une forte vigilance est de mise en lien avec la pression maladie qui a pu affecter les graines. **Il est important de réaliser un test de germination en amont.** Ce test permettra de vérifier le taux de germination pour adapter au mieux votre densité de semis, mais également, de détecter des symptômes de maladies précoces sur les jeunes plantules.

Test de germination : Prélevez un échantillon représentatif du lot à tester. Semez les graines dans du sable ou du terreau, à une profondeur de 1 à 2 cm, par lot de 25 ou 50 graines (cf. photo 1). Réalisez au minimum 3 lots de semis. Humidifiez régulièrement le substrat, et stockez vos lots dans une pièce à température ambiante (autour de 20 °C). Comptez, au bout d'une à deux semaines, les plantules normales. Votre densité de semis devra alors prendre en compte les défauts de faculté germinative de votre lot, sachant que les préconisations de semis intègrent déjà les pertes à la levée, soit une faculté germinative par défaut de 90 % (taux fréquemment rencontré en semence certifiée).



Photo 1 : d'un test de germination de pois

Le calcul est le suivant :

Nombre de graines à semer (par m²) = Densité de semis préconisée / (faculté germinative calculée/90)

Exemple : Suite au test de germination, je calcule un taux de 80% de faculté germinative pour mon pois d'hiver. Etant en sol argilo-calcaire, je vise une densité de semis de 90 graines/m². La formule est la suivante : $90/(80/90) = 100$ grains/m² à semer (valeur arrondie)

L'implantation, phase de mise en place des stratégies pour limiter le risque maladie

Le choix de la parcelle et la maîtrise de l'implantation sont des facteurs forts pour limiter la sensibilité aux gelées hivernales et tardives, et ainsi, limiter le risque d'apparition de maladie et leur propagation. Voici les principaux leviers et leurs intérêts sur la physiologie de la plante :

Choix de la parcelle

Rappelons que le gel hivernal aura d'autant plus d'impact sur la plante que le sol est gorgé d'eau. Les sols filtrants présentent souvent un plus faible risque de maladies que des sols hydromorphes où l'humidité stagne plus facilement (cf. photo 2).

Vigilance pour les sols à risque de battance, la pluviométrie fréquente en hiver peut limiter le taux de levée par l'apparition d'une croûte de battance. Dans les parcelles à risque, favorisez une préparation du lit de semence plus grossier (mottes de 3-5 cm) voire laissez les pailles du précédent ou du couvert si implantation en travail cultural simplifié (TCS).

Enfin, attention aux parcelles propices au déchaussement des plantes durant l'hiver, les exposant d'autant plus aux conditions telles que les craies. Dans ces situations, assurez une bonne profondeur de semis (6cm) et n'hésitez pas à rouler à la suite du semis si les conditions le permettent et en l'absence de risque de battance.



Photo 2 : Parcelle avec difficultés de ressuyage, fortement impactée par la maladie

Préparation du sol

Durant cette année 2024, des différences de dates d'apparition et de vitesse d'évolution des maladies ont été observées selon certaines préparations de sol. Globalement, les sols présentant des structures propices au ressuyage ont souvent été moins impactés par la maladie. C'est par exemple le cas des semis directs, pour lesquels la présence de pailles de couverts peut faciliter le ressuyage et éviter que le bas de plantes soit trop longtemps en contact avec l'humidité du sol (cf. photos 3).

Plus généralement, il est important d'assurer une préparation permettant une bonne porosité et évitant toute zone de tassement pouvant amener l'eau à stagner et à ne pas s'écouler sur le 1^{er} horizon. Vigilance, si certaines pratiques TCS semblent avoir montré des bons résultats sur le risque sanitaire, n'oubliez pas que la pratique se raisonne avant tout selon le besoin de corrections de la structure du sol initiale. Si le 1^{er} horizon présente une structure dégradée, le risque d'un mauvais développement des racines et des nodosités est fort, pouvant freiner le potentiel.

Photos 3 : Deux parcelles voisines dans la Marne : à gauche un semis direct, à droite une implantation en labour, toutes deux semées aux alentours du 20 novembre (photos prises entre février et mars)



Visite le 11 mars 2024 des deux parcelles

Semis direct

6 feuilles

0% de plantes avec symptômes

Labour

8 feuilles

50% de plantes avec symptômes
5% de la surface touchée

Date de semis

Les automnes chauds sont de plus en plus propices au démarrage rapide des pois d'hiver semés début novembre. Cependant, la tolérance au froid des pois est fortement régie par l'avancée des stades, la tolérance maximale étant atteinte à 2-3 feuilles. Cette tolérance diminue fortement lorsque le stade 6 feuilles est franchi, la plante étant alors à l'initiation florale (cf. figure 6).

Des semis trop précoces peuvent très rapidement atteindre ce stade de 6 feuilles durant l'hiver, au plus fort des périodes de gel. A l'inverse, des semis tardifs présenteront des stades peu avancés, permettant une bonne résistance au gel et limitant fortement l'apparition de maladies.

Idéalement visez, si possible, des semis de mi-novembre à mi-décembre. La graine de pois étant grosse, sa vigueur permet de supporter des levées longues, jusqu'à plus d'un mois, sans dégradation du peuplement. Les semis peuvent se faire sur sol gelé. Evitez seulement les phases de fortes gelées suivant le semis (3-4 jours), gelées pouvant prendre le lit de semence, la graine étant sensible au gel d'imbibition durant cette période.

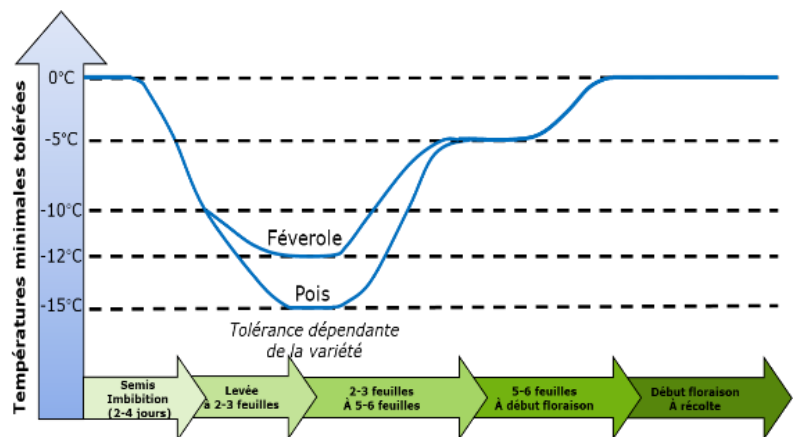
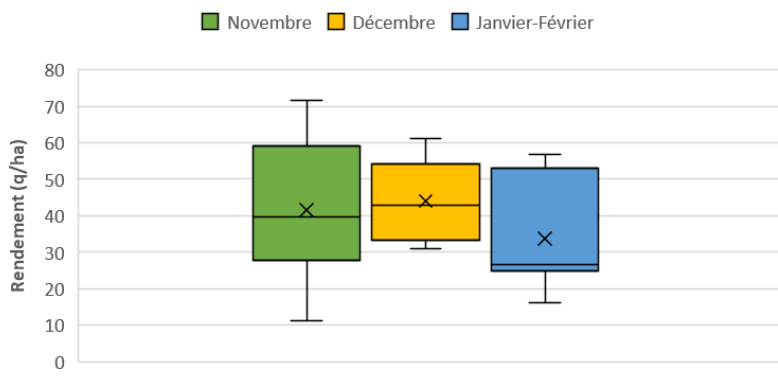


Figure 6 : Schéma de la tolérance physiologique des protéagineux selon leur stade et si endurcissement optimal

Synthèse des essais date de semis pois d'hiver

Données de 7 essais (2021 à 2023) sur la variété Furious



Des essais avec des dates de semis tardives de pois d'hiver montrent des potentiels élevés et réguliers pour des semis allant jusqu'à fin décembre (cf. figure 7). Au-delà du mois de décembre, les potentiels sont plus faibles et plus variables comme l'illustrent les semis de janvier-février.

La date de semis constitue par ailleurs un bon levier pour limiter les maladies comme l'illustre les notations faites dans le cadre du BSV en 2023, année où la pression maladie était présente sur la plupart des parcelles (cf. figure 8), ou encore, les parcelles suivies dans un même territoire cette année (cf. photos 4).

Figure 7 : Synthèse d'essais date de semis du pois d'hiver. Les rendements des semis de novembre sont plus variables que les semis de décembre, plus réguliers.

Présence de maladies selon le créneau de semis

27 Parcelles de pois d'hiver des BSV Nord France

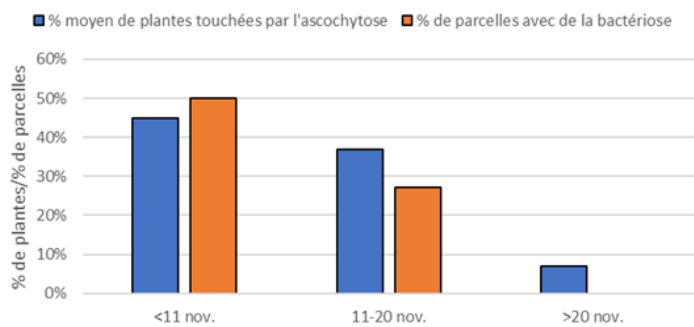


Figure 8 : Impact de la date de semis sur l'incidence des maladies du pois d'hiver.

Photos 4 : Parcelles de pois à proximité, dans la Marne, semée avec la même variété Foudre, mais à des dates de semis différentes. Photos et notations le 22 mars.



Foudre semé le 8 novembre 2023

12-14 feuilles

100% de plantes avec symptômes

15% de surfaces touchées

Parcelle finalement retournée

Foudre semé le 25 novembre 2023

7-8 feuilles

5% de plantes avec symptômes

5% de surfaces touchées

Parcelle récoltée à 33 q/ha

Profondeur de semis

Le réglage de la profondeur de semis doit être surveillé lors de l'intervention. Un pois semé assez profondément voit la graine mais également, l'épicotyle : la base de la tige de couleur blanche, protéger des fortes gelées. Cet épicotyle est une zone très sensible au froid, mais également aux effets de cisaillement du sol. C'est pourquoi de nombreuses maladies démarrent de cette zone avant de progresser du bas vers le haut de la plante (*cf. photos 5*).

Un pois d'hiver se sème à 5 cm minimum. Il est même possible de pousser à 6 cm dans les zones à forts risques de gel, mais également pour les semis précoces afin de retarder au maximum la levée.

Photos 5 : Parcelle de pois d'hiver dans la Marne semis peu profond (3-4 cm). Fort déchaussement des plantes en sortir d'hiver.



Visite le 2 février
Epicotyle très visible
4- 5 feuilles
Pas de symptôme



Visite le 11 mars
Epicotyle endommagé
8 feuilles
50% de plantes avec symptômes
10% de surfaces touchées

Densité de semis

Des notations maladies (ascochytose), effectuées dans un essai densité pois d'hiver en 2016 à Rennes, dans un limon, indiquent un lien entre la densité et l'intensité des nécroses (*cf. figure 9*). Ainsi, plus la densité augmente plus l'effet des maladies sur les plantes pourra être important. Ce résultat invite donc à respecter les densités préconisées en fonction des types de sols (*cf. tableau 2*). Celles-ci, vise l'optimum technico-économique par rapport au coût de la semence et tiennent déjà compte d'éventuelles pertes de plantes pendant l'hiver. Il est donc inutile de semer plus dense. Cela peut entraîner le développement d'un couvert dense qui favorise les attaques de maladies aériennes et la verse et peut conduire à une perte de rendement.

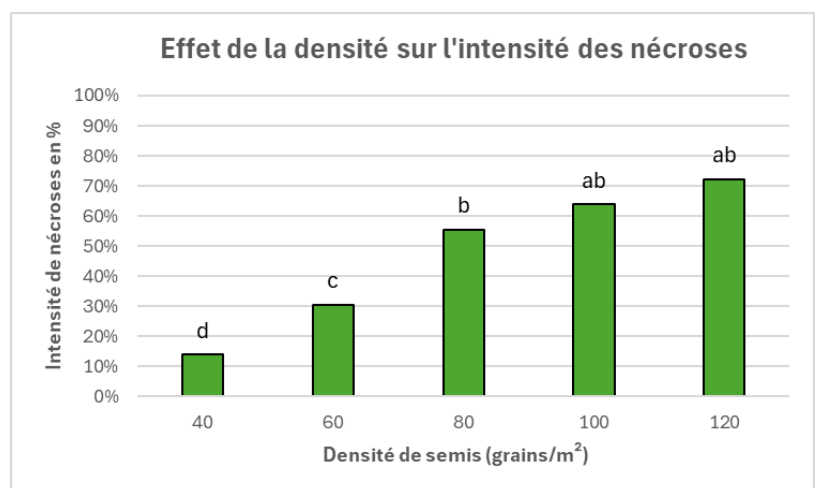


Figure 9 : Impact de la densité sur l'intensité des nécroses traduisant la présence de maladies.

Tableau 2 : Densités préconisées en pois d'hiver selon les types de sol. Prend en compte un taux de germination de 90%.

Type de sol	Sol limoneux	Sols argileux ou caillouteux	Sol de craie
Densités de semis préconisées graines/m ²	60-70	80-90	115

Association

Levier principalement utilisé en agriculture biologique, l'association du pois avec une autre espèce semble freiner le développement et la propagation de la maladie grâce au frein physique de la seconde espèce. Si ce levier peut varier selon les densités et architectures de l'association envisagée, le constat de la pression sanitaire face à un pois solo est visuel (cf. photo 6).

A noter que le semis en rangs distincts de chaque espèce via un semoir à double trémie semble améliorer le comportement du pois par rapport à un semis en mélange.



Photo 6 : Essai d'association pois-blé du Cecipoc en Belgique. À gauche l'association, à droite, le pois solo, disparu par la pression maladie

Déclencher des stratégies précoces plus efficaces

Comme son nom l'indique, le complexe hivernal tend ces dernières années à se développer au gré des hivers plus doux et humides rencontrés - ce qui n'exclut pas des attaques plus tardives potentiellement sur pois de printemps (plus rares) : se reporter au paragraphe [ici](#) pour plus d'éléments.

Le complexe hivernal observé en 2023/24 est à dominante *Colletotrichum sp.* Les résultats présentés ci-après s'appliquent dans le contexte 2023/24.

Dans ce contexte, les essais menés par Terres Inovia (axés sur l'acquisition de références quant à la nuisibilité du complexe hivernal, peu évaluée jusqu'à présent), ont été fortement impactés. Dans ce cadre précis (étude de la nuisibilité), les programmes fongicides appliqués ne respectent pas les stades et/ou nombre d'application réglementaires des solutions testées. **De fait, les résultats présentés ci-après ne sont pas une recommandation de programme de gestion du complexe hivernal mais permettent des extrapolations, notamment quant aux périodes d'application optimales. Nous proposons en fin de paragraphe des programmes adaptés et respectant les contraintes réglementaires.**

Résultats 2023/2024

Tableau 3 : Tableau des dates d'application des traitements (se référer aux figures 12 et 13 pour les spécialités employées).

Traitement	Date d'application du fongicide et stade du pois au moment de l'application			
	T1	T2	T3	Application agriculteur à début floraison
Essai 21	29/02 5 feuilles	19/03 8 feuilles	08/04 9 feuilles	29/04 Début floraison
Essai 28	28/02 5 feuilles	13/03 7 feuilles	10/04 9 feuilles	03/05 Début floraison
Essai 51	28/02 Non connu	13/03 Non connu	10/04 Non connu	15/05 Début floraison

Sur quatre essais mis en place, trois ont été fortement touchés par le complexe hivernal et nous ont permis d'acquérir des données d'efficacité et de nuisibilité.

Les conditions exceptionnelles de la campagne 2023/2024 ont conduit à une apparition précoce des premiers symptômes de la maladie entre le 29 février et le 13 mars, correspondant aux stades 5 à 7 feuilles du pois. La situation s'est rapidement dégradée, puisqu'un mois plus tard (première décade d'avril) la quasi-totalité des plantes du témoin non traité était touchée par le complexe, à des intensités de surface foliaire atteinte variant de 20 à 35 % en moyenne, selon les essais. A la fin de la campagne, certaines modalités ne présentaient quasiment plus de pois sur les parcelles : le témoin non traité en particulier. Ces fortes attaques ont permis une nette différenciation des modalités mises place.

Ainsi, la notation finale permet de mettre en avant des efficacités des programmes appliqués. Elle a été réalisée avant l'application du fongicide à début floraison sur l'ensemble de chaque essai, témoin non traité inclus.

Les efficacités sur la fréquence de plantes atteintes sont limitées, de l'ordre de 35% pour la meilleure modalité (cf. figure 10). Cela indique que, malgré la protection fongicide, les plantes présentent en grande majorité des symptômes quelle que soit la modalité étudiée. Néanmoins, les différences observées entre les modalités sont très significatives. La meilleure modalité (modalité 2) est sans surprise la modalité avec le nombre de passage le plus élevé (3 passages de PICTOR ACTIVE à 0.8 l/ha avant la protection à début floraison). Les modalités 3 et 5 sont légèrement moins efficaces avec des efficacités de l'ordre de 25%. L'application au stade 9 feuilles du pois de PICTOR ACTIVE (modalité 4) n'a pas été pertinente dans le contexte 2023/2024, de même que le biocontrôle (modalité 6), bien qu'appliqué tôt (stade 5 feuilles), ces modalités sont statistiquement équivalentes au témoin non traité.

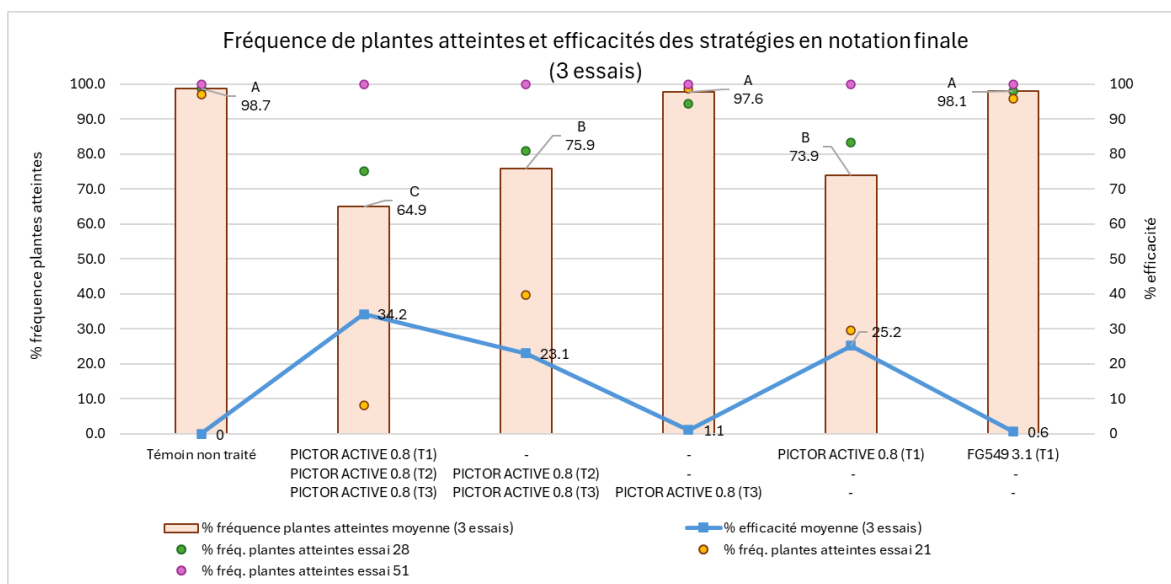


Figure 10 : Fréquence de plantes atteintes. De gauche à droite : modalités 1 à 6 (1 = Témoin non traité). P-value = 5.11E-23 ; R²=0.96. Notations réalisées avant l'application des fongicides à début floraison et début floraison + 15 j.

Concernant l'intensité de l'attaque, les données sont plus différenciantes avec un réel impact des modalités traitées avec le PICTOR ACTIVE (sauf modalité 4, application début avril) sur la surface de plante atteinte par la maladie.

L'intensité de l'attaque chute drastiquement avec les modalités 2, 3 et 5, significativement différentes du témoin non traité, mais sans distinction statistique possible de ces modalités entre elles. Les modalités 4 et 6 sont une nouvelle fois équivalentes au témoin non traité.

Si la triple application de fongicide avant début floraison semble donner les meilleurs résultats, dans l'état actuel des données acquises, deux voire une seule application, permettent également une bonne gestion du complexe. **Attention, à date, les données de rendement ne sont pas disponibles sur l'ensemble des essais étudiés : il est donc difficile de conclure sur l'efficacité des programmes étudiés quant à la préservation du rendement.**

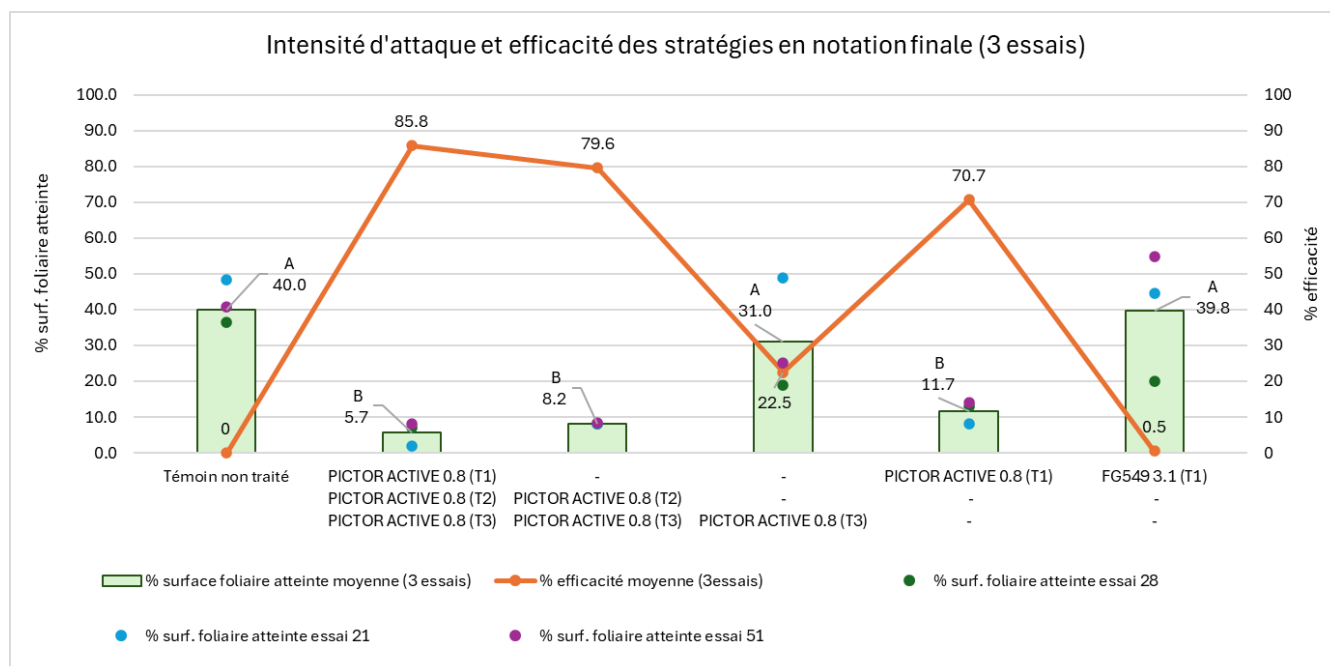


Figure 11 : Intensité de l'attaque observée. De gauche à droite : modalités 1 à 6 (1 = Témoin non traité). P-value = 6.53E-16 ; R²=0.80. Notations réalisées avant l'application des fongicides à début floraison et début floraison + 15 j.

Nuisibilité du complexe dans le contexte 2023/2024

A date, seul l'essai du 21 (Côte d'Or) a pu être récolté, à la main. A noter qu'en plus des différentes modalités mises en place, deux traitements ont été réalisés à partir de début floraison par l'agriculteur sur l'ensemble de l'essai, témoin non traité inclus. Les résultats obtenus présentent une variabilité importante mais permettent malgré tout de mettre en avant une nuisibilité de l'ordre de 40 q/ha entre la meilleure modalité (= modalité 2, soit cinq fongicides au total) et le « témoin non traité » (deux fongicides au total). A noter qu'en l'absence de récolte à la main, les modalités 1, 4 et 6 n'auraient pas pu être récoltées, soit une nuisibilité de 100%. La modalité 5 (un seul traitement précoce avant les applications à floraison) reste satisfaisante dans le contexte annuel, avec un rendement moyen sur l'essai de l'ordre de 30 q/ha.

Ces données seront complétées ultérieurement avec les résultats de la récolte de l'essai du 28 (Eure-et-Loir, attendus prochainement).

Conclusions des essais

Dans le contexte 2023/2024, le complexe hivernal a été très précoce et agressif. Si dans ces conditions météo hors norme, de nombreux traitements étaient plus ou moins nécessaires selon le contexte et les leviers agronomiques de la parcelle, ce n'est pas ce qui est attendu pour des années plus classiques et où le risque maladie est considéré précocement.

Si l'on raisonne sous l'angle économique et dans une démarche de raisonnement des intrants, il semble qu'une intervention précoce unique avec un fongicide efficace permette une sauvegarde satisfaisante du rendement, tout en limitant le recours aux fongicides par la suite (modalité 5). Ce programme semble permettre de mettre un frein au développement du complexe en amont de l'observation des symptômes (action préventive), en réduisant drastiquement l'inoculum présent. Cela permet ensuite de tenir jusqu'à l'intervention de début floraison.

Une intervention « tardive », au stade 9 feuilles dans le contexte de l'année, n'est pas satisfaisante. De même, dans les conditions testées, le biocontrôle ne semble pas pertinent.

Des retours de résultats d'essais mis en place par diverses structures (CA51 notamment) et diverses remontées du terrain, semblent corroborer les résultats présentés ci-avant et rapportent des efficacités limitées de la spécialité AMISTAR seule (de 0.5 l/ha à 1 l/ha), non testée dans les essais Terres Inovia cette année.

Programmes fongicides recommandés en cas d'hiver doux et humides

En l'état actuel des analyses et des connaissances et **en cas de conditions favorables au complexe hivernal (douceur et pluviométrie sur une période prolongée)**, Terres Inovia recommande **une intervention précoce, à partir du 20 février (environ le stade 4/5 feuilles du pois), même en l'absence de symptômes, selon le schéma d'intervention proposé ci-après (cf. tableau 4).**

Il semble en effet que cette stratégie permette une gestion préventive de la maladie en éliminant l'inoculum à un stade précoce (avant l'apparition des symptômes), mettant ainsi un frein à l'infestation. Un retour d'intervention à début floraison classique semble ensuite être suffisant pour sauvegarder un rendement satisfaisant.

Une analyse d'un ensemble plus large de données permettra d'affiner ce conseil pour la campagne prochaine (optimisation de la date de déclenchement).

Le choix des solutions est également important : en première intention, porter son choix sur une triazole pour un effet « choc ». Cette triazole pourra être associée à l'AMISTAR (strobilurine), en conservant un ratio supérieur en faveur de la triazole.

Attention, la spécialité PICTOR ACTIVE n'est pas autorisée avant le stade « boutons floraux ».

Tableau 4 : Pois d'hiver : tableau du choix des spécialités et coûts pour l'application précoce en cas d'hiver doux et humide.

	Stade d'application : 4 – 5 feuilles, à partir du 20 février	Coût (prix indicatifs)
Pois d'hiver. Hiver doux et humide propice au complexe hivernal.	SUNORG PRO 0.8 l/ha	28 €/ha
	PROSARO 0.8 l/ha	35 €/ha
	SUNORG PRO 0.6 l/ha + AMISTAR 0.4 l/ha	32 €/ha
	PROSARO 0.6 l/ha + AMISTAR 0.4 l/ha	38 €/ha

Cette intervention précoce sera ensuite à compléter par une intervention « classique » à partir de début floraison : c'est-à-dire, avant la fermeture totale du couvert. Le choix de la spécialité s'orientera alors vers le PICTOR ACTIVE à la dose de 0.8 l/ha (+47 €/ha) de préférence, ou à défaut une triazole à ¾ de la dose d'AMM (alterner la spécialité par rapport à la première application) afin de conserver un état sanitaire du pois le plus acceptable possible.

Le complexe hivernal se propageant par « splashing » au sein de la végétation, un volume de bouillie conséquent (150 l/ha à 200l/ha) est nécessaire pour une pénétration des gouttelettes jusqu'au bas de la plante.

Enfin, en fonction des conditions de l'année (fin de cycle humide), une seconde intervention à floraison ou à fin floraison pourrait être nécessaire. Veiller à alterner les solutions au cours du programme et respecter les DAR (cf. figure 12).

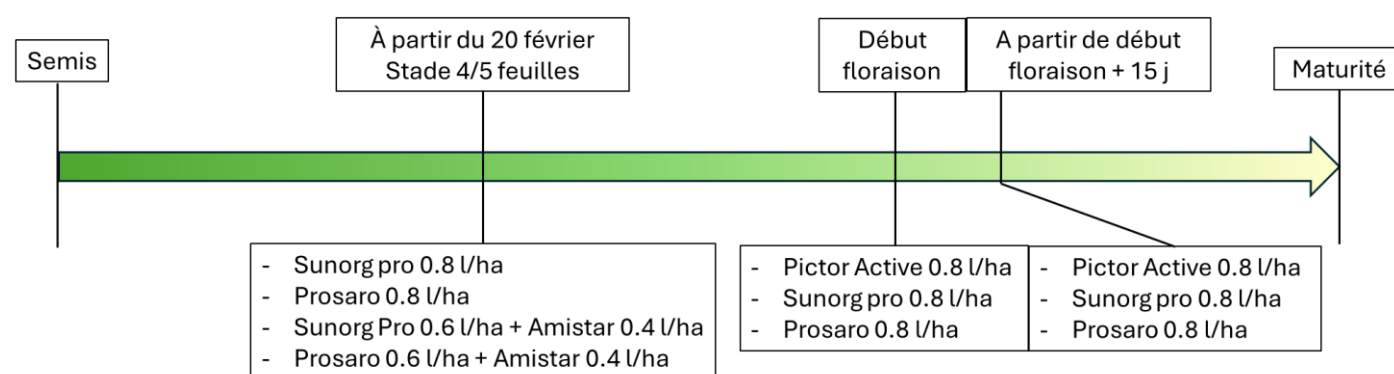


Figure 12 : Programme et choix des spécialités pour la gestion du complexe hivernal sur pois d'hiver (hiver doux et humide).

Charges fongicides

- En année humide à pression maladie forte, un programme à 3 fongicides est compris entre 122 et 132 €/ha.
- En année plus sèche au printemps, un programme à 2 fongicides (sortie hiver + début floraison) peut suffire pour un investissement de 85 à 95 €/ha.

Pour 2025, les clés techniques pour réussir son pois d'hiver

Le contexte climatique 2024 reste très atypique et ne doit pas résumer le risque climatique et sanitaire des pois d'hiver pour les futures campagnes. Ces 10 dernières années climatiques ont même montré, en moyenne, de meilleurs rendements 7 années/10 pour le pois d'hiver à l'inverse du pois de printemps qui plafonne plus souvent avec les risques de printemps chauds et secs.

La gestion du risque de gel et de maladies précoces du pois d'hiver peut se maîtriser via le cumul des divers leviers détaillés précédemment et résumés ci-dessous.

(cliquez sur les éléments soulignés pour plus d'informations) :

Choix d'une parcelle adaptée

Choix de la parcelle plus susceptibles d'entretenir la maladie.

Choix d'une variété résiliente

Un premier classement provisoire des variétés, souvent moins impactées par la maladie

Des différences de comportement variétal

- Tolérance au froid (en particulier pour le Nord-Est de la France) ;
- Tolérance à la chlorose ferrique (pour les sols calcaires et limons froids) ;
- Vigueur sortie hiver : les plantes se redressant rapidement en sortie d'hiver affichent moins d'exposition à la maladie en bas des tiges.

La semence certifiée : à privilégier car moins susceptibles de véhiculer une maladie.

Graine de ferme : écartez les lots de semences touchées et/ou présentant un taux de germination anormalement faible. Réalisez un test de germination.

Maîtrise de l'implantation

Préparation du sol

Évitez les problèmes de lissages et compactations limitant l'infiltration de l'eau.

Date de semis

Préférez des semis de mi-novembre à mi-décembre, moins exposés au gel que les semis de début novembre.

Profondeur de semis

Assurez un semis régulier à 5-6 cm (pas moins !) pour protéger le bas des plantes du gel, du déchaussement et de la maladie.

Densité de semis

Respectez les densités de semis en connaissance du taux de germination. Les pois d'hiver ramifient plus qu'il y a 10 ans.

Association

Privilégiez les associations en bio et conduites innovantes, la seconde espèce freine physiquement la propagation de la maladie. Préférez les implantations avec rangs distincts par espèces.

Protéger tôt sa parcelle pour plus d'efficacité

Tableau 4 : En cas d'hiver favorable au complexe hivernal (douceur et humidité), intervenez à partir du 20 février (stade 4/5 feuilles du pois) avec un fongicide :

- **SUNORG PRO 0.8 l/ha**
- **ou PROSARO 0.8 l/ha**
- **ou SUNORG PRO 0.6 l/ha + AMISTAR 0.4 l/ha**
- **ou PROSARO 0.6 l/ha + AMISTAR 0.4 l/ha**

Figure 12 C'est le dernier stade permettant d'atteindre le bas des plantes où très souvent, la maladie est installée. Privilégiez un volume de bouillie de 150 l/ha à 200 l/ha. Ne négligez pas le volume de bouillie pour permettre une bonne pénétration du traitement dans le couvert végétatif. Ensuite, le couvert se referme et les traitements fin floraison permettent seulement de protéger le dessus du couvert.