

LES RÉSULTATS ET PRÉCONISATIONS DE VOS INSTITUTS TECHNIQUES

# CÉRÉALES ET OLÉOPROTÉAGINEUX

*Des leviers pour faire la différence*

## CÉRÉALES À PAILLE

**Antilimaces : le phosphate ferrique confirme son intérêt**

**Les doubles applications à l'automne, dernières cartouches efficaces contre les graminées adventices**

**Les pneus pour limiter les tassements**

## OLÉOPROTÉAGINEUX

**Des stratégies innovantes pour limiter les ravageurs d'automne sur colza**

**Pois d'hiver : sécuriser le potentiel face aux maladies**

**Améliorer la gestion de la bruche de la lentille sur le territoire**



ADAMA

# NOUVELLE GAMME FONGICIDES pour protéger vos céréales en toutes situations



## AVASTEL® le nouveau traitement dernière feuille

POWERED BY  
**Asorbital®**  
FORMULATION TECHNOLOGY



## FORAPRO® un début de cycle en sérénité

POWERED BY  
**Asorbital®**  
FORMULATION TECHNOLOGY



## MAXENTIS® simplifie la préparation de votre traitement



Listen > Learn > Deliver

ADAMA.COM

MAXENTIS® : AMM N° : 2230815 - SC- Suspension concentrée - prothioconazole 150g/L + azoxystrobine 200g/L

**MAXENTIS®**

**ATTENTION**



H302 : Nocif en cas d'ingestion.  
H317 : Peut provoquer une allergie cutanée.  
H332 : Nocif par inhalation.  
H410 : Très toxique pour les organismes aquatiques, entraîne des effets néfastes à long terme.  
EUH401 : respectez les instructions d'utilisation afin d'éviter les risques pour la santé humaine et l'environnement.

AVASTEL® : AMM N° : 2240236 - EC- Concentré émulsionnable - prothioconazole 150g/L + fluxapyroxade 75g/L

**AVASTEL®**

**DANGER**



H315 : Provoque une irritation cutanée.  
H318 : Provoque de graves lésions des yeux.  
H362 : Peut être nocif pour les bébés nourris au lait maternel.  
H411 : Toxique pour les organismes aquatiques, entraîne des effets néfastes à long terme.

Forapro® : N°AMM : 2240001 - EC- Concentré émulsionnable - prothioconazole 175g/L + fenpropidine 250g/L

**FORAPRO®**

**DANGER**



H315 : Provoque une irritation cutanée.  
H317 : Peut provoquer une allergie cutanée.  
H318 : Provoque de graves lésions des yeux.  
H335 : Peut irriter les voies respiratoires.  
H373 : Risque présumé d'effets graves pour les organes à la suite d'expositions répétées ou d'une exposition prolongée  
H410 : Très toxique pour les organismes aquatiques, entraîne des effets néfastes à long terme.  
EUH401 : Respecter les instructions d'utilisation afin d'éviter les risques pour la santé humaine et l'environnement.

Respectez les usages autorisés, doses, conditions et restrictions d'emploi mentionnés sur l'étiquette du produit et/ou consultez [www.adama.com](http://www.adama.com) et/ou [www.phytodata.com](http://www.phytodata.com). Avant toute utilisation, assurez-vous que celle-ci est indispensable. Privilégiez chaque fois que possible les méthodes alternatives et les produits présentant le risque le plus faible pour la santé humaine et animale et pour l'environnement, conformément aux principes de la protection intégrée, consultez <https://agriculture.gouv.fr/ecophyto>. ©Marque déposée Adama France s.a.s. - RCS N°349428532. Agrément n° IF01696 : Distribution de produits phytopharmaceutiques à des utilisateurs professionnels. Juin 2024



ADAMA France s.a.s | 33 rue de Verdun | 92156 Suresnes Cedex | Tél. : 01 41 47 33 33 | [www.adama.com](http://www.adama.com)

**PRODUITS POUR LES PROFESSIONNELS : UTILISEZ LES PRODUITS PHYTOPHARMACEUTIQUES AVEC PRÉCAUTION. AVANT TOUTE UTILISATION, LISEZ L'ÉTIQUETTE ET LES INFORMATIONS CONCERNANT LE PRODUIT.**

# SOMMAIRE

## CÉRÉALES À PAILLE

Lutte contre les limaces : le phosphate ferrique confirme son intérêt..... p. 4

Graminées adventices : les doubles applications à l'automne, dernières cartouches efficaces..... p. 8

Conduite de couverts : s'y retrouver dans les espèces d'interculture..... p. 12

Changement climatique : le sorgho, la solution pour s'adapter ? ..... p. 16

Outils de travail du sol : déchaumer pour quoi faire ?..... p. 18

Rinçage du pulvérisateur : les étapes à ne pas négliger..... p. 22

À poids identiques, les pneus pour limiter les tassements..... p. 24

## OLÉOPROTÉAGINEUX

Ravageurs d'automne sur colza : stratégies innovantes pour une gestion durable..... p. 28

Dérobées estivales : les conditions de réussite de la caméline..... p. 30

Septoriose du lin oléagineux d'hiver : identifier les symptômes et les leviers de lutte..... p. 32

Pois d'hiver : sécuriser le potentiel face aux maladies ..... p. 34

Bruche de la lentille : améliorer la gestion sur l'ensemble du territoire..... p. 36

Agriculture durable : des pratiques adaptées aux défis ..... p. 38

ISSN n° 2610-6027 - Dépôt légal à la parution - Réf: 24111

Ont contribué à la réalisation des articles :

**Pour Arvalis** : L. Bonin, D. Brun, A. Carrera, M. Franche, D. Gaudillat, S. Gendre, J. Labreuche, P. Larsonneau, J. Maron, P. Metais, B. Perriot.

**Pour Terres Inovia** : L.-M. Allard, V. Biarnès, L. Brillault, D. Jamet, V. Jauvion, C. Jestin, Z. Le Bihan, A. Maurice, A. Van Boxsom.

**Coordination** : C. Baudart, I. Lartigot.

**Réalisation** : M. Seraille.

**Photo de couverture** : © C. Baudart - UpTerra

La publicité paraît sous la responsabilité des annonceurs.



**Impression** : Imprimerie Mordacq (62)  
Rue de Constantinople 62120 Aire-sur-la-lys  
Document imprimé par une entreprise Imprim'Vert

Papier LWC 100% recyclé Silk PEFC 100% en 80 g/m<sup>2</sup>

Avec la participation financière du Compte d'Affectation Spéciale pour le Développement Agricole et Rural (CASDAR), géré par le ministère de l'Agriculture et de la souveraineté alimentaire.



« Vos données sont importantes »

En tant que professionnel(le) de l'agriculture, vous êtes inscrit(e) dans nos bases de données et recevez nos actualités : références, événements, promotions...

En conformité avec le RGPD, nous vous rappelons que si vous ne souhaitez plus recevoir de courriers, sms ou emails de notre part, vous pouvez en faire la demande à tout moment à cette adresse : [contact@arvalis.fr](mailto:contact@arvalis.fr) ou en écrivant à ARVALIS - Institut du végétal - Service communication - 91720 BOIGNEVILLE. Vous pouvez également consulter notre politique de confidentialité en pied de page de nos sites internet arvalis.fr.

Le service communication ARVALIS.



# Foudre

## POIS D'HIVER

⊕ Très productif

⊕ Gros PMG

⊕ Haut, avec une très bonne tenue de tige

⊕ 1<sup>ère</sup> variété avec une résistance à l'oidium

Retrouvez notre vidéo sur les pois d'hiver sur notre chaîne Youtube



Agri Obtentions



Retrouvez plus d'informations sur notre site internet :

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



Les renseignements fournis dans ce document ne sont donnés qu'à titre indicatif et peuvent varier en fonction des conditions climatiques et écologiques ainsi que des techniques culturales. La résistance aux maladies concerne les maladies ou souches actuellement connues et étudiées en France - Crédit photo : AGRI OBTENTIONS

## LIMACES

# LE PHOSPHATE FERRIQUE CONFIRME SON INTÉRÊT

**L'efficacité des antilimaces à base de phosphate ferrique se confirme, comme l'expriment trois nouveaux essais d'Arvalis. Mais tous ne se valent pas : efficacités et rapidités d'action sont parfois très variable, comme leurs homologues à base de métaldéhyde. Détails.**



Les antilimaces à base de phosphate ferrique représentent environ un tiers des utilisations.

**P**our gérer les limaces, l'épandage de produits antilimaces est efficace. Il permet de limiter ponctuellement les populations et de préserver la plante en place. Prenant le relais du métaldéhyde, de nombreuses spécialités commerciales à base de phosphate ferrique, substance naturelle, sont désormais disponibles sur le marché. Des différences d'efficacité significatives entre les noms commerciaux ont pu être mis en évidence dans trois séries d'essais conduits par Arvalis à l'automne 2023, au printemps 2023 et au printemps 2024.

### POUR PROTÉGER LES CULTURES

Deux molluscicides confirment leur intérêt : SLUXX HP (concentré à 3 %, dose de 7 kg/ha) et IRONMAX PRO (concentré à 2,42 %, dose de 7 kg/ha), qui font figure de référence parmi les solutions à base de phosphate ferrique. L'effet sur la mortalité de ces solutions n'est pas immédiatement visible après l'application : il faut souvent attendre 3 à 6 jours pour constater une efficacité. Au bout de 8 à

### APPLIQUER NI TROP TÔT NI TROP TARD

L'épandage et le positionnement des traitements antilimaces ne sont pas pris en compte dans les essais d'Arvalis. Or ce sont des facteurs qui peuvent faire la différence sur les performances des produits.

Lors de l'épandage, la qualité et la fiabilité de l'épandeur compte : le matériel doit assurer une répartition hétérogène des granules au champ. A défaut, des zones peuvent ne pas être couvertes, avec des dégâts potentiellement graves sur la culture. Exit donc les matériels vétustes.

Le positionnement des interventions antilimaces est également crucial : s'ils sont appliqués trop tôt, les granules risquent d'être abimés par une pluie, ce qui les rend moins appétants et donc moins efficaces. Appliqués trop tard, ils ne pourront éviter des dégâts sur les plantes. De plus, dans le cas d'une forte infestation et de conditions climatiques favorables, il peut être nécessaire de renouveler l'application. Une surveillance de la présence et de l'activité des limaces quelques semaines avant le semis et jusqu'à la fin de la période sensible de la culture en place reste le meilleur moyen de déterminer le bon positionnement d'un produit.

9 jours après (J+8/9), les deux produits présentent des résultats comparables. Par rapport au témoin, leur efficacité est en moyenne de 75 % et 60 % (figure 1b).

Bien que la différence ne soit pas toujours significative, IRONMAX PRO affiche une meilleure rapidité d'action que SLUXX HP, avec des mortalités dès le troisième jour (figure 1a).

Si elles n'éliminent pas l'ensemble des limaces présentes,

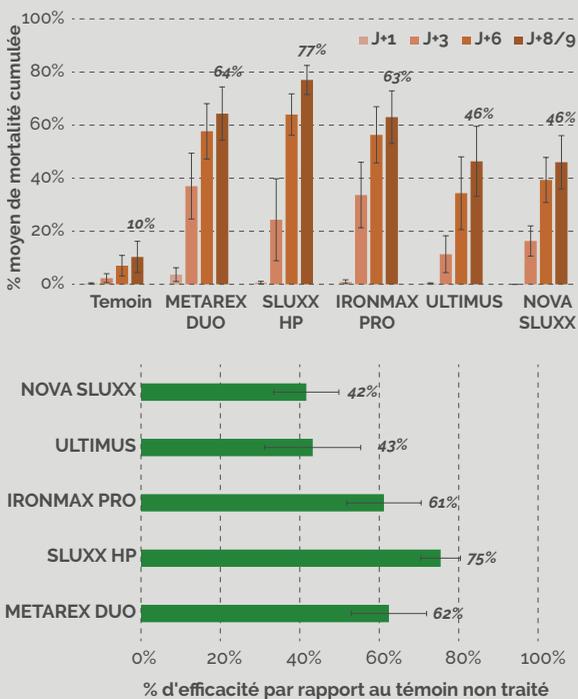


ces deux solutions permettent de protéger efficacement le végétal puisqu'elles présentent une consommation de la surface foliaire significativement moins importante que le témoin dès 3 jours après application (figure 2a). À J+8/9, l'efficacité de la protection du végétal atteint entre 75 % et 90 % (figure 2b).

## EFFICACITÉ COMPARABLES AUX RÉFÉRENCES

D'autres antilimaces à base de phosphate ferrique présentent des efficacités intéressantes mais plus contrastées, comme ULTIMUS (concentré à 3 %, dose de 7 kg/ha) et NOVA SLUXX (concentré à 4,2 %, dose de 5 kg/ha), dont l'efficacité moyenne sur les mortalités à J+8/9 est d'environ 40 % par rapport au témoin (figure 1b). En termes de protection du végétal, l'efficacité de ces produits est comparable aux références à J+8/9. Avec ces produits, le pourcentage de surface foliaire consommé est généralement significativement inférieur au témoin dès J+3 (figure 2a).

### MORTALITÉ DES LIMACES : DES NOMS COMMERCIAUX SE DISTINGUENT



Figures 1a et 1b :

Evolution de la mortalité des limaces (a) et efficacité des solutions à J+8/9 (b). Synthèse de 3 essais.

MEILLEURE NOTE DE  
RÉSISTANCE AU FROID  
DU MARCHÉ

7.5

# Furtif

## POIS D'HIVER

- ⊕ Très bonne tenue de tige
- ⊕ Bonne productivité
- ⊕ Variété la plus résistante au froid avec une note de 7.5

Retrouvez notre vidéo sur les pois d'hiver sur notre chaîne Youtube

 Agri Obtentions



Retrouvez plus d'informations sur notre site internet :

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

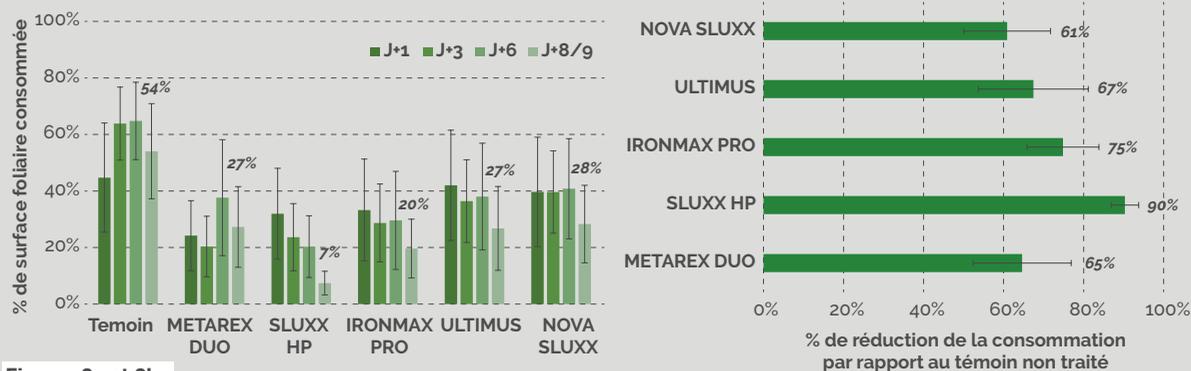


Les renseignements fournis dans ce document ne sont donnés qu'à titre indicatif et peuvent varier en fonction des conditions climatiques et écologiques ainsi que des techniques culturales. La résistance aux maladies concerne les maladies ou souches actuellement connues et étudiées en France - Crédit photo : AGRIOBTENTIONS

Ces trois ans séries d'essais montrent également l'intérêt du METAREX DUO, qui associe métaldéhyde (1 %) et phosphate ferrique (1,62 %). À J+8/9, le niveau de mortalité des limaces est équivalent à celui des deux références biocontrôle SLUXX HP et IRONMAX PRO (figure 1b). Cette formulation présente également l'avantage d'une rapidité d'action comparable à certains produits à base de

métaldéhyde : des mortalités sont parfois constatées dès le lendemain de l'application et sont, à partir de J+3, systématiquement plus élevées que dans le témoin (figure 1a). METAREX DUO permet également une réduction de la consommation foliaire dès J+3 (figure 2a). À J+8/9, celle-ci est similaire aux autres solutions à base de phosphate ferrique (figure 2b).

### CONSOMMATION FOLIAIRE : DES PRODUITS QUI ASSURENT LA CROISSANCE DES PLANTES



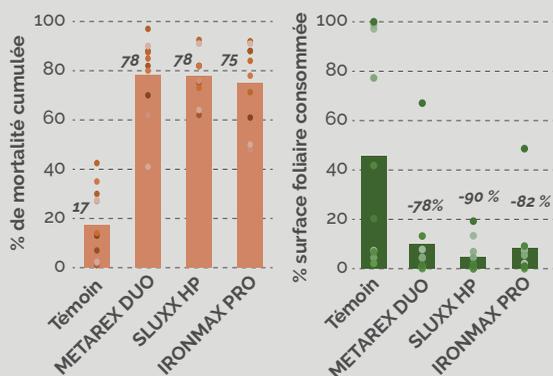
Figures 2a et 2b :

Évolution de la consommation foliaire (a) et efficacité de la protection du végétal à J+8/9 (b). Synthèse de 3 essais.

La synthèse de 10 essais réalisés par ARVALIS confirme que 8 à 9 jours après application, les niveaux de mortalité des limaces et de protection du végétal sont équivalents entre SLUXX HP, IRONMAX PRO et METAREX DUO. Leurs efficacités sont comprises entre 75 % et 78 % (figure 3a) et 78 % et 90 % respectivement (figure 3b).

Au vu de ces résultats, alterner ces deux matières actives est judicieux. Cela prévient un éventuel phénomène de résistance au phosphate ferrique ou au métaldéhyde, non signalé mais possible. ■

### MOLLUSCICIDES A BASE DE PHOSPHATE FERRIQUE: DES EFFICACITÉS CONFIRMÉS



Figures 3a et 3b :

Efficacité à J+8/9 des produits en termes de mortalité des limaces (a) et de protection du végétal (b). Synthèse de 10 essais (2017-2024).

## IMPORTANCE DE LA FORMULATION DU GRANULÉ

Les derniers essais d'Arvalis montrent un gradient d'efficacité entre différentes solutions de phosphate ferrique, pourtant relativement similaires en termes de concentration de matière active. Un détail qui illustre, entre autres, l'importance de la formulation du produit. Le type de farine(s) utilisé dans le granulé influe sur son appétence et donc sur la quantité de matière active ingérée par limace. La qualité du granulé influe également sur la quantité réellement épanchée : plus il génère de poussière à l'épandage, moins il sera efficace.

De plus, à l'état brut, le phosphate ferrique est hydrophobe. Il est éliminé assez facilement par les limaces. L'enjeu de la formulation est de modifier sa forme en le rendant hydrophile (par chélation par exemple). Le type de ligand utilisé peut donc potentiellement être discriminant dans la rapidité d'absorption et, par extension, l'efficacité du produit ingéré. L'origine et la qualité du phosphate ferrique utilisé peuvent potentiellement également jouer un rôle dans l'efficacité du produit.

### Pour en savoir plus

« Limaces : des leviers agronomiques pour limiter leurs populations » sur [perspectives-agricoles.com](https://perspectives-agricoles.com)  
(<https://arvalis.info/2sw>)

# Désherbage céréales à base de **prosulfocarbe,** Les conditions d'emploi obligatoires à respecter



## **RESPECTER UNE ZONE NON-TRAITÉE**

(personnes présentes et zones d'habitation et d'activité)

- 10m avec un dispositif homologué réduction de dérive à 90%.
- ou à défaut, 20m avec tout autre dispositif homologué réduction de dérive.



## **UTILISER DES BUSES ANTI-DÉRIVE**

Dans toutes les situations, utiliser obligatoirement des buses à injection d'air homologuées « réduction des zones non traitées (ZNT) », de préférence à 90%.



## **RESPECTER LA DOSE**

- 2400 g max /ha/an pour les formulations prosulfocarbe seul.
- 1280 g max /ha/an pour les formulations prêtes à l'emploi de prosulfocarbe et clodinafop-propargyl.



## **RESPECTER LA PÉRIODE D'APPLICATION**

Jusqu'à 3 feuilles de la culture.



## **PRENDRE EN COMPTE LES CULTURES NON-CIBLES\***

Ne pas appliquer de prosulfocarbe dans un rayon de 1km autour des cultures non-cibles avant leur récolte.

### Liste des cultures non-cibles<sup>(1)</sup>

**Cultures fruitières:** pommes, poires

**Cultures légumières:** mâche, épinard, cresson des fontaines, roquette, jeunes pousses

**Cultures médicinales:** artichaut, bardane, cardon, chicorée, piloselle, radis noir, bourgeon de cassis, échinacée, pissenlit, cataire, vigne rouge (feuilles)

**Autres cultures:** sarrasin, quinoa, chia, millet, moha, sorgho

Pour les conditions d'emploi spécifiques à chaque herbicide à base de prosulfocarbe, référez-vous à votre conseiller ou sur [www.syngenta.fr/prosulfocarbe](http://www.syngenta.fr/prosulfocarbe)

©Syngenta 2024

**syngenta**®

Syngenta France S.A. - 1228, Chemin de l'Hobit 31790 Saint-Sauveur France. S.A. au capital de 103 516 413 Euros. RCS – RSAC Toulouse 443 716 832. Numéro de TVA intra-com. : FR 11 443 716 832. Agrément MP02249 : distribution et application de produits phytopharmaceutiques. Prosulfocarbe : Sensibilisation cutanée, catégorie 1, Toxicité aiguë (par voie orale), catégorie 4, Dangers pour le milieu aquatique - Danger chronique, catégorie 2. **Dangereux. Respecter les précautions d'emploi.** Clodinafop-propargyl : Toxicité aiguë (par voie orale), catégorie 4, Sensibilisation cutanée, catégorie 1. Toxicité spécifique pour certains organes cibles - Exposition répétée, catégorie 2. Toxicité aiguë pour le milieu aquatique, catégorie 1. Toxicité chronique pour le milieu aquatique, catégorie 1. **Dangereux. Respecter les précautions d'emploi.** (1) Liste définie dans la limite de nos connaissances, susceptible d'être modifiée par l'ANSES dans le cadre de la Phytopharmacovigilance. \*Les informations figurant sur cette annonce se limitent uniquement aux restrictions potentielles relatives aux cultures non-cibles pour l'emploi de produits à base de prosulfocarbe, à l'exclusion de toutes autres réglementations.

Avant toute utilisation, assurez-vous que celle-ci est indispensable. Privilégiez chaque fois que possible les méthodes alternatives et les produits présentant le risque le plus faible pour la santé humaine et animale et pour l'environnement, conformément aux principes de la protection intégrée, consultez <https://agriculture.gouv.fr/ecophyto>. Pour les conditions d'emploi et les usages, doses et conditions préconisées : se référer à l'étiquette du produit ou [www.syngenta.fr](http://www.syngenta.fr).

**PRODUITS POUR LES PROFESSIONNELS : UTILISEZ LES PRODUITS PHYTOPHARMACEUTIQUES AVEC PRÉCAUTION. AVANT TOUTE UTILISATION, LISEZ L'ÉTIQUETTE ET LES INFORMATIONS CONCERNANT LE PRODUIT.**

## GRAMINÉES ADVENTICES

# LES DOUBLES APPLICATIONS À L'AUTOMNE, DERNIÈRES CARTOUCHES EFFICACES

**La maîtrise des graminées adventices résistantes dans les parcelles de céréales vire souvent au casse-tête. Les programmes « tout automne » sont une solution efficace mais leurs efficacités varient, leur coût aussi. Les derniers résultats d'essais distinguent les meilleurs compromis.**



© O. Girard - Arvalis

Nos essais n'ont pas montré d'impacts de phytotoxicités, surtout en comparaison de la nuisibilité des adventices si on ne fait rien.

Les programmes de désherbage en deux passages à l'automne sont désormais appliqués sur un tiers des surfaces de blé tendre françaises. Ces programmes sont les plus efficaces contre les graminées résistantes, suivi par les applications de prélevée puis par celles de postlevée (figure 1).

Les programmes combinant un produit, ou une association, appliqué à l'automne et un second produit appliqué en sortie d'hiver sont toujours possibles, à condition de connaître le statut de résistance des populations d'adventice face aux familles de produits chimiques appliqués.

### TROIS PROGRAMMES SE DISTINGUENT

Dès lors que les populations de ray-grass sont denses et/ou résistantes, le programme d'automne est un passage obligé. Dans ces situations, quelques programmes sortent du lot :

➔ En prélevée sur des infestations faibles à moyennes où un passage peut être suffisant, Défi 3 l + Codix 1,5 l apporte le meilleur ratio efficacité / coût,

➔ En programme Mateno 2 l puis Shvat 3 l est le meilleur ratio économique avec un investissement de *seulement* 102 €/ha pour une des trois meilleures efficacités.

➔ Le programme « Trooper puis Constel + Beflex » sera plus cher mais utile : il est autorisé sur sol drainé.

Parmi les programmes « tout automne » étudiés par Arvalis durant la campagne 2023-2024, trois se distinguent par leurs niveaux d'efficacité sur ray-grass : « Défi 3 l + Codix 1,5 l / Pontos 0,75 l + Shvat 3 l » affiche 93 % d'efficacité sur ray-grass. « Mateno 2 l / Shvat 3 l » obtient lui 92 %. Le programme Trooper 2,5 l / Constel 4,5 l + Beflex 0,35 l, autorisé en sols drainés, suit avec 91 %.

Sur ray-grass, le programme « Défi 3 l + Codix 1,5 l

/ Pontos 0,75 l + Shvat 3 l » exprime sa robustesse, avec une moyenne de 94% d'efficacité sur 4 campagnes au sein de 30 essais. L'apport de l'application de postlevée par rapport au Défi + Codix seul est de 20 points en moyenne.

Pour un traitement ciblant spécifiquement le vulpin, la modalité « Mateno 2 l puis Shvat 3,6 l » sort en tête, avec 96 % d'efficacité en moyenne. Le point important est l'efficacité de la prélevée, qui va conditionner l'efficacité finale. Si la prélevée est loupée ou bien trop « légère », les applications de postlevée auront beaucoup de mal à rattraper l'efficacité (figure 2).

## DES MARQUAGES FAVORISÉS PAR LES PLUIES

Ces programmes sont plus phytotoxiques que les applications en un seul passage mais les essais mis en place dans trois sites en France lors des trois dernières campagnes ont confirmé qu'ils n'avaient pas d'impact sur le niveau de rendement. Les conditions très pluvieuses de l'automne dernier ont été très favorables aux marquages de phytotoxicité. Visibles lors des deux premières notations, les symptômes se sont toutefois estompés pour ne plus être

### CIBLE RAY-GRASS : UNE RELATION ENTRE PRIX ET EFFICACITÉ

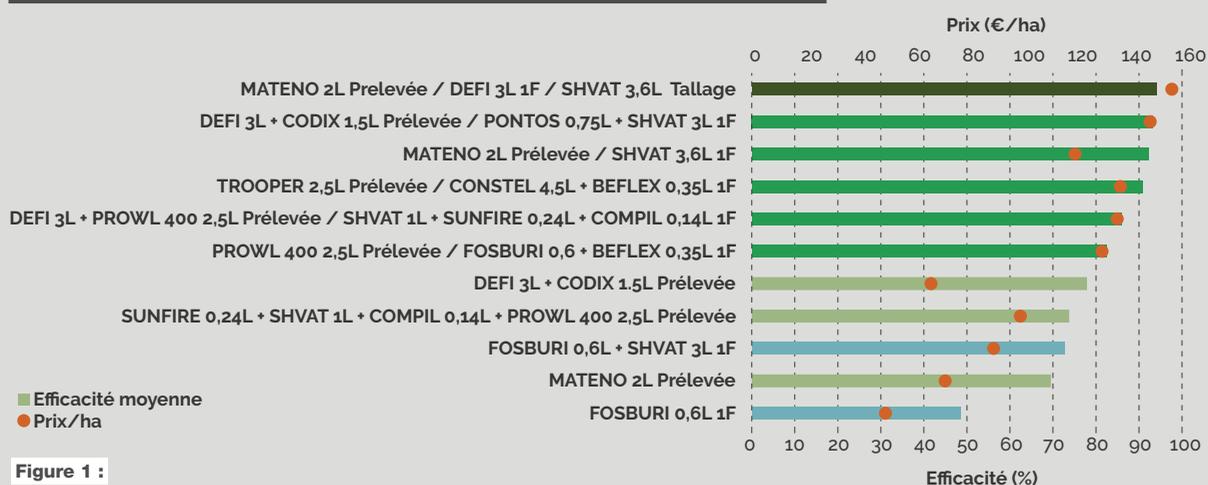


Figure 1 :

Relation efficacité - coût des applications (6 essais ray-grass 2024).

### CIBLE VULPIN : LES PROGRAMMES LES PLUS EFFICACES, PAS TOUJOURS LES PLUS CHERS

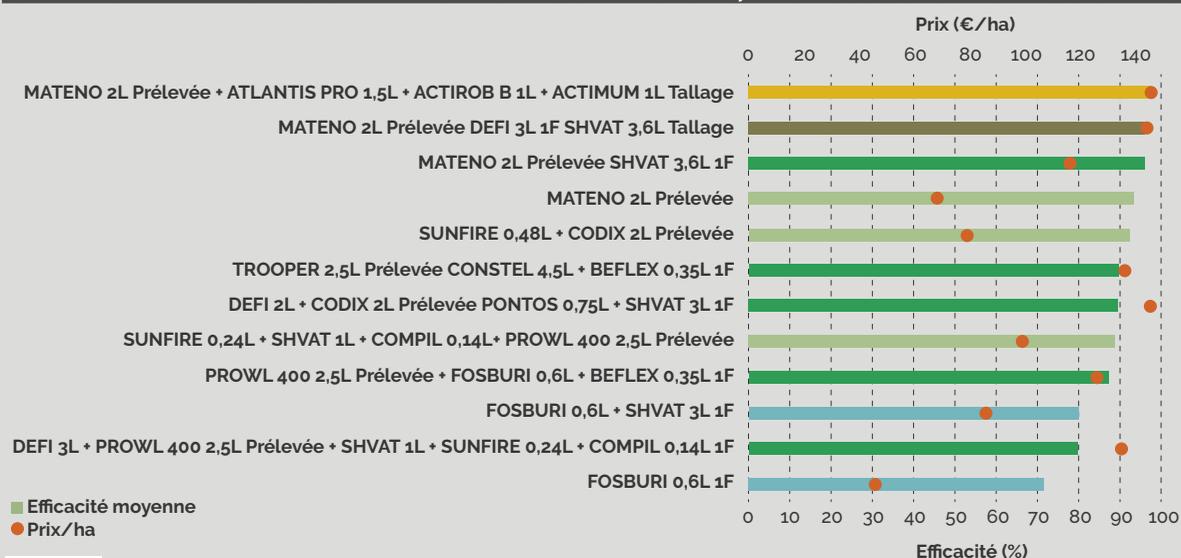


Figure 2 :

Relation efficacité - coût des applications (5 essais vulpin 2024)



© Arvalis

En présence de graminées adventices résistantes, les programmes en deux passages à l'automne sont les plus efficaces.

visibles courant tallage et à floraison. Les marquages les plus importants ont été observés pour les modalités contenant une application de Mateno en prélevée, qu'elle soit seule ou au sein d'un programme. Malgré ces observations, les résultats de rendement des modalités étudiées ne sont pas significativement différents par rapport au témoin non traité. La synthèse des essais de 2022 et 2023 ne dit rien d'autres : l'écart maximal entre modalités sur les essais de 2022 et 2023 ne dépasse pas 2,5 q/ha.

Pour les deux programmes « double automne » de référence, cités plus haut, l'écart avec le témoin non traité est nul ou inférieur à 1,5 quintaux.

## VISER LES MEILLEURES CONDITIONS D'APPLICATION

En parcelles infestées, l'efficacité de ces derniers permet de diminuer la nuisibilité, avec des gains de rendement très nets. Ces gains sont largement supérieurs aux pertes potentielles liées à la phytotoxicité en bonnes conditions. Attention évidemment aux conditions difficiles notamment avec des semis mal enterrés et des grains en surface, ainsi

## DÉSHERBAGE ALTERNATIF : LES SOLUTIONS MÉCANIQUES À LA PEINE

La mise en œuvre du désherbage mécanique, en complément des herbicides, pourrait être une voie à l'utilisation limitée de ces derniers. Quel est le potentiel de ces stratégies mixtes ? C'est la question qui a motivé la mise en place par Arvalis d'un essai à Peyrens (11), lequel a permis de comparer différentes stratégies sur blé tendre :

- ➔ Des programmes de référence herbicides actuels,
  - ➔ Des associations « perspectives » à moyen terme avec des hypothèses de baisses de grammages en substances actives,
  - ➔ Des applications 100 % mécanique avec une bineuse,
  - ➔ Des combinaisons des solutions chimiques de perspectives avec des passages de bineuse, pour évaluer l'apport de ces passages avec une chimie « limitées ».
- À noter que toutes les parcelles ont été semées avec un écartement de 30 cm entre rangs.

Les modalités 100 % chimiques actuelles présentent les meilleures efficacités (figure 3). L'association Mateno puis Shvat est la plus percutante avec 92 % d'efficacité et devance de 8 points le programme Trooper puis Constel + Beflex. Les deux modalités « perspectives » apportent des efficacités intéressantes en un passage, bien que non satisfaisantes. Leurs efficacités ne dépassent pas 75 et 82 %.

L'apport d'un passage de bineuse n'a pas permis de gain d'efficacité. Le passage en aller-retour permet des gains de 3 à 8 points seulement.

qu'aux conditions entourant les applications (fortes précipitations, chutes de températures fortes...).

Faut-il également rappeler que dans les parcelles sales, combiner un ou plusieurs leviers agronomiques (décalage de la date de semis, travail du sol avec retournement) est essentiel pour limiter au maximum le nombre de graminées qui lèveront dans la culture ? La chimie ne fait plus tout. ■

### EFFICACITÉ SUR RAY-GRASS

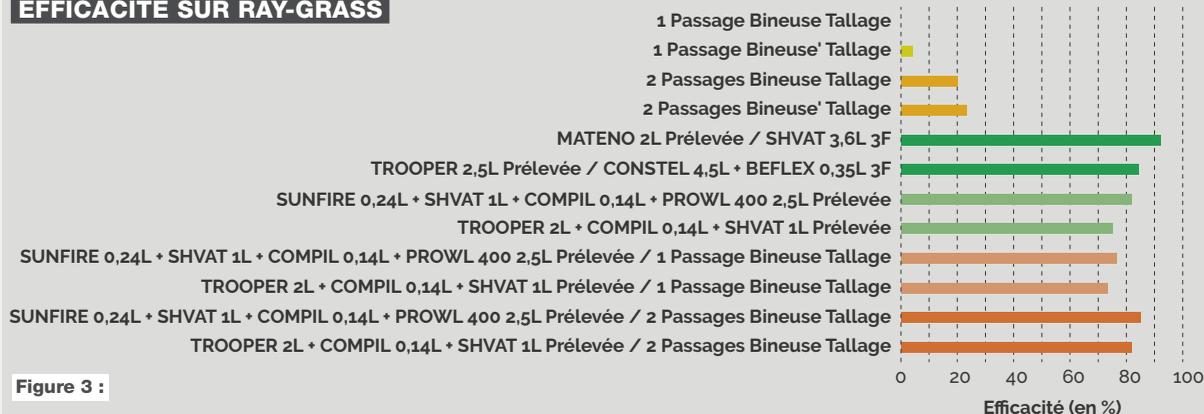


Figure 3 :

Essai mixte blé tendre d'hiver (Peyrens - 11).



Bonjour Anne-Sophie,  
J'ai un souci sur l'exploitation ...  
Fabien (céréalier)



Bonjour Fabien,  
Dis-moi, si je peux t'aider.  
Anne-Sophie (Experte herbicides céréales)

Comment faire aujourd'hui pour gérer les vulpins  
et les ray grass dans mes parcelles ?

Il y a de moins en moins d'herbicides disponibles ? Et si on rajoute  
les phénomènes de résistance, ça devient très compliqué ?

Il faut choisir une solution associant 2 modes action pour limiter  
l'apparition des résistances et maintenir l'efficacité sur ces  
adventices. CODIX® est cette solution.

En cas de pression vulpins et/ou ray-grass, il faut combiner les  
leviers agronomiques. Puis, CODIX® en prélevée sera la base des  
programmes pour viser une gestion efficace.

Pour rappel, CODIX® est applicable  
sur sols drainés et homologué sur blé tendre,  
blé dur et orges.



# Désherber en souplesse, c'est le propre de CODIX® & ÇA DEPUIS 10 ANS !

Votre **partenaire historique**  
contre les cibles Vulpin et  
Ray-Grass



10 ans de **sérénité** et  
de **flexibilité** dans vos  
programmes désherbage



Un des nombreux **pilliers**  
du **portefeuille herbicides**  
céréales d'ADAMA



CODIX® : AMM N° 2130140 – SC – Suspension concentrée – Diflufenicanil 40 g/L + Pendiméthaline 400 g/L – Attention – H410 • EUH208 • EUH401.

Respectez les usages autorisés, doses, conditions et restrictions d'emploi mentionnés sur l'étiquette du produit et/ou consultez [www.adama.com](http://www.adama.com) et/ou [www.phytodata.com](http://www.phytodata.com). Avant toute utilisation, assurez-vous que celle-ci est indispensable. Privilégiez chaque fois que possible les méthodes alternatives et les produits présentant le risque le plus faible pour la santé humaine et animale et pour l'environnement, conformément aux principes de la protection intégrée, consultez <http://agriculture.gouv.fr/ecophyto>® Marque déposée Adama France s.a.s.- RCS N° 349428532. Agrément n° IF01696 : Distribution de produits phytopharmaceutiques à des utilisateurs professionnels. Juin 2024. Annule et remplace toute version précédente. Ceci n'est pas une fiche technique, veuillez donc vous référer aux étiquettes des 2 produits.



**CODIX®**  
ATTENTION

H410 : Très toxique pour les organismes aquatiques, entraîne des effets à long terme.

EUH208 : Contient de la pendiméthaline et du 1.2-benzisothiazol-3(2H)-one. Peut produire une réaction allergique.

EUH401 : Respectez les instructions d'utilisation pour éviter les risques pour la santé humaine et l'environnement.



ADAMA France s.a.s | 33 rue de Verdun | 92156 Suresnes Cedex | Tél. : 01 41 47 33 33 | [www.adama.com](http://www.adama.com)

**PRODUITS POUR LES PROFESSIONNELS : UTILISEZ LES PRODUITS PHYTOPHARMACEUTIQUES AVEC PRÉCAUTION.  
AVANT TOUTE UTILISATION, LISEZ L'ÉTIQUETTE ET LES INFORMATIONS CONCERNANT LE PRODUIT.**

## CONDUITE DES COUVERTS

# S'Y RETROUVER DANS LES ESPÈCES D'INTERCULTURE

**Semer tôt en été un couvert sans légumineuse fournit peu d'azote à la culture suivante. Mais associer une légumineuse représente un très bon compromis sur le plan de la gestion de l'azote et du carbone, sans parler des autres bénéfices agronomiques et environnementaux - et la hausse du coût des semences sera rentabilisée.**

**Q**uelles espèces de couvert privilégier pour cet été ? Veut-on plutôt stocker du carbone ou fournir de l'azote à la culture suivante ? Le choix dépend en partie de la date de semis envisagée. Arvalis et Vivescia ont chacun réalisé des comparaisons d'espèces de couverts végétaux semés en été afin de conseiller les agriculteurs. Cinquante-deux essais, réalisés entre 2004 et 2022 par les deux organismes, ont été mis en place principalement en régions Grand Est et Ile-de-France.

Les types de sols étaient variés : limons argileux, argilo-calcaires, craie... Les dates de semis s'étagaient de la deuxième quinzaine de juillet à la première quinzaine de septembre principalement. Pour mettre en évidence le

comportement des espèces selon la date de semis, nous avons séparé les semis dits précoces (réalisés du 9 juillet au 23 août) des semis dits tardifs (réalisés du 25 août au 6 septembre).

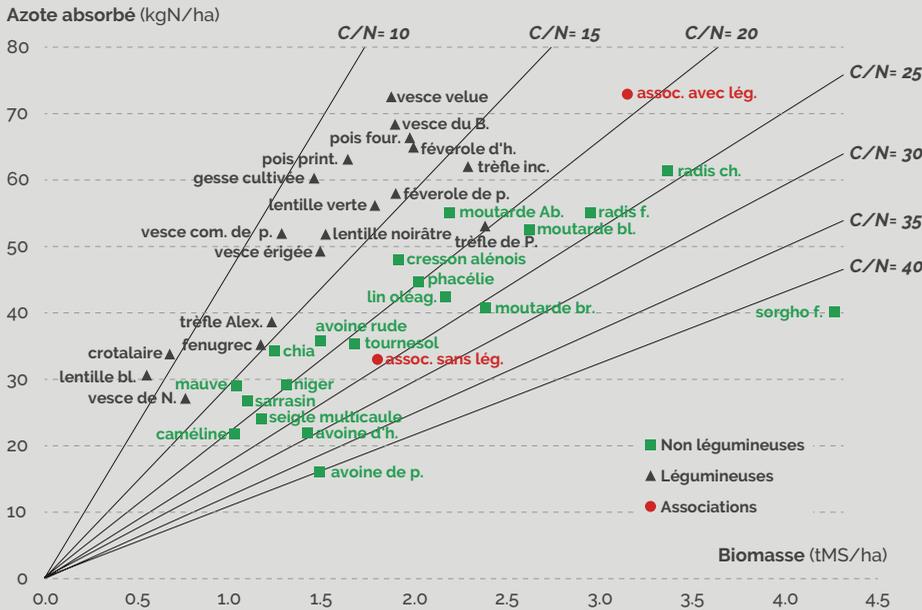
### UNE IMPRESSIONNANTE BASE DE DONNÉES

La base de données constituée inclut quarante-trois espèces pures. Les associations d'espèces étant très disparates, nous les avons regroupées en deux types : les associations de non légumineuses, et les associations non légumineuses + légumineuses (principalement, des crucifères mélangées à des légumineuses). L'information variétale n'a pas pu être valorisée en raison de variétés trop



*Il y a une réelle complémentarité agronomique entre les légumineuses et d'autres familles comme les crucifères ou les hydrophyllacées.*

**RAPPORT BIOMASSE-AZOTE ABSORBÉ : L'ASSOCIATION AVEC LÉGUMINEUSE OFFRE LE MEILLEUR COMPROMIS**



**Figure 1 :** Moyennes estimées de la biomasse et de l'azote absorbé pour différentes espèces, pour des semis précoces (du 9 juillet au 23 août). Les différents traits représentent différents niveaux de rapport C/N. Données Arvalis et Vivescia.

disparates pour une espèce donnée ou de confidentialité du nom de la variété utilisée. La performance de chaque espèce est donc une valeur moyenne et peut cacher des disparités, notamment sur des espèces où il y a eu du progrès génétique (à l'instar des vesces).

Les espèces représentées varient selon la date de semis des essais et selon leurs exigences physiologiques. Par exemple, le sorgho, le moha, le sarrasin et la crotalaire ont été semés en juillet, alors que les céréales à paille l'ont été plutôt en août et septembre.

La biomasse des parties aériennes des couverts<sup>1</sup>, leur teneur en azote et leur azote absorbé ont été mesurés en entrée d'hiver. Le rapport « carbone sur azote » (C/N) a été calculé en se basant sur une teneur en carbone fixe de 44 %. Le potentiel de minéralisation des résidus du couvert dans les six mois après sa destruction a été estimé selon l'azote absorbé et le rapport C/N, à partir du modèle STICS<sup>2</sup>. Plus ce rapport est élevé, plus la minéralisation de l'azote est lente et faible. Le potentiel de minéralisation ne reflète pas à lui seul l'effet « azote » des couverts ; il faudrait y rajouter leur effet sur le reliquat azoté au moment de leur destruction.

Les apports de carbone humifié au sol à moyen terme (matière organique) ont été calculés en prenant en compte la biomasse aérienne du couvert, une teneur en carbone de 44 % et le rapport C/N. D'après les résultats de l'INRAE, le coefficient d'humification des matières organiques fraîches est légèrement plus élevé pour les espèces à C/N bas comme les légumineuses.

Comme toutes les espèces n'étaient pas présentes dans

tous les essais, un modèle linéaire mixte a été utilisé pour analyser les données.

**ASSOCIER DES LÉGUMINEUSES POUR UN MEILLEUR BÉNÉFICE AGRONOMIQUE**

Sur les semis précoces, qui permettent à la plupart des espèces de s'exprimer correctement, les biomasses les plus élevées ont été obtenues avec des non légumineuses : sorgho, radis puis moutardes (figure 1). Les légumineuses pures sont en retrait, même si les plus performantes arrivent à un niveau proche de celui de la phacélie ; elles se distinguent en revanche sur l'azote absorbé. Les légumineuses associées offrent le meilleur compromis biomasse-azote absorbé.

Le rapport C/N est souvent compris entre 10 et 15 pour les légumineuses pures, mais les trèfles incarnat et de Perse ont des valeurs un peu moins favorables. Le rapport C/N moyen est très variable pour les autres familles : de 15 à 40 environ. Le sorgho, notamment, a produit les plus forts niveaux de biomasse pour des quantités d'azote absorbé moyennes. Les avoines classiques (*Avena sativa*) présentent aussi des rapport C/N élevés. Au-delà de l'espèce, le ratio C/N dépend de l'azote disponible et de la biomasse du couvert (effet de dilution). Les couverts aux stades avancés (floraison) présentent souvent des C/N élevés.

La base de données ne permet pas vraiment de déterminer les espèces les mieux adaptées à chaque type de sol car il y a trop peu de données pour un même type de sol. Sur

1 Dans les essais d'Arvalis, le pivot a aussi été pris en compte dans la mesure de biomasse pour les radis.

2 Avec les mêmes paramétrages que pour la méthode MERCI. Plus d'informations sur ces modèles dans les articles « Méthode MERCI : calculer les éléments fertilisants restitués par les couverts » (<https://arvalis.info/2r0>) et « Couverts végétaux : maximiser les restitutions d'azote » (<https://arvalis.info/2r1>), page 24.

## CARBONE HUMIFIÉ, AZOTE ABSORBÉ OU MINÉRALISÉ : LES TENDANCES VUES EN MOUTARDE SONT GÉNÉRALISABLES AUX AUTRES NON LÉGUMINEUSES

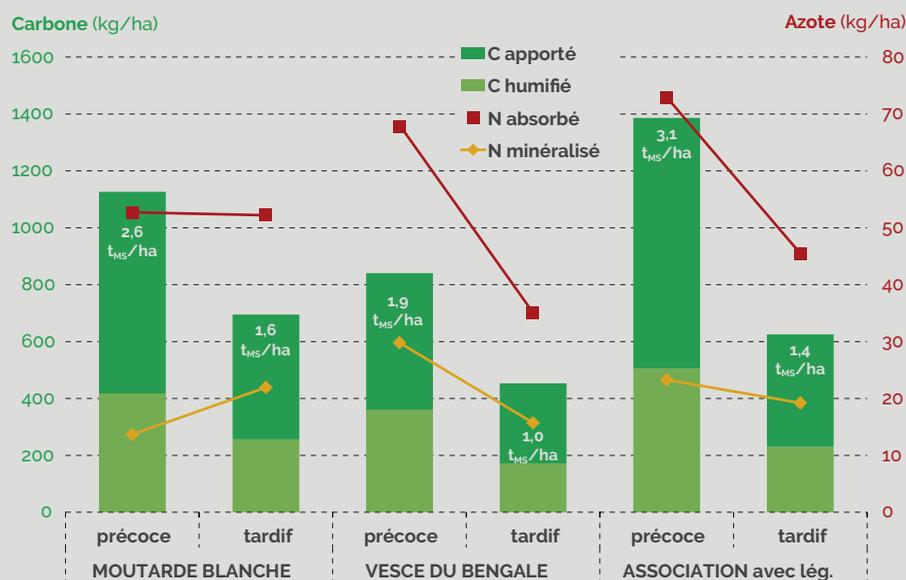


Figure 2 :

Apports de carbone au sol sous forme brute ou humifiée, et azote absorbé par les couverts ou minéralisé au bout de 6 mois, pour trois types de couvert et deux dates de semis. Semis précoces réalisés du 9 juillet au 23 août et semis tardifs réalisés du 25 août au 6 septembre. Données Arvalis et Vivescia.

le terrain, on peut néanmoins observer que les trèfles, la vesce commune et la féverole sont en retrait dans les sols très calcaires comme la craie, comparé aux autres vesces et au pois fourrager.

Les restitutions de carbone humifié au sol (figure 2) sont à peu près proportionnelles aux apports de carbone, donc à la biomasse du couvert. Sur ce critère, le sorgho ressort moins favorablement qu'il ne l'était pour la biomasse en raison de son ratio C/N élevé.

Sans surprise, les légumineuses sont les espèces minéralisant le mieux l'azote, notamment les plus productives. L'association avec légumineuse offre une minéralisation d'azote de bon niveau avec le plus fort apport de carbone humifié au sol.

### NE PAS SEMER TROP TÔT LES NON LÉGUMINEUSES

Certaines espèces étaient suffisamment représentées en semis précoces et tardifs pour pouvoir évaluer l'impact de la date de semis sur leurs performances. Les conclusions de ces comparaisons sont plus particulièrement illustrées pour deux espèces semées pures, la moutarde blanche et la vesce du Bengale, et les associations avec légumineuse. Ces travaux montrent que quelle que soit l'espèce ou l'association considérée, retarder le semis réduit la biomasse produite ainsi que les apports de carbone humifié au sol.

La minéralisation de l'azote des résidus des couverts varie selon l'azote absorbé et le ratio C/N. L'azote absorbé dépend, quant à lui, avant tout de l'azote disponible dans la parcelle (reliquat azoté après récolte, minéralisation estivale ou automnale) pour les non légumineuses. Semer tôt accroît la durée de la photosynthèse, permettant ainsi de fixer plus de carbone mais sans augmenter l'azote absorbé.

Cela conduit ainsi la moutarde blanche à avoir un rapport C/N nettement plus élevé en semis précoce (22,1) qu'en semis tardif (12,4). Mais c'est aussi la seule espèce dont le niveau d'azote absorbé est identique entre les semis précoce et tardif. Notons que la moutarde semée tard, dont le ratio C/N est alors proche de celui de la vesce, fournit plus d'azote que la moutarde semée tôt. Les mêmes tendances sont observées pour l'ensemble des non légumineuses (radis, phacélie, avoine...), même celles qui ne fleurissent pas en automne.

Le rapport C/N de la vesce du Bengale est, en revanche, quasi indépendant de la date de semis : 12,0 en semis précoce contre 12,2 en semis tardif. Les légumineuses gagnent donc à être semées tôt ; elles ont des besoins en température et photopériode plus élevés que d'autres familles comme les crucifères. Leur biomasse et l'azote absorbé seront alors plus élevés. Ainsi, la vesce du Bengale semée tôt permet de minéraliser deux fois plus d'azote que celle semée tard.

En revanche, les écarts sont minces pour une association avec légumineuse, car la plus grande quantité d'azote absorbé en semis précoce est pénalisée par le C/N plus élevé (17,0 en implantation précoce contre 12,4 en semis tardif). Mais si on cherche à la fois à fournir du carbone au sol et de l'azote à la culture suivante, l'association semée tôt représente le meilleur compromis. ■



Pour en savoir plus

« S'y retrouver dans les espèces d'interculture »

sur [perspectives-agricoles.com](https://perspectives-agricoles.com)

(<https://arvalis.info/zse>)



# Une gamme d'hybrides adaptée à vos besoins !



## BEST SELLER

### ICARE - G2

La Référence Demi Précoce

## NOUVEAUTÉS 2025

### ROMULUS - coeur de G3

La régularité en toutes conditions

### FABULO - fin de G3

Vigueur et rendement exceptionnels

### POPULARIO - fin de G4

L'association du potentiel et de la rusticité

### GARGANTUA - S2

Le combo gagnant :  
rendement et valeur alimentaire

Retrouvez la gamme  
complète sur [farmi.com](https://www.farmi.com)



## CHANGEMENT CLIMATIQUE

# LE SORGHO, LA SOLUTION POUR S'ADAPTER ?



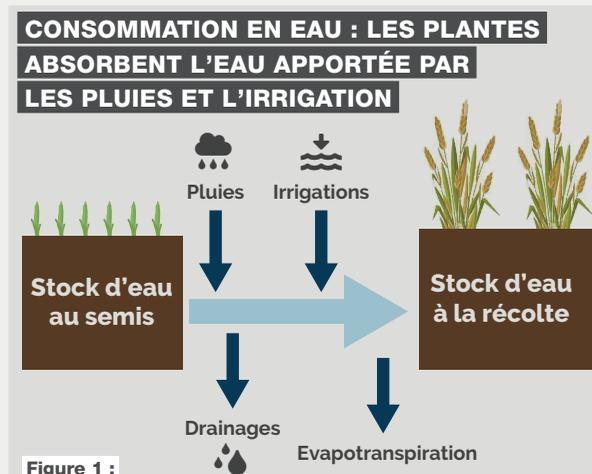
Les surfaces semées en sorgho n'augmentent pas. Elles restent stables avec de la variabilité interannuelle, alors que cette culture est souvent présentée comme une solution face à des étés plus exigeants avec des déficits hydriques accrus. Pourquoi ce statu quo ? Que dit la littérature scientifique à ce sujet ? Tout d'abord, il est important de rappeler ce qu'est l'efficacité en eau, car c'est l'indicateur le plus utilisé ici : nommée *water use efficiency* (WUE) dans la littérature, la WUE correspond à la quantité de matière végétale (grain ou biomasse) produite par unité d'eau consommée (figure 1). Cette efficacité peut être calculée en fonction de la quantité d'eau totale consommée, en mesurant ou en calculant l'évapotranspiration totale, ou uniquement en fonction de la quantité d'eau d'irrigation (on parle alors d'iWUE pour irrigation WUE). L'efficacité de l'eau du sorgho et du maïs est supérieure à celle des céréales à pailles. Des essais Arvalis ont mis en évidence un gain de rendement de l'ordre de 2,5 q/ha/10 mm d'irrigation pour les céréales à paille, quand l'iWUE pour le sorgho et le maïs est plutôt entre 3 et 4 q/ha/10 mm.

### QUEL LIEN ENTRE PRODUCTIVITÉ ET VOLUMES D'EAU ?

Différents essais ont été conduits pour déterminer les variations de l'efficacité de l'eau entre sorgho et maïs, afin de voir les différences de comportement des deux cultures par rapport au maintien de la production en cas de stress

Le sorgho est souvent présenté comme une alternative au maïs, plus économe en eau, et conservant une productivité indépendamment des périodes de sécheresse. Une revue de la bibliographie éclaire sur les spécificités du sorgho vis-à-vis de de l'utilisation de l'eau.

hydrique, ou de voir quelle culture est la plus productive en fonction de la quantité d'eau disponible. Pour ce faire, différentes conduites d'irrigation sont menées sur les deux espèces, et un bilan hydrique sur chaque modalité permet de déterminer la quantité d'eau totale consommée (figure 1). De là, il devient possible de tracer un graphique représentant le rendement grain en fonction de la quantité d'eau consommée. Les résultats des études disponibles diffèrent légèrement, mais ils permettent de donner un ordre



Bilan hydrique simplifié. La quantité d'eau consommée par la plante peut être obtenue avec la formule suivante : stock de la veille + pluie + irrigation – drainage – ETR (évapotranspiration réelle).



© M. Moquet - Arvalis

Au dessus d'un potentiel de 60 q/ha, le maïs valorisera mieux l'eau disponible que le sorgho.

de grandeur des efficacités de l'eau des deux cultures. Le contexte climatique pouvant être un facteur important pour comprendre le résultat de ces études, il paraît important de les remettre brièvement dans leur contexte : les données présentées ici sont issues d'essais menés par l'INRA d'Auzeville, dans le sud-ouest de la France dans les années 80 (Cabelguenne 1982) et d'un essai conduit à Saragosse, dans le nord-est de l'Espagne en 1995 (Farré&Faci 2007). Ainsi en observant la *figure 2*, on voit qu'en dessous d'une consommation de 400-450 mm d'eau sur le cycle, le sorgho sera plus efficace que le maïs, tendance qui s'inverse au-delà de ce seuil. Si l'on regarde le niveau de rendement, en considérant les génétiques cultivées à l'époque (qui datent un peu) : au-dessus d'un potentiel de production de 60 q/ha, le maïs valorisera mieux l'eau disponible, en dessous, le sorgho sera celui qui sera le plus efficace.

## DES NIVEAUX DE TEMPÉRATURES EFFICACES DIFFÉRENTS

Plusieurs pistes existent pour tenter d'expliquer ces différences d'efficacité. La première est celle des températures efficaces des deux cultures : la température où la croissance est optimale pour le maïs est de 30 °C, et semble être de 34 °C pour le sorgho. Cependant, il existe plus d'incertitude sur la valeur de cette température pour le sorgho. Une température efficace plus élevée se traduit par une activité physiologique plus importante pendant les périodes de chaleur, périodes souvent couplées à des périodes avec peu de précipitations, et surtout avec une évapotranspiration potentielle (ETP) élevée, épuisant rapidement le réservoir utile du sol. Ainsi, le sorgho arriverait à être efficace un peu plus longtemps pendant des périodes de forte chaleur, quand le maïs commencera à souffrir de la chaleur. Cependant, en cas de trop fortes températures, le sorgho subira quand même du stress thermique, d'autant plus au moment de la floraison. L'avantage du sorgho sur le stress thermique n'existe que sur quelques degrés. Les deux cultures sont sensibles au stress thermique autour de la floraison mais la sensibilité est *a priori* plus forte pour les organes reproductifs du sorgho.

## LA DIFFÉRENCE PAR LES RACINES

Mais, si un trait physiologique est en lien avec l'efficacité de l'eau, c'est le développement des racines de la culture. Les deux espèces ont un réseau racinaire relativement développé, capable de descendre à 120 cm, et jusqu'à 160 cm en cas de stress hydrique. Le sorgho a cependant un réseau de racines plus dense que le maïs en profondeur (mais pas en surface), et arrive à mieux extraire l'eau contenue dans le sol pendant les périodes de stress. Ce dernier point n'impacte pas directement l'efficacité de l'eau de la culture, puisque le sorgho a les moyens d'utiliser plus d'eau contenue dans le sol, mais appuie le fait que le sorgho tire davantage parti de son environnement, et sera capable de mieux bénéficier de toute l'eau présente dans le réservoir utile. Ainsi, si le maïs reste une culture qui valorise très bien l'eau disponible, il semblerait que dans les contextes les moins favorables, que ce soit avec peu d'eau disponible ou avec des potentiels de rendement limités, le sorgho arrive à être plus efficace. ■



Cet article est issu de Perspectives Agricoles de juin 2024. Pour retrouver l'intégralité de cet article : rendez-vous sur [www.perspectives-agricoles.com](http://www.perspectives-agricoles.com)

## MAÏS ET SORGHO : DES RENDEMENTS LIÉS À LA CONSOMMATION D'EAU

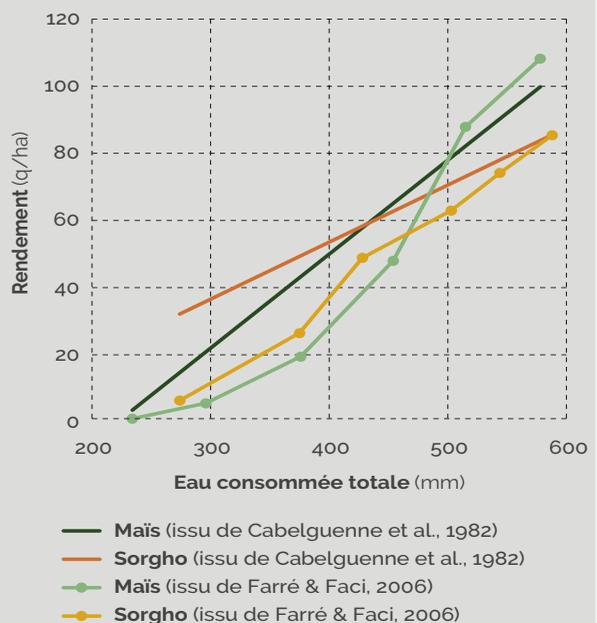


Figure 2 :

Rendement des deux espèces en fonction de l'eau consommée.

## OUTILS DE TRAVAIL DU SOL

# DÉCHAUMER POUR QUOI FAIRE ?

**Faux-semis, mélanges terre-paille ou destruction d'adventices ? Selon les objectifs du déchaumage, tous les outils de travail du sol ne se valent pas. Quels sont leurs atouts et leurs limites ? Le point par famille d'outils.**



*Pour lutter contre les graminées adventices, le faux-semis n'est pas suffisant seul : il doit être associé à d'autres leviers agronomiques comme la rotation ou la date de semis.*

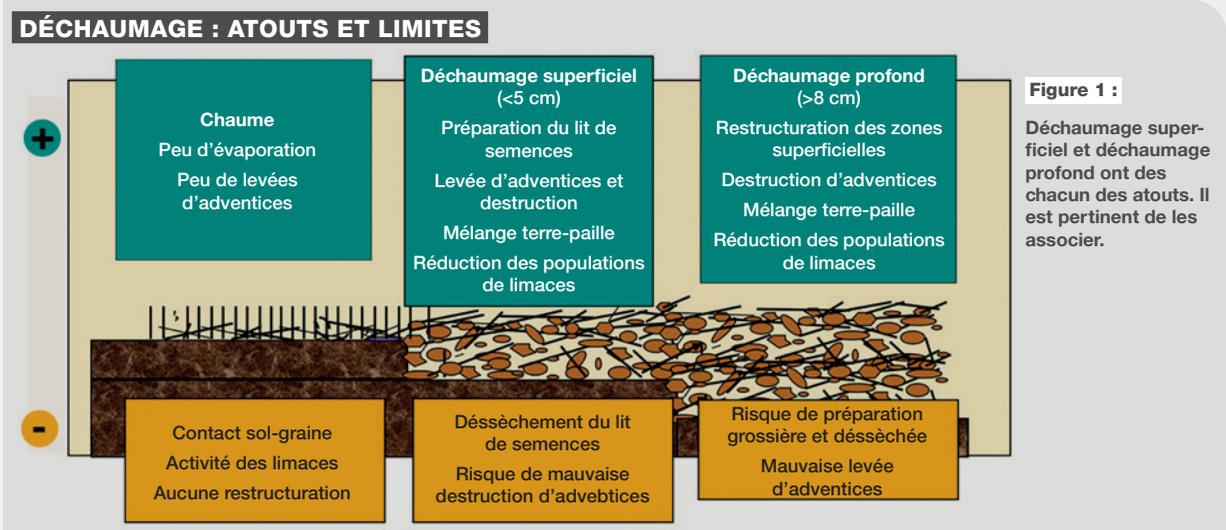
**D**échaumer, c'est littéralement gérer les pailles. La technique permet de répartir les pailles issues de la récolte précédente et de les mélanger à la terre, ce qui contribue à leur dégradation. Mais le travail du sol superficiel a aussi d'autres vertus (*figure 1*) comme le nivellement du sol, ce qui est parfois utile après une récolte où des tassements peuvent survenir, la préparation du lot de semences dans les situations de non-labour, la destruction mécanique des adventices, la limitation des populations de limaces ou de mulots, en perturbant leur habitat. Le déchaumage a aussi une action de faux-semis, levier utile pour lutter contre les graminées adventices. Les outils de déchaumage sont nombreux.

On distingue six familles différentes, qui comptent elles-mêmes, de nombreuses déclinaisons : herses de déchaumage, bèches roulantes, déchaumeurs à disques

### RÉUSSIR UN FAUX-SEMIS

Un faux-semis consiste à mélanger la terre en surface durant l'interculture pour favoriser la levée des graines d'adventices, avant de les détruire par un second passage. Comme pour un semis classique, sa réussite implique de créer de la terre fine avec un travail très superficiel (5-7 cm maximum) et bien rappuyé. Objectif : favoriser le contact terre/graine et limiter la perte d'humidité du sol. La réussite du faux-semis est conditionnée à plusieurs facteurs : intervenir à une période préférentielle de levée des adventices, laquelle coïncide avec les mois d'interculture, et bénéficier de pluies après le faux-semis. Un faux-semis réalisé rapidement après la récolte permet de bénéficier de l'humidité résiduelle du sol. La profondeur de travail compte également. Les outils qui permettent le meilleur faux-semis sont ceux assurant un travail du sol superficiel et émiété sur toute la largeur de travail.

**En vidéo « Les conditions de réussite du faux-semis » :** <https://arvalis.info/2rn>



indépendants, déchaumeurs à trains de disques, outils à trois rangées de dents et disques de nivellement, vibrodéchaumeurs.

**ALTERNER DES PASSAGES D'OUTILS DIFFÉRENTS**

Tous ces outils ne se valent pas (tableau 1 page suivante). Rares sont ceux qui permettent à la fois d'assurer un travail

superficiel, fin et rappuyé, gage d'un faux-semis de qualité, et une bonne destruction des adventices, qui passe par un travail sur toute la largeur du sol (aidé par un travail un peu profond mais surtout par le type de pièces travaillantes). L'idéal reste d'alterner des passages d'outils différents : par exemple, un déchaumeur à disques avec rouleau, idéal pour réussir un faux-semis, et un outil à dents travaillant toute la surface pour assurer la destruction des levées d'adventices.



Expert de la nutrition végétale et animale



Aux racines de la performance

**UN PHOSPHORE EFFICIENT pour une rhizosphère dynamique et une productivité optimisée.**

POUR EN SAVOIR +



### CHOIX DES OUTILS : ENTRE POLYVALENCE ET SPÉCIALISATION

	Profondeur de travail (en cm)	Objectif agronomique				
		Répartition des pailles en surface	Faux semis	Destruction des repousses et adventices	Incorporation des pailles	Restructuration des zones tassés
Herse de déchaumage	1-3		FS			
Bêches roulantes	3-5					
Déchaumeurs à disques indépendants	3-5	HP		A		
	6-10	HP				
Vibrodéchaumeurs	3-5			D		
Déchaumeur à trains de disques	6-10					
Cultivateurs à 3 rangées de dents et disques de nivellement	6-10					
	10-20					

Tableau 1 :

Aptitudes agronomiques des principaux types de déchaumeurs présents sur le marché. HP : amélioration possible si outil équipé d'une herse à paille ; D : nécessité d'intervenir sur des adventices ou repousses peu développées ; FS : nécessité de faire plusieurs passages ; A : à nuancer selon les angles d'attaque et d'entrure. Expertise ARVALIS.

■ Aptitude bonne  
■ Aptitude moyenne  
■ Aptitude faible

**LES HERSES DE DÉCHAUMAGE** consistent en une série de dents plaquées au sol par un ressort. Avec l'avancée du tracteur, les herSES vont gratter la surface du sol et fractionner les pailles. Deux à trois passages de cet outil sont nécessaires pour obtenir un faux-semis de qualité. Les herSES de déchaumage sont des outils adaptés aux itinéraires très simplifiés, convenant bien aux sols argilo-calcaires : les cailloux jouent un rôle de contre-couteaux et accentuent l'effet du travail de la dent. Certains modèles proposent des accessoires frontaux (rangée de disques, rouleau-couteau) qui augmentent la proportion de sol travaillé en un passage ou permettent de briser les résidus végétaux de grande taille.

**LES BÊCHES ROULANTES** sont constituées d'un ensemble de fers trapézoïdaux montés sur un axe en rotation libre. Avec l'avancée de l'outil, ces pièces frappent le sol et arrachent la terre. La vitesse d'avancement du tracteur conditionne la vitesse de rotation des trains de bêches et l'intensivité du travail. Le nombre de trains de bêches est lui aussi déterminant du travail réalisé : il varie entre 2 et 4 selon les constructeurs. Par principe, le travail du sol obtenu avec cet outil n'est pas continu (fond de travail en « boîte à œufs »), limitant sa capacité à détruire les adventices.

**LES DÉCHAUMEURS À DISQUES INDÉPENDANTS** sont composés de disques de petits diamètres montés

indépendamment les uns des autres via un bras. Ce bras va donner les angles de travail aux disques (attaque et entrure). Dotés d'un rouleau (rappui et contrôle de la profondeur de travail), ils permettent un travail superficiel avec un bon nivellement. Leur aptitude à la destruction est variable, dépendante des angles des disques et de la profondeur de travail. L'évolution dernière de l'offre vers des disques de plus gros diamètre permet un travail plus profond en mélangeant une grande quantité de débris.

Encore présent sur les exploitations, **LES DÉCHAUMEURS À TRAINS DE DISQUES** sont constitués de plusieurs arbres, reliés par une entretoise, sur lesquels sont montés des disques dont l'angle d'attaque est réglable. La symétrie de l'outil facilite le repliage, la stabilité au travail et les réglages de la profondeur de travail. Les déchaumeurs à trains de disques ne permettent pas de faire un travail très émietté du sol, même si l'ajout d'un rouleau améliore ce constat.

Sur **LES OUTILS À TROIS RANGÉES DE DENTS** et disques de nivellement, les dents sont portées par un étau courbe, permettant un bon mélange terre-paille, lequel s'accroît avec la vitesse d'avancement. Ce type d'outil possède une bonne aptitude à la destruction mécanique (avec des ailettes), et une capacité à restructurer des sols tassés et à enfouir les pailles. Ses limites : il n'assure pas une parfaite répartition des paquets de pailles, ni de bons faux-semis.

Les **VIBRODÉCHAUMEURS** sont équipés de nombreuses dents vibrantes, entre 5 et 8 par mètre, avec un dégagement sous bâti aux alentours de 60 cm assurant le passage des débris végétaux. Les vibrodéchaumeurs sont en mesure de travailler le sol sur moins de 5 centimètres, soit la profondeur idéale pour un faux-semis. Les modèles équipés de pattes d'oie permettent de travailler toute la largeur et donc d'assurer de bonnes destructions mécaniques, même en cas de dents vibrantes. Certains sont adaptés pour optimiser la destruction des adventices : pas de rouleau, roues de contrôle de profondeur avant et arrière, herse à l'arrière... Un travail de biais par rapport au sens de récolte permet d'homogénéiser la répartition des pailles broyées et de réaliser un faux-semis de qualité. ■

*Un déchaumage juste après la moisson favorise les repousses de céréales, de colza et de brome stérile. Le vulpin et le ray-grass lèvent surtout à partir de mi-septembre.*





 **HORSCH**

**#FUTUREGROUND**

PREPARER LE TERRAIN POUR DES RENDEMENTS POTENTIELS ELEVES : **AVATAR SL**

Le semoir **HORSCH Avatar SL** allie précision et flexibilité maximales - du semis simplifié au semis direct opportuniste.  
**HORSCH.COM**

- Précision maximale pour le semis simplifié comme pour le semis direct lorsque les conditions le permettent
- Élément semeur SingleDisc - sans entretien, avec réglage de profondeur de semis individuel, connu pour sa fiabilité
- Combinaison parfaite avec la trémie frontale Partner FT HORSCH
- En option avec MiniDrill de 800 l à l'arrière
- Répartition sélective des descentes de graines pour une flexibilité maximale

**ENSEMBLE POUR UNE AGRICULTURE SAINE.**



## APPLICATIONS PHYTOSANITAIRES

**En grandes cultures, le rinçage au champ est simple et peu coûteux. Au-delà de la protection des milieux, un bon rinçage permet d'éviter les phytotoxicités sur cultures suivantes ou traces de résidus incongrus sur les denrées. Quelques conseils pour atteindre ces objectifs.**

# RINÇAGE DU PULVÉRISATEUR : LES ÉTAPES À NE PAS NÉGLIGER



*Un mauvais rinçage engendre un risque de phytotoxicité sur la culture suivante.*

Outre les exigences réglementaires, l'objectif d'un bon rinçage est d'éviter les risques de phytotoxicité des cultures suivantes et d'entretenir convenablement le matériel. Les produits et cultures à risques sont bien connus (sulfonylurées sur betteraves et colza, glyphosate sur toutes cultures...). Les résultats historiques issus de situations à risque indiquent qu'une dilution au moins par 100 de la dose des matières actives présentes dans le pulvérisateur n'affecte pas la culture suivante. Pour parvenir à cet objectif de dilution et sécuriser les applications qui suivent le rinçage, certaines opérations ne doivent pas être oubliées. Voici donc une liste non exhaustive de points à vérifier et de zones « pièges » à éviter lors du rinçage.

### LE BAC INCORPORATEUR : ENNEMI N°1 DU RINÇAGE

L'incorporateur est un outil indispensable pour remplir correctement le pulvérisateur tout en limitant les

### UN OUTIL EN LIGNE POUR BIEN RINCER

Le rinçage du pulvérisateur à la parcelle requiert une attention particulière. Pour accompagner les utilisateurs dans leurs pratiques, un outil d'aide au rinçage est disponible sur [oad.arvalis-infos.fr/fondcuve](http://oad.arvalis-infos.fr/fondcuve). Après avoir renseigné la capacité de la cuve de rinçage, le volume de fond de cuve après désamorçage de la pompe et le nombre de séquences de rinçage envisagé, l'outil évalue l'efficacité du rinçage et indique s'il est possible légalement d'épandre et/ou de vidanger le fond de cuve à la parcelle.

contaminations de l'opérateur. Mais la tuyauterie est souvent d'un gros diamètre. Elle contient donc un volume de bouillie très concentré qui peut contaminer une cuve entière. L'idéal est d'incorporer à l'eau claire, ce qui permet un rinçage du circuit juste après l'incorporation avant d'aller pulvériser. La plupart des constructeurs le permettent. Si ce n'est pas le cas, l'alternative est de rincer ce bac au jet d'eau pendant l'incorporation ou de ne pas oublier d'envoyer l'eau claire dans ce circuit pendant la phase de rinçage au champ. Attention aussi aux produits solides. Ils doivent obligatoirement être incorporés avec un

## RIGUEUR ET PRÉCISION SONT INDISPENSABLES

Rincer réglementairement son pulvérisateur n'est pas chose simple. Les caractéristiques du pulvérisateur déterminent la facilité et la qualité du rinçage. Au moment de l'achat, une vigilance toute particulière est indispensable sur le volume de fond de cuve, le volume mort diluable (pompes, circuits, tuyauterie, etc...), la facilité et l'efficacité des procédures de rinçage. Devant les contraintes réglementaires, les constructeurs s'investissent de plus en plus dans la construction de machines au rinçage facile et efficace et ne cessent de réduire les volumes morts. Par ailleurs, un bon réglage et un entretien rigoureux du pulvérisateur, ainsi qu'une précision dans la préparation des bouillies sont des moyens incontournables pour réduire les effluents de rinçage et en faciliter la gestion à moindre coût.

incorporateur sec, au risque d'engendrer la formation de grumeaux, ces mêmes grumeaux pouvant ensuite se loger dans les coudes de tuyaux et être relargués dans la prochaine bouillie.

### PENSER AUX CIRCUITS PARALLÈLES ET AUX FILTRES

Ces circuits annexes (agitation, retours de pompes...) sont plus nombreux que l'on pense. Le circuit d'agitation de la bouillie, par exemple, est coupé ou réduit en fin de cuve pour éviter la formation de mousse ou un désamorçage intempestif de la pompe. Il faut absolument penser à le remettre en circulation lors de l'opération de rinçage, sous peine de contaminer l'ensemble de la bouillie suivante. Les filtres constituent le piège par excellence. Les produits s'y accumulent et peuvent, sous l'action d'un produit phytosanitaire décapant, relarguer les matières actives dans les circuits. Une solution simple et efficace : le nettoyage quotidien des filtres, qui par ailleurs prémunit d'un bouchage des buses.

### LES RAMPES : ATTENTION AUX CIRCULATIONS CONTINUES

Les rinçages insuffisants de rampes à circulation classique sont à l'origine des fameux « V » de phytotoxicités en début de parcelle. La circulation continue permet un rinçage et un amorçage de la rampe sans pulvériser, ce qui est un vrai avantage. Mais mal utilisée, cette option peut là encore devenir un piège en plus d'augmenter significativement le volume diluable du pulvérisateur. Le volume de bouillie contenu dans les retours de rampe constitue un contaminant potentiel de la cuve. Un des moyens d'éviter cela est de rincer sa rampe à l'eau claire et de fermer les retours

de rampes avant les séquences de rinçage de la cuve. Les retours sont donc chargés d'eau claire et ne pollueront pas la cuve au prochain traitement.

### NETTOYER LES PAROIS

Le dépôt de bouillie sur les parois est souvent le premier argument mis en avant quand on constate une phytotoxicité sur une parcelle. Les buses de lavage sont là pour éviter cela à deux conditions : qu'elles soient opérationnelles dans le pulvérisateur et que le temps d'utilisation soit suffisant pour qu'elles fassent leur effet. L'utilisation d'un détergeant pour nettoyer le pulvérisateur est tentant, d'autant plus que certains sont sensés « dénaturer les molécules ». Si cet argument n'a jamais été vérifié sur le plan scientifique, il convient d'être vigilant quant à leur utilisation. En effet, un décapage intensif d'un pulvérisateur usagé entraînera souvent un bouchage des filtres et des buses difficile à gérer. D'autre part, peu de produits détergeants sont autorisés sur les parcelles cultivées. En cas d'utilisation de ces détergeants, il conviendra de procéder au traitement des effluents phytosanitaires avec un procédé adapté. ■

### COMMENT BIEN RINCER SON PULVÉRISATEUR AU CHAMP ?

1. Terminez le chantier en pulvérisant jusqu'au désamorçage de la pompe.
2. Diluer le fond de cuve à l'eau claire avec au moins 5 fois le volume de fond de cuve restant via les buses de rinçage ou équivalent. La pression doit être suffisante pour nettoyer efficacement les parois internes.
3. Sans pulvériser, faire circuler ce mélange dans l'ensemble des circuits (retours en cuve, retours de pompe, circuit de brassage...) en suivant scrupuleusement le mode opératoire du constructeur. Attention, le mode « brassage » doit être d'une dizaine de minutes minimum pour être efficace.
4. Pulvériser la dilution sur la parcelle jusqu'au désamorçage de la pompe.
5. Renouveler ces opérations avec une quantité d'eau et/ou un nombre de séquences de rinçage suffisant pour diviser la concentration de la bouillie d'un facteur 100 (*encadré outil en ligne*)
6. Nettoyer les filtres.
7. Vidanger l'ultime fond de cuve au champ à distance des zones sensibles (50 mètres des points d'eau, 100 mètres des lieux de baignade ou zones conchyliques) une seule fois par an au même endroit ou le réutiliser dans la bouillie suivante.

## À POIDS IDENTIQUE

# LES PNEUS POUR LIMITER LES TASSEMENTS

**La pression des pneumatiques d'un engin agricole est à ajuster en fonction de l'humidité du sol, du poids de l'engin et du type de travail envisagé. Objectif : éviter les tassements.**

*Pour répartir la charge de façon homogène sur une plus grande surface, le type de pneu compte, la pression aussi.*



### MODIFIER LA PRESSION DES PNEUS DANS LA CABINE

Le télégonflage gagne à être connu : il permet d'adapter la pression du pneu selon l'opération culturale et le type de pneumatique équipant le tracteur, sur route ou au champ. Cette technologie est bien valorisée par des pneus ayant la capacité de se déformer (pneus IF/VF). Des systèmes de télégonflage existent sur le marché qui s'adaptent à toutes les marques de pneu, comme le kit Agriwin proposé par la société Sodijantes. Ce dispositif permet d'adapter la pression des pneus arrière du tracteur et des outils tractés, en fonction de leur utilisation.

La pression d'un pneu agricole est trop souvent négligée. Pourtant, adaptée régulièrement, elle permet de limiter les tassements du sol et d'assurer la longévité des pneus. Les pneus possèdent un indice de pression à la charge minimale (sous-gonflage) et maximale (surgonflage) propres à chaque modèle. En règle générale, plus la charge s'exerçant sur un pneumatique est élevée, plus la pression de gonflage doit être forte. Mais tout dépend de son utilisation : au champ ou sur la route. Sur la route, un pneu sous-gonflé s'usera rapidement. À l'inverse, augmenter légèrement la pression d'un pneu pour faire de la route limitera la consommation de carburant.

#### PRESSION OPTIMALE RECOMMANDÉE

Au champ, un surgonflage réduit la surface de contact au sol et augmente les risques de tassement, notamment en

surface. Mais le risque de tassement est également réel avec un sous-gonflage : les bords du pneu portent alors l'ensemble du poids de l'engin. Être à la pression optimale recommandée pour le pneu permet de répartir au maximum le poids sur la surface de contact. Une calculatrice comme celle proposée en ligne par Michelin, permet d'estimer la pression optimale recommandée de leur gamme de pneumatiques en fonction du tracteur, de la charge et de l'utilisation du tracteur : <https://agropressure.michelin.net/home>.

Ajuster la pression du pneu ne suffit pas pour écarter les risques de tassements : si l'engin est trop lourd en fonction de l'humidité du sol, son passage aura des conséquences. La contrainte appliquée sur le sol est liée au poids de l'engin soutenu par chaque essieu, lui-même réparti sur la surface des pneus fixés à cet essieu. Plus la charge supportée



Les pneus basse-pression permettent de mieux répartir la contrainte exercée au sol.

© N. Cornec - Arvalis

par l'essieu est importante, plus le risque et la profondeur de tassement augmentent. C'est la raison pour laquelle il faut privilégier, à poids constant, les remorques ayant le plus d'essieux.

### ATTENTION AU POIDS DES ENGIN, MALGRÉ DES PNEUS BASSE-PRESSION

Le type de pneu compte également, en particulier sa largeur : la largeur du pneu joue sur l'intensité du tassement en surface quand le poids supporté influence la profondeur de tassement (figure 1). Les pneus basse-pression et les pneus larges permettent de mieux répartir la contrainte exercée au sol et donc de réduire le tassement en surface et la formation d'ornières. Ils ne sont pas la solution à tout : mal utilisés, ils peuvent aussi générer des tassements.

à poids égal, un pneu large ou basse-pression permet de bien répartir la charge et de réduire la profondeur du tassement. L'erreur consiste à choisir un pneu large pour porter un matériel plus lourd : cela revient à augmenter la charge sur la roue et n'est pas sans conséquence : à pressions de contact similaires à une roue étroite peu chargée, le tassement se répercute plus en profondeur, sans que cela ne

#### ORGANISER SON CHANTIER : ADAPTER SA CHARGE

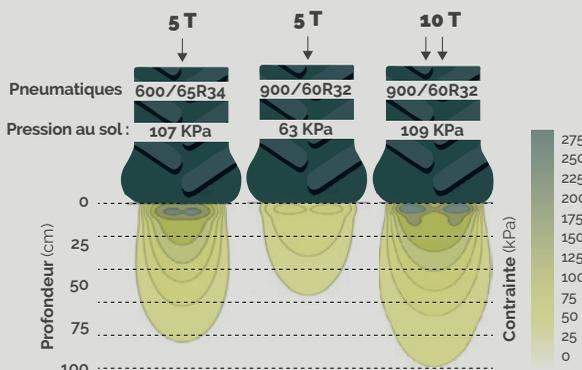


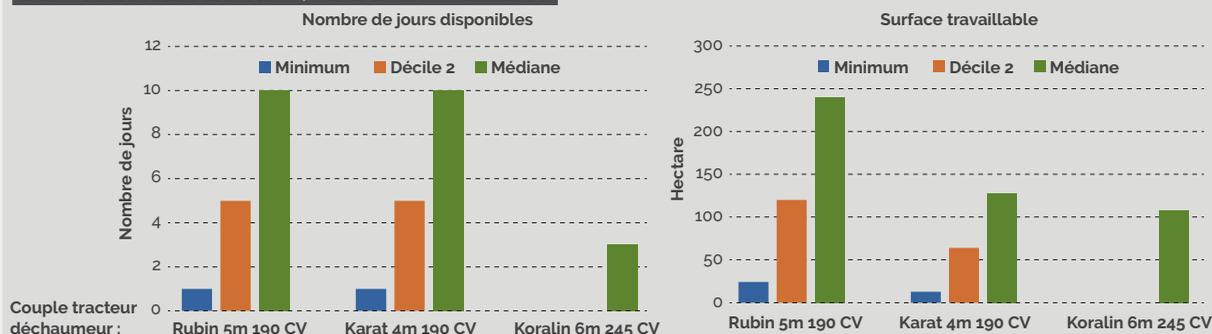
Figure 1 : Effet de la charge et effet de la largeur des pneus sur le tassement.

## NE PAS INTERVENIR SUR SOL HUMIDE AVEC DES MACHINES TROP LOURDES

Pour limiter les tassements, le choix des pneumatiques compte, mais ce n'est pas le seul : l'humidité du sol est le facteur n°1. « Si le sol n'est pas suffisamment ressuyé, on a intérêt à réduire encore la charge, qu'il s'agisse d'une trémie d'arracheuse, d'un épandeur ou d'un semoir. Cela peut ralentir les chantiers mais préservera la fertilité des sols ». L'humidité du sol peut aussi déterminer si on passe toujours au même endroit avec les bennes ou pas. En conditions sèches, le tassement se limite à 10 cm et il peut y avoir un intérêt à ne pas concentrer les passages de roue, pour éviter un tassement par accumulation. En revanche, si le sol est humide, avec un tassement plus profond, on a intérêt à localiser les passages d'engins, pour ne pas avoir à labourer toute la parcelle ou, selon les poids en jeu, pour ne pas avoir un tassement à 40 cm sur toute la parcelle qu'on ne saura pas récupérer.

Autre facteur déterminant : le poids du matériel. « Pour l'arrachage des betteraves, penser qu'une arracheuse intégrale ne tasse pas, contrairement aux chantiers décomposés, est une idée reçue. Elle laisse une surface de sol régulière après l'arrachage mais peut tasser jusqu'à 100 % de la surface de la parcelle en profondeur, or les tassements profonds ne sont pas rattrapables mécaniquement », commente Pierre Dul, chargé du projet Prévibest à l'ITB. Ce projet diagnostique depuis 5 ans les leviers pour limiter les tassements afin de développer des outils de conseil. « La charge à l'essieu est le principal facteur jouant sur la profondeur de tassement », rappelle l'ingénieur, qui conseille de vidanger fréquemment la trémie de l'arracheuse pour diminuer la charge roulée et la surface tassée. « Il faut absolument éviter que l'intégrale roule à trémie pleine. Le débit de chantier n'est pas diminué si les bennes suivent, et la surface impactée par le tassement diminue fortement ».

## OPTIMISER LA SURFACE TRAVAILLABLE : CHERCHER LE BON COMPROMIS ENTRE DÉBIT DE CHANTIER ET RISQUE DE TASSEMENT



**Figure 2 :** Nombre de jours disponibles et surface travaillable selon le poids d'un outil. Dans 80 % des cas, le nombre de jours disponibles et la surface travaillable sont au-dessus de la valeur du décile 2 ; par exemple, 8 années sur 10, en utilisant avec Karat et Rubin, on dispose d'au moins 5 jours pour intervenir.

soit visible en surface. Or un tassement en profondeur a des conséquences importantes et durables sur la fertilité du sol. Des zones de compaction sont régulièrement observées jusqu'à 40, voire 50 cm de profondeur (figure 2) sous les traces de roues de matériels trop lourds. Or au-delà de 20 cm, il est compliqué de récupérer les tassements.

### ET LES CHENILLES ?

Si le sol est un peu mieux ressuyé, en conditions plus sèches, les roues jumelées sont plus intéressantes, à conditions qu'elles soient strictement identiques aux roues du tracteur et d'un niveau d'usure similaire. La pression de gonflage doit être identique pour les quatre roues, pour assurer la portance de l'ensemble.

L'utilisation de chenilles a elle aussi ses limites : les chenilles permettent d'augmenter la surface de contact mais n'empêchent pas des tassements lorsqu'elles sont utilisées dans des conditions très humides (ou le pneumatique ne rentre pas). Toute solution qui permet, à charge égale, de répartir cette charge de façon homogène sur une plus grande surface sera intéressante... mais attendre un meilleur ressuyage sera encore plus efficace. ■

## QUAND LE POIDS DES TRACTEURS LIMITE LES JOURS DISPONIBLES

Un matériel trop lourd augmente les risques de tassements. Il peut diminuer aussi, et c'est plus surprenant, le temps disponible pour effectuer un semis ou un déchaumage. Des simulations ont été réalisées avec l'outil J-DISTAS par des étudiants d'UniLaSalle pour choisir, parmi le matériel disponible sur la ferme d'UniLaSalle (3 outils de la marque Lemken : Karat, 4 m ; Koralin, 6 m et Rubin, 5 m ; et deux tracteurs de 190 et 245cv), l'outil de déchaumage permettant de travailler toute la surface en bonnes conditions. Dans cette situation, le Rubin est le plus adapté pour déchaumer car il permet un bon débit de chantier tout en écartant les risques de tassements (figure 2). à l'inverse, le nombre de jours disponibles est très faible pour le Koralin (6 m), dont le débit de chantier est pourtant le plus élevé. Plus que l'outil en lui-même, c'est le poids du tracteur, plus puissant et plus lourd qui provoque le tassement. « Dans 50% des années, on a moins de 3 jours disponibles pour intervenir avec le Koralin alors qu'on en a 10 pour le Rubin et le Karat », explique Pascale Métais, ingénieure au sein du service Agronomie d'Arvalis.



# TOUT FAIRE POUR CONTRÔLER RAY-GRASS ET VULPINS.



Mesures agronomiques, lutte chimique, tout doit être mis en œuvre pour lutter contre la montée en puissance du ray-grass et du vulpin en grandes cultures. **Bien les maîtriser dans le colza est l'une des principales clés pour y parvenir.**

1 ha  
/ 2

Présent aujourd'hui dans un hectare sur deux en France, le ray-grass complique de plus en plus la vie des agriculteurs, tout comme le vulpin. Les producteurs de céréales classent d'ailleurs le ray-grass parmi les deux adventices les plus difficiles à détruire.



Parcelle infestée de ray-grass



Parcelle désherbée avec ALABAMA®

Désherber les graminées dans le colza, permet de réduire fortement leur pression dans le blé qui suit.

## Des mesures agronomiques

Pour faciliter le désherbage du ray-grass et des autres graminées dans les céréales, il est opportun d'**alterner les cultures d'hiver et de printemps et d'allonger la rotation**. Il est aussi intéressant de réaliser des faux semis, de décaler la date de semis, de réaliser un labour tous les trois ou quatre ans, d'avoir recours à un désherbage mécanique. En ce qui concerne le désherbage chimique, il est **primordial d'alterner et d'associer les modes d'action, d'utiliser les herbicides à la bonne dose, d'être opportuniste par rapport aux pluies et aux températures et de traiter sur les adventices à un stade jeune**.

## Le colza, un allié pour désherber ray-grass et vulpins

Dans la rotation, le colza permet de casser le cycle de la graminée. Bien contrôler le ray-grass et les autres graminées dans le colza, c'est réduire la pression des graminées dans le blé qui suit, et faciliter ainsi son désherbage.

Dans les céréales, les infestations de ray-grass peuvent atteindre 300 à 400 pieds/m<sup>2</sup>



## Dans le colza, il faut contrôler les graminées dès le départ avec ALABAMA®

Utiliser Alabama dès le semis ou en post-levée précoce, permet de contrôler dès le départ, les deux principales adventices du colza : ray-grass et vulpin.



**BASF**  
We create chemistry

BASF France SAS - Division Agro - 21, chemin de la Sauvegarde - 69134 Ecully Cedex. N° agrément : IF02022 - Distribution de produits phytopharmaceutiques à des utilisateurs professionnels. **ALABAMA® : AMM** : n°2120075 - **Composition** : dimethenamido-P (200 g/L) + metazachlore (200 g/L) + quinmerac (100 g/L) - **Formulation** : SE - Détenteur d'homologation : BASF France SAS. © Marque déposée BASF. Avant toute utilisation, assurez-vous que celle-ci est indispensable. Privilégiez chaque fois que possible les méthodes alternatives et les produits présentant le risque le plus faible pour la santé humaine et animale et pour l'environnement, conformément aux principes de la protection intégrée, consultez <http://agriculture.gouv.fr/ecophyto>. Usages autorisés, doses, conditions et restrictions d'emploi : se référer à l'étiquette du produit et/ou consulter [www.agro.basf.fr](http://www.agro.basf.fr) et/ou [www.phytodata.com](http://www.phytodata.com). Février 2024.

**ALABAMA®** : SGH07 - SGH08 - SGH09 - Attention - H317 : Peut provoquer une allergie cutanée - H351 : Susceptible de provoquer le cancer - H410 : Très toxique pour les organismes aquatiques, entraîne des effets néfastes à long terme. EUH208 : Peut produire une réaction allergique. Contient : 2-méthylisothiazol-3(2H)-one - EUH401 : Respectez les instructions d'utilisation afin d'éviter les risques pour la santé humaine et l'environnement.



SGH07

SGH08

SGH09

**PRODUITS POUR LES PROFESSIONNELS : UTILISEZ LES PRODUITS PHYTOPHARMACEUTIQUES AVEC PRÉCAUTION. AVANT TOUTE UTILISATION, LISEZ L'ÉTIQUETTE ET LES INFORMATIONS CONCERNANT LE PRODUIT.**

## RAVAGEURS D'AUTOMNE SUR COLZA

# STRATÉGIES INNOVANTES POUR UNE GESTION DURABLE

**Avec la fin de l'utilisation du phosmet, les agriculteurs doivent relever d'importants défis pour protéger leurs cultures contre l'altise d'hiver et le charançon du bourgeon terminal. Plusieurs projets de recherche et développement œuvrent à des solutions novatrices complémentaires.**

**L**e Plan d'action de sortie du phosmet a pour objectif d'identifier d'ici 2025 des stratégies alternatives au retrait de cet insecticide pour réduire les attaques et la nuisibilité des ravageurs d'automne du colza. La mise en œuvre et le suivi de ce Plan sont assurés par l'institut technique Terres Inovia, l'institut de recherche publique Inrae et Sofiproteol pour le compte du Faso, en tant que membre de la cellule d'animation conjointe.

Ainsi, le projet **Adaptacol**<sup>2</sup>, porté par Terres Inovia, accompagne le développement de stratégies de protection intégrée pour limiter les attaques et la nuisibilité de l'altise d'hiver et du charançon du bourgeon terminal sur le colza. Plusieurs pistes sont étudiées à l'échelle de la parcelle : interculture pour diluer la pression d'altises, solutions de biocontrôle, classement variétal vis-à-vis de la tolérance aux ravageurs. Parallèlement, le déploiement de la démarche Colza robuste s'est accentué.

Ce projet teste aussi sur le terrain les solutions qui pourraient émerger des acteurs de la recherche tels que décrits ci-dessous.

### LES PROJETS PORTÉS PAR INRAE

Le projet **AltisOR**, porté par Inrae, s'attèle à accélérer l'identification de composés organiques volatils (COV) qui influencent le comportement de l'altise d'hiver afin de perturber les habitudes du ravageur. Cette approche novatrice contribue à améliorer la connaissance de la biologie de l'altise et à identifier des solutions pour mieux gérer les populations.

*Le Plan d'action de sortie du phosmet vise à identifier les combinaisons de solutions optimales pour pallier le retrait de l'insecticide et ainsi réduire les attaques et la nuisibilité de l'altise d'hiver et du charançon du bourgeon terminal sur le colza.*

Charançon du  
bourgeon terminal

Altise d'hiver

Le projet **Ctrl-Alt**, porté par Inrae, recherche des brassacées plus attractives que le colza afin de détourner les altises de la culture (chou chinois, radis chinois, navette) ; il en identifie les COV responsables afin de les additionner aux futurs pièges attractifs (expertise Terres Inovia et Agriodor).

Le projet **Resalt**, porté par Inrae, vise à fournir des ressources pour la construction de variétés résistantes à l'altise par la combinaison de différents mécanismes génétiques et biochimiques susceptibles d'affecter les étapes clés du cycle de vie des altises en interaction avec le colza.

Le projet **Lego**, porté par Inrae, vise à développer un élevage au laboratoire de grosses altises afin de produire un grand nombre d'individus au statut physiologique contrôlé afin d'alimenter divers leviers de lutte (sélection variétale, manipulation comportementale, biocontrôle).

## LUTTE BIOCONTRÔLE

Les recherches en biocontrôle sur l'altise d'hiver explorent diverses stratégies de gestion autour de trois projets : **Colzactise** (De Sangosse) vise à formuler un produit dissuasif de l'altise ; **Nap-guard** (Certis Belchim) utilise un produit à base d'acide gras associé à un outil d'aide à la décision pour réduire la nuisibilité de l'altise ; **Velco-A** (BASF) explore les conditions d'efficacité d'un champignon entomopathogène pour gérer les populations d'altises.

## DE NOUVELLES PERSPECTIVES

Compte-tenu de la réussite du Plan, 3 nouveaux projets issus d'un appel à projet début 2024 visent à développer des solutions complémentaires aux 8 projets initiaux qui devront s'intégrer dans des stratégies combinant les leviers. Le projet Moplach, porté par la start-up Evolution Agronomy, spin-off de l'INRAE spécialisée dans le biocontrôle, vise à démontrer le potentiel d'utilisation d'une ou plusieurs espèces d'acariens prédateurs du sol pour réduire les dégâts de la grosse altise du colza. Colza-Prim porté par la start-up SeedInTech, en partenariat avec Cérience vise à développer, valider et planifier la mise à l'échelle des technologies d'activation des semences de colza. Enfin, De Sangosse - au travers du projet DS-ALT - propose de développer une solution à base d'extraits de plantes contre l'altise du colza. ■

Pour aller plus loin :

<https://www.terresinovia.fr/web/>

[institutionnel/-/plan-d-action-sortie-du-phosmet](https://www.terresinovia.fr/web/institutionnel/-/plan-d-action-sortie-du-phosmet)

Avec la contribution financière du compte d'affectation spéciale développement agricole et rural CASDAR

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE ET DE LA SOUVERAINÉTÉ ALIMENTAIRE

Plan d'action sortie du phosmet

## GESTION DES RAVAGEURS D'AUTOMNE SUR COLZA : LES AGRICULTEURS TÉMOIGNENT

Les approches combinées pour lutter contre les ravageurs d'automne sur le colza montrent leur efficacité, qu'il s'agisse des couverts végétaux, de la préparation minutieuse du sol ou de la diversification des cultures. De gauche à droite : J. Lieven, ingénieur Terres Inovia, S. Bérard, présentatrice de l'émission et D. Tristant, agriculteur.



**Dans le cadre du Plan d'action de sortie du phosmet, Terres Inovia a tourné trois épisodes de sa web-série « Les Pieds dans les champs ». Des exploitants partagent leurs solutions alternatives à l'insecticide.**

**Benoît Vernillat : « Sur 110 ha de colza, j'ai fait un insecticide à l'automne sur 30 ha »**

À Billy-sur-Oisy (58), Benoît Vernillat a mis en place des leviers pour limiter l'usage du phosmet et donner à ses colzas plus de robustesse vis-à-vis des ravageurs d'automne. Il a opté pour les couverts végétaux d'interculture comme le radis chinois ; la mise en place d'engrais minéraux au semis ; une implantation précoce ; un travail du sol limité.

**Dominique Tristant : « Donner plus de vigueur aux colzas » (2 épisodes)**

À Grignon (78), Dominique Tristant explique, lors d'une première rencontre, mettre en place des leviers avant l'implantation pour obtenir un colza robuste et résistant aux attaques de maladies et de ravageurs. Il privilégie une préparation minutieuse du sol, exporte les pailles, opte parfois pour le semis direct... Lors de la seconde entrevue, les berlèses de fin d'automne ont confirmé une forte pression de larves d'altises. Celles-ci étant à un stade avancé, il a préféré faire l'impasse sur un insecticide. Le colza poussant n'en a pas pâti.

**Les épisodes sont à retrouver sur la chaîne Youtube**

**de Terres Inovia :**

<https://tinyurl.com/4vb62whc>

## DÉROBÉE ESTIVALE

# LES CONDITIONS DE RÉUSSITE DE LA CAMELINE

**Cette oléagineuse à cycle court peut être valorisée dans les systèmes de double culture. La date de son implantation est déterminante. Voici toutes les clés pour assurer son succès !**



La cameline, un atout pour différents systèmes de culture.

La cameline est une oléagineuse rustique à cycle court, qui peut être valorisée dans les systèmes de double culture en dérobée estivale. Sa réussite dépend de sa vitesse d'implantation. Cette étape cruciale passe par une levée rapide, homogène et vigoureuse, et doit être réalisée le plus tôt possible pour que la cameline puisse effectuer son cycle sans impacter l'implantation de la culture suivante.

### PRÉCÉDENT POIS OU ORGE D'HIVER RÉCOLTÉ TÔT

Pour maximiser les chances de levée précoce, choisir un précédent récolté tôt avant le 10 juillet : le pois et l'orge d'hiver sont les plus propices. Après une orge d'hiver, retirer les pailles qui risquent de consommer de l'azote et de gêner la qualité du semis et bien répartir les menues pailles. Le semis doit être réalisé immédiatement après la récolte du précédent pour profiter de l'humidité résiduelle du sol. Dans cette optique, le semis direct est à privilégier. L'usage du semoir à dent, en positionnant les graines à 3 cm de profondeur, montre des résultats prometteurs sur la qualité de levée et d'enracinement. En cas de semis après déchaumage, semer à 1-2 cm.

Pour atteindre une densité optimale de 200 à 250 pieds/m<sup>2</sup>, la densité de semis appropriée est de 8 kg/ha, sachant que les PMG de la cameline varient de 0,9 à 1,5 g selon les variétés, et que la cameline est capable d'auto-compétition.

Entre fin juin et début juillet, les précipitations significatives

favorables à la germination des graines peuvent être aléatoires. En cas d'absence de précipitations, un apport d'eau de 10 à 20 millimètres après le semis permet d'assurer une levée rapide. Toujours dans l'idée de favoriser un bon départ de la culture, apporter 40 unités d'azote après une orge d'hiver.

### CHOISIR UNE PARCELLE EXEMPTÉ D'ADVENTICES

Si la cameline est bien implantée, elle concurrence fortement les adventices. Malgré tout, choisir une parcelle à faible pression d'adventices permet de maximiser les chances de succès. S'il existe des produits homologués pour gérer les graminées et repousses de céréales, les options chimiques sont plus limitées pour lutter contre les dicotylédones.

En favorisant une implantation rapide de la cameline, la récolte peut intervenir dans les deux premières décades d'octobre (humidité à 8-10 %). Au-delà, les conditions climatiques aléatoires rendent le séchage des graines difficile. Le fauchage-andainage peut se pratiquer dans des situations hétérogènes avec des différences de maturité marquées au sein de la parcelle, ou un enherbement mal contrôlé, mais aussi pour avancer la date de récolte.

### AUTRES MODES D'INSERTION

Si la conduite en dérobée d'été est plutôt adaptée à la moitié nord et à l'ouest de la France, il est possible de cultiver la cameline en dérobée hivernale, semée à l'automne. Ce mode de culture est plutôt adapté à la zone sud-ouest de la France. De plus, la cameline peut être cultivée en culture principale, seule ou en association avec de la lentille par exemple. Seule la cameline cultivée en interculture, d'été ou d'hiver, pourra alimenter le marché naissant des biocarburants. ■

### POUR EN SAVOIR PLUS :

Le guide cameline

<https://tinyurl.com/5khn5rp6>



## Assurance Récolte

# À vos côtés pour vous protéger en cas d'aléas climatiques.

Parce que le secteur agricole et viticole est particulièrement exposé aux risques climatiques, le Crédit Mutuel vous accompagne pour vous indemniser rapidement en cas de sinistre.

**Fort d'un savoir-faire de plus de 50 ans en assurances, le Crédit Mutuel s'engage dans le cadre de la réforme de l'assurance récolte.**

Pour en savoir plus, renseignez-vous auprès de la Caisse de Crédit Mutuel la plus proche.

# Crédit Mutuel

Voir conditions détaillées en Caisses de Crédit Mutuel proposant ce service et sur [www.creditmutuel.fr](http://www.creditmutuel.fr).

Caisse Fédérale du Crédit Mutuel de Maine-Anjou et Basse-Normandie, société coopérative anonyme à capital variable, capital initial de 38 112 euros, immatriculée sous le n° 556 650 208 RCS Laval – 43 bd Volney 53083 Laval Cedex 9, contrôlée par l'Autorité de Contrôle Prudentiel et de Résolution (ACPR), 4 place de Budapest CS92459 75436 Paris Cedex 09. N° Orias 07 024 314.

Caisse Fédérale du Crédit Mutuel Océan, Société anonyme coopérative de crédit à capital variable – RCS La Roche-sur-Yon B 307 049 015 – 34 rue Léandre-Merlet, BP 17, 85001 La Roche-sur-Yon Cedex – Tél. 02 51 47 53 00. N° Orias 07 027 974.

Caisse Fédérale de Crédit Mutuel et Caisses affiliées, société coopérative à forme de société anonyme au capital de 5 458 531 008 euros, 4 rue Frédéric-Guillaume Raiffeisen 67913 Strasbourg Cedex 9, RCS Strasbourg B 588 505 354 N° ORIAS : 07 003 758. Banques régies par les articles L.511-1 et suivants du Code monétaire et financier. Pour les opérations effectuées en qualité d'intermédiaires en opérations d'assurances (immatriculations consultables sous [www.orias.fr](http://www.orias.fr)). Assurance Récolte est une offre de produits d'assurance distribués au travers des réseaux Crédit Mutuel par ACM Courtage, SAS au capital de 800 000 euros – RCS Strasbourg 353 933 492 – siège social : 4 rue Frédéric-Guillaume Raiffeisen 67000 Strasbourg, ORIAS n° 07 002 552. Les produits Assurance Récolte sont couverts en coassurance par ACM IARD SA et ALLIANZ IARD SA, entreprises régies par le Code des assurances.

## SEPTORIOSE DU LIN OLÉAGINEUX D'HIVER

# IDENTIFIER LES SYMPTÔMES ET LES LEVIERS DE LUTTE

**La fréquence d'observation de la maladie à l'automne sur cette culture a augmenté sur les précédentes campagnes. Terres Inovia propose d'allier les moyens pour la juguler.**



Symptômes de septoriose sur lin oléagineux d'hiver sur les feuilles avec taches brunes et circulaires (a), sur le bas des tiges (b), et sur les tiges avec des bandes brunes et vertes donnant un aspect zébré (c, d).

**E**n lin oléagineux d'hiver, la septoriose est provoquée par l'agent fongique *Septoria linicola* (encadré). Les conditions douces et humides, les averses fréquentes et les températures supérieures à 15°C sont favorables au développement de cette maladie.

### DISTINGUER LES PÉRIODES D'INFECTION

Les symptômes de septoriose peuvent se développer précocement et être observés dès l'automne sur lin oléagineux d'hiver. Il importe de distinguer les différentes périodes d'infection pour ne pas confondre cette maladie avec une autre. En cas de développement précoce de la maladie, des crevasses apparaissent au niveau du collet voire dans bas d'une ou plusieurs tiges de la plante (photos ci-dessus). Ce stade est communément confondu avec des symptômes de kabatiellose, qui sont proches. Néanmoins, les analyses conduites par Terres Inovia n'ont permis d'identifier cette

maladie qu'en 2016 (1 cas sur 27 analyses). En cas de développement plus tardif de la maladie, les premiers symptômes se situent sur les étages foliaires inférieurs avec une nécrose entourée d'un halo chlorotique. S'ensuivent des symptômes sur tiges et capsules. Ceux sur feuilles et tiges sont les plus faciles à observer (photos ci-dessus).

Plusieurs leviers sont disponibles pour les agriculteurs pour se prémunir d'une infection précoce de septoriose.

### ALLIER AGRONOMIE ET CHIMIE

La lutte agronomique peut se décliner par l'utilisation de semences certifiées saines, indemnes de spores, par la destruction ou l'enfouissement des résidus de cultures pouvant être source d'inoculum primaire, mais aussi par l'allongement de la rotation entre deux cultures de lin (au moins quatre années). Ces leviers sont à associer à la lutte chimique : les semences peuvent être traitées pour garantir une protection lors des premiers stades de

développement, et une application de fongicide dès l'automne est préconisée dans le cas de conditions favorables (tableau 1).

## LUTTER GRÂCE AUX VARIÉTÉS

Des différences variétales observées entre les lins oléagineux et fibre vis-à-vis de la septoriose ont conduit à la mise en place du projet collaboratif Linicolin<sup>1</sup>. Celui-ci a pour objectif d'optimiser une méthode de phénotypage au champ afin d'améliorer la caractérisation des variétés de lin vis-à-vis de la septoriose, en s'appuyant sur les acquis d'un précédent projet de recherche (Septolin) et l'expertise de chacun des partenaires. Pour y arriver, un réseau de 12-15 variétés de lin oléagineux et fibre (printemps et hiver) ont été évaluées au champ au printemps durant deux années (trois sites par type de lin).

Dans ce dispositif expérimental, la maladie était favorisée par l'apport successif d'une suspension de spores de *S. linicola*. Les différents organes (feuilles, tiges, sépales/capsules) susceptibles d'être attaqués par le champignon ont été évalués selon une grille commune élaborée entre expérimentateurs et adaptée entre les années. Le même dispositif a été implanté autant que possible dans chacune des parcelles, mais en situation protégée contre le champignon pour estimer sa nuisibilité pour les différentes variétés évaluées. Les principaux résultats font ressortir une méthode qui permet de favoriser la maladie (figure 1) et des différences variétales selon les organes considérés.

Bien qu'aucune résistance totale au sein du panel de variétés commercialisées n'ait été observée, ces résultats sont très encourageants pour la filière. Ils montrent que du progrès génétique est possible. Une consolidation des résultats est en cours avant une diffusion précise des résultats variétaux. À terme, cette méthodologie permettra la prise

## UNE MALADIE, DEUX FORMES DE SPORES

Le champignon responsable de la septoriose survit sur les résidus de culture, sur lesquels vont se développer les spores sexuées (*Mycosphaerella linicola*). Ces spores sont responsables de la contamination primaire du lin, à partir des fructifications présentes sur les résidus de culture infectés. Une fois présente sur la plante, la propagation principale de la maladie s'opère à partir des spores de la forme asexuée (*S. linicola*), responsables des symptômes caractéristiques de la septoriose. La maladie progresse du bas vers le haut de la plante, par effet de « splashing » (éclaboussures via gouttelettes d'eau).

### TRAITEMENTS FONGICIDES SUR LIN OLÉAGINEUX D'HIVER

	Stade 3-4 cm	Reprise de la végétation 15-20 cm du lin	Stade E5 Apparition du corymbe
	Septoriose	Régulation	Septoriose
Cas général : absence d'oïdium	SCORE 0,3 l/ha MAGNELLO 0,5 l/ha	TOPREX 0,15 à 0,3 l/ha	SCORE 0,4 à 0,5 l/ha
Si présence d'oïdium au printemps	SCORE 0,3 l/ha MAGNELLO 0,5 l/ha	TOPREX 0,15 à 0,3 l/ha	JOAO 0,5 l/ha ou SCORE 0,5 l/ha

Tableau 1 : Une application de fongicide dès l'automne est préconisée dans le cas de conditions favorables.

en compte de ce caractère au moment de l'inscription et d'éclairer le choix variétal des producteurs pour leur permettre de développer une meilleure gestion intégrée de la culture du lin. ■

1. Projet financé par le Casdar (2022-2024), avec Terres Inovia (coordinateur), Geves, Linéa, Terre de lin, Arvalis.

### INDICE MALADIE SEPTORIOSE SUR LE LIN OLÉAGINEUX

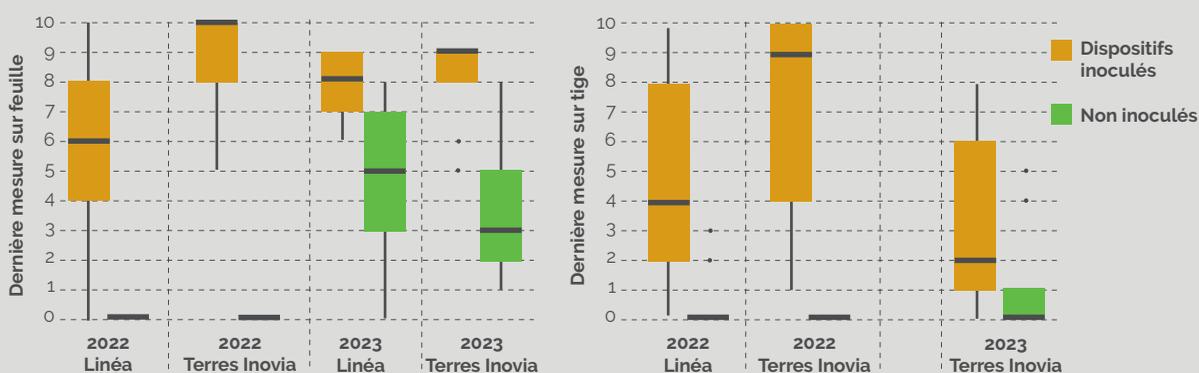


Figure 1 : Boîte à moustache représentant l'indice maladie septoriose sur le lin oléagineux (hiver et printemps) sur les dispositifs inoculés et non inoculés, sur feuilles (à gauche) et tiges (à droite). La variabilité observée souligne l'existence d'écarts entre variétés mais diffère d'un site/d'une année à un(e) autre. En ordonnée, échelle de notation de la maladie, avec 0 = pas de symptôme à 9-10 = nécrose de tout l'organe.

## POIS D'HIVER

# SÉCURISER LE POTENTIEL FACE AUX MALADIES

**Dans un contexte météo hors norme, non représentatif des campagnes passées, Terres Inovia revient sur les leviers agronomiques et le choix variétal qui sont les clés de réussite pour cette culture.**

L'année 2024 a présenté une pluviométrie régulière du semis à la récolte des pois d'hiver. Cela a fortement restreint la réactivité et la qualité des chantiers et entretenu la pression maladie (lire encadré) jusqu'à la fin de la campagne sur une large moitié nord. Seul le sud de la France, épargné par les précipitations, finalise sur de très bons rendements.

Toutefois, ce bilan climatique n'est en rien comparable aux dernières années, d'où l'importance de bien relativiser les échecs de cette campagne.

Ainsi, pour la moitié nord de la France, la pluviométrie a impacté les chantiers de semis qui se sont étalés dans le temps, avec parfois une dégradation de l'horizon d'implantation des pois. Les fortes gelées soudaines de mi-janvier ont pu occasionner des lésions sur les plantes, amenant la maladie à s'installer. Les premiers symptômes ont été visibles dès fin février, cependant, la plupart des stratégies de protection ont débuté trop tardivement sur des situations de pression avancée fin mars-début avril. A ce stade, et avec une pluviométrie qui s'est poursuivie, la pression a été seulement contenue dans le temps mais non stoppée. En année plus classique, les printemps habituellement chauds et secs auraient pu appuyer l'efficacité des protections.

Certaines parcelles s'en sortent bien, grâce à la combinaison de leviers agronomiques qui limitent la pression maladie et qui préservent le potentiel final. Ce sont ces leviers à maîtriser et à appliquer pour assurer un bon potentiel pour la campagne 2025 (encadré « Cinq leviers pour réussir »).

### DES VARIÉTÉS PRODUCTIVES ET ADAPTÉES

Douze variétés de pois d'hiver peuvent être classées en trois catégories, en fonction du nombre d'années où elles ont pu être évaluées et du niveau de rendement atteint, ainsi que des risques liés au sol et au climat dans chaque zone. Ainsi, les variétés testées trois ans ou plus en post-inscription

avant 2023 sont classées « valeurs sûres » et celles testées deux ans en 2022 et 2023 en post-inscription sont classées « variétés conseillées » ; enfin, celles ayant été testées un an en 2023 seulement en post-inscription sont classées « variétés à suivre ».

Quatre variétés inscrites en 2021, **Foudre**, **Uppercut**, **Ferroe** et **Furtif**, se sont révélées assez productives partout en 2022 et 2023, avec des performances particulièrement élevées pour Foudre, qui semble avoir eu un meilleur

### UN COMPLEXE DE MALADIES DOMINÉ PAR UN CHAMPIGNON



Symptômes de colletotrichum.

Si beaucoup évoquent la bactériose, on parle surtout d'un complexe de maladies orchestré par un champignon de type Colletotrichum, reconnaissable par ses nécroses claires (à orange sur les gousses) entourées d'un halo noir et présentant des pycnides noires à l'intérieur. Si la bactériose peut s'inviter dans certaines parcelles, c'est principalement lié au stress occasionné et aux voies d'accès entretenues par ce champignon.

comportement face aux maladies en 2024 (à confirmer). Elles sont toutes résistantes au froid hivernal. Uppercut présente une très bonne teneur en protéines alors que les trois autres apportent un bon niveau de tenue de tige. Ces variétés apportent donc un renouveau.

Parmi les variétés plus anciennes à graines jaunes, **Fresnel** a décroché ces dernières années. **Casini** a aussi montré une certaine instabilité entre années, particulièrement dans l'Ouest et l'Est. **Furious**, assez sensible au gel et aux maladies, a été moins performante en 2023 mais possède un rendement pluriannuel moyen ainsi qu'**Escrime**, dont les résultats élevés en 2023 compensent ceux plus faibles de 2020 et 2022.

Côté variétés à graines vertes, **Aviron**, à petites graines, a obtenu en 2023 un rendement correct ainsi qu'en pluriannuel, mais légèrement inférieur à celui de **Paddle**. Cette dernière présente à la fois une teneur en protéines et un poids de mille grains (PMG) élevés, et surtout une résistance au gel supérieure, qui permet de la positionner dans des secteurs plus froids. **Faquir**, riche en protéines et à PMG élevé, s'est en revanche révélée en retrait trois années consécutives.

Le *tableau ci-dessous* permet de choisir sa variété selon sa résistance au froid et à la chlorose ferrique. ■

## CINQ LEVIERS POUR RÉUSSIR

➔ **Les dates de semis tardives** : plus le pois est semé tard, moins son stade sera avancé au moment des gelées en sortie d'hiver. Les plantes jeunes sont moins sensibles au froid et à la maladie. Pour rappel, il est possible de semer son pois jusqu'à début janvier si les conditions sont ressuyées.

➔ **La profondeur de semis de 5 cm minimum** : la zone la plus sensible au froid étant l'épicotyle (bas de la tige), cela explique l'apparition des nécroses en bas des plantes. Bien enterrer la graine au semis limite l'exposition de l'épicotyle aux températures gélives.

➔ **La densité de semis** : respecter les densités. Le pois d'hiver ramifie énormément et peut développer un couvert dense restant humide et donc favorable aux maladies.

➔ **Diagnostiquer et traiter tôt son pois** : la maladie peut apparaître dès fin février. Plus sa détection est précoce, mieux les protections appliquées sont efficaces et ont un effet dans le temps.

➔ **La variété** : les variétés sont un levier en cours de développement. Certaines d'entre elles semblent présenter des profils plus tolérants à la maladie. Si le trait de comportement est encore en cours d'étude, privilégier les génétiques récentes, qui présentent souvent un meilleur comportement que les anciennes.

### POIS D'HIVER : PRENDRE EN COMPTE LE RISQUE DE GEL ET DE CHLOROSE

1- Climat : risque de gel	Critère parcelle						
	Important				Faible à moyen		
2 - Sol calcaire : risque de chlorose	Important			Faible à moyen	Important		Faible à moyen
Régions	Auvergne-Rhône-Alpes, Piémont pyrénéen	Berry, Bourgogne	Hauts de France (cranettes) Grand Est	Centre Sud Bassin Parisien	Occitanie (hors Piémont pyrénéen), PACA	Poitou-Charentes	Hauts de France (limons), Normandie, Bretagne, Nord Bassin Parisien, Pays de la Loire, Nouvelle-Aquitaine (sauf Poitou-Charentes)
Départements	03, 63, 01, 26, 38, 69, 09, 31, 65	18, 36, 21, 58, 71, 89	02, 80, 10, 51, 52, 54, 55, 57, 58, 67, 68	78, 91, 77, 28, 41, 45, 37	31, 32, 47, 24, 46, 81, 82, 66, 11, 34, 30, 13, 83, 84	16, 17, 79, 86	59, 62, 02, 60, 80, 14, 27, 95, 50, 61, 76, 22, 29, 35, 56, 44, 49, 53, 72, 33, 40, 64, 87, 23, 19
Valeurs sûres <sup>(1)</sup>	Escrime (J) Paddle (V)	Escrime (J) Paddle (V)	Escrime (J) Paddle (V)	Casini (J) Escrime (J) Furious (J) Paddle (V)	Aviron (V) Casini (J) Escrime (J) Furious (J) Paddle (V)	Aviron (V) Escrime (J) Furious (J) Paddle (V)	Aviron (V) Escrime (J) Furious (J) Paddle (V)
Variétés conseillées <sup>(2)</sup>	Feroe (J) Foudre (J) Furtif (J) Uppercut (J)	Feroe (J) Foudre (J) Furtif (J) Uppercut (J)	Feroe (J) Foudre (J) Furtif (J) Uppercut (J)	Feroe (J) Foudre (J) Furtif (J) Uppercut (J)			
Variétés à suivre <sup>(3)</sup>	Jumper (J)	Jumper (J)	Jumper (J)	Jumper (J)	Jumper (J)	Jumper (J)	Jumper (J)

**Tableau :** Répartition des variétés selon les différents contextes pédoclimatiques et les risques de gel ou de chlorose à la parcelle. (1) Variété testée au moins 3 ans en post-inscription et ne présentant aucune réserve. (2) Variété testée 2 ans en post-inscription. (3) Variété testée 1 an en post-inscription. J : graine jaune ; V : graine verte. Le choix d'une variété à graines jaunes ou vertes dépendra du débouché.

## BRUCHE DE LA LENTILLE

# AMÉLIORER LA GESTION SUR L'ENSEMBLE DU TERRITOIRE

**Terres Inovia adopte une démarche multi-leviers à l'échelle de la vie de *Bruchus signaticornis* et de sa culture hôte, allant de la connaissance fine de la biologie du coléoptère en passant par la lutte au champ et la détermination des dégâts jusqu'à l'évaluation de la pression pendant le stockage.**

Les enquêtes de Terres Inovia visent à évaluer la qualité des graines sur les critères majeurs de qualité (teneur en eau, impuretés, protéines...) sur la base d'échantillons de collecte représentatifs de la production métropolitaine.



identifiée dans de nombreux bassins de production, provoquant des pertes élevées, jusqu'à 70 % des graines bruchées sur les échantillons les plus touchés (enquête qualité des graines lentille – Terres Inovia). Cet insecte occasionne des pertes de rendement et une qualité des graines dégradée. Or, les exigences commerciales pour l'alimentation humaine sont très strictes avec une norme de moins de 3 % de graines bruchées.

### SURVEILLANCE NATIONALE DE LA PRESSION

Historiquement, la filière ne disposait pas d'une évaluation nationale des dégâts de bruches sur les graines de lentille en raison des disparités dans les méthodes employées dans l'Hexagone. Depuis 2021, Terres Inovia réalise une surveillance de la pression des bruches à l'échelle nationale via des observatoires annuels. Ces enquêtes visent à évaluer la qualité des graines sur les critères majeurs de qualité (teneur en eau, impuretés, protéines...) sur la base d'échantillons de collecte représentatifs de la production métropolitaine.

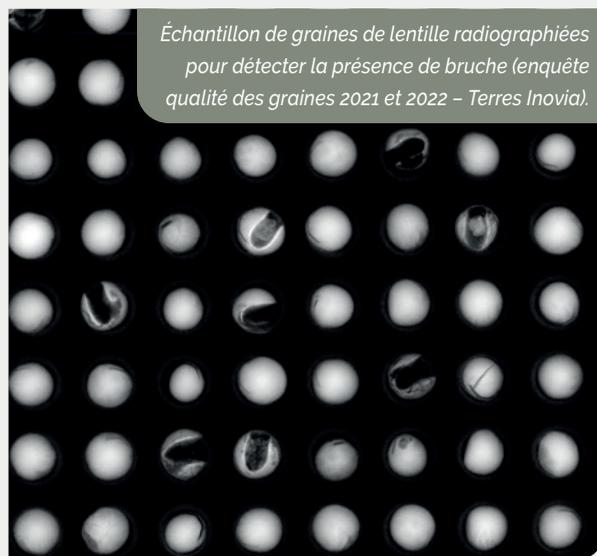
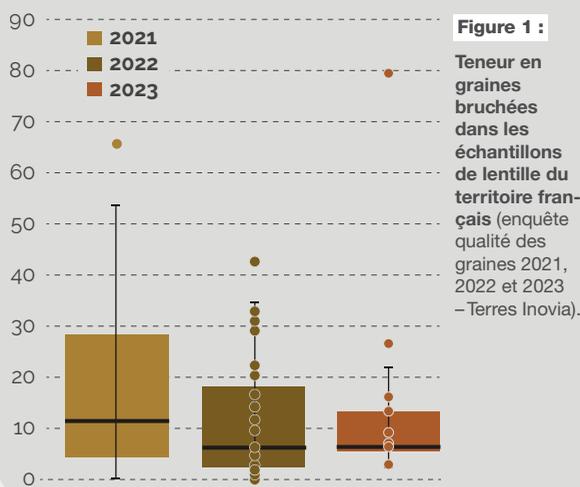
Les mesures de dégâts de bruches sont réalisées par analyse rayons X (photo à droite). Les résultats obtenus, présentés dans la figure 1, confirment la variabilité de la pression tant à l'échelle du territoire qu'entre les campagnes. Ces mesures sont systématisées chaque année dans les enquêtes qualités des graines lentille et disponibles sur les sites de Terres Univia et Terres Inovia.

La récolte 2023 se caractérise par un taux en graines bruchées important à hauteur de 10,2 %. Cette moyenne est tirée par quelques échantillons particulièrement touchés, allant jusqu'à 79,5 %. Ces suivis mettent en exergue les bassins les plus touchés par la bruche (Berry, Vendée, Charentes et Sud-Ouest).

La lentille connaît une forte dynamique en France ces dernières années : les surfaces ont doublé entre 2015 et 2021 avec une stabilisation jusqu'en 2024 autour de 28 000 ha ; son aire de production s'étend sur de nouvelles zones géographiques. Le débouché unique reste l'alimentation humaine.

Parallèlement, la bruche (*Bruchus signaticornis*), coléoptère spécifique de la lentille, réalise son développement larvaire dans les graines en consommant l'intérieur pour en émerger après la récolte au stade adulte. Sa présence est

### TAUX EN GRAINES BRUCHÉES (%)



### DES MOYENS DE LUTTE AU CHAMP LIMITÉS

La bruche arrive dans les parcelles précocement, à un stade végétatif de la lentille, mais la période de sensibilité de la culture hôte est plus tardive, lors de la formation des premières gousses et des pontes. La lutte au champ se concentre sur l'arrivée dans les parcelles et sur la ponte. L'approche principale est de cibler l'adulte.

L'efficacité de plusieurs programmes a été évaluée par Terres Inovia pendant quatre ans : trois applications de produits comprenant des insecticides (autorisés pour d'autres usages que la bruche sur lentille) et des solutions de biocontrôle. Ces différentes répétitions n'ont pas mis en évidence de baisse suffisante du taux de graines bruchées entre le témoin non traité et les différentes modalités. L'efficacité est ainsi trop limitée pour être envisagée comme un moyen de lutte efficace.

Les pièges englués associés à un diffuseur de kairomones spécifiques aux bruches, commercialisés par la société Andermatt sous le nom Lentodor, ont été évalués en 2022 (projet Kairol). Des suivis et évaluations à l'échelle parcelle-agriculteur mis en œuvre sur quatre bassins de production n'ont pas conduit à une baisse du taux de graines bruchées sur les parcelles équipées de ces pièges par rapport aux témoins (sans piège). La pose des pièges lors du test a été trop tardive par rapport à l'arrivée des insectes sur les parcelles ; des essais complémentaires doivent être réalisés dans de meilleures conditions d'utilisation.

Aucune solution ne permet de couvrir la totalité de la période de présence des bruches sur les parcelles. La lutte efficace contre la bruche est réalisée par les collecteurs lors du stockage, grâce à des étapes de tri et des traitements spécifiques pour tuer et éliminer les insectes. ■



#### Pour en savoir plus

« Qualité de la lentille : la bruche toujours dans le viseur de la filière »  
sur [perspectives-agricoles.com](https://perspectives-agricoles.com)  
(<https://arvalis.info/2sm>)

### LA NORMALISATION VOLONTAIRE ISO AU SERVICE DE LA DÉTECTION SÛRE DES BRUCHES

Une détection robuste et une bonne détermination de la présence de bruches et des dégâts induits par le coléoptère dans les graines est nécessaire pour sécuriser les transactions. En effet, ce critère est pris en compte dans l'évaluation des productions et peut parfois avoir un impact fort sur la valorisation.

Terres Inovia porte le projet de révision de la méthode normée à l'international (ISO 605), dont la publication date de 1991, afin de permettre sa mise à jour. L'objectif est de proposer une méthode consensuelle, adaptée à toutes les légumineuses et permettant une évaluation robuste et objective des dégâts de bruches et ainsi servir de référence aux laboratoires.

## | AGRICULTURE DURABLE

# DES PRATIQUES ADAPTÉES AUX DÉFIS AGRICOLES

**Mi-mai, les colloques régionaux de l'action Syppre ont été lancés à Villedieu-sur-Indre. Plus de deux cent cinquante participants, principalement des agriculteurs, étaient venus explorer des solutions issues des neuf années d'expérimentation dans le Berry.**

Lancée en 2015, l'action Syppre mobilise l'expertise de Terres Inovia, d'Arvalis et d'ITB sur cinq plateformes nationales pour développer des systèmes de grande culture innovants. La plateforme Syppre Berry expérimente un système basé sur une rotation de neuf ans, comparé à un système témoin représentatif des pratiques locales, avec pour objectif de promouvoir des pratiques agricoles adaptées aux défis techniques, environnementaux et de productivité. Elle a été le théâtre du premier des colloques de la série à Villedieu-sur-Indre (36), le 16 mai.

### | MAÎTRISE DES ADVENTICES

La maîtrise des adventices, en particulier des graminées, a été prise en compte dès la conception du système innovant. Toutefois, la reconception des systèmes innovant et témoin en 2021 a été nécessaire.

Diversifier les rotations avec des cultures d'été est un levier pour une meilleure gestion des vulpins à l'échelle du système de culture, en plus du recul des dates de semis et de la gestion du travail du sol. La succession de deux cultures de printemps, en l'occurrence de millet et tournesol, permet de réduire significativement la pression en vulpin dans le blé suivant et conduit à un gain de rendement par rapport au blé témoin. Depuis 2021, le positionnement de la culture de printemps dans la rotation est flexible, pour s'adapter à la pression adventice observée et limiter les risques de dérive de salissement.

### | FERTILITÉ DES SOLS

Sur ces sols à faible capacité de minéralisation, l'enjeu est de réussir l'introduction de légumineuses et de couverts végétaux, pour améliorer le fonctionnement biologique des sols et garantir une fourniture en azote optimale aux cultures.

L'analyse de la structure du sol et l'exploration racinaire ont montré l'importance des techniques de conservation des sols et l'introduction de couvert d'interculture, couvert annuel associé au colza voire couvert semi-permanent pour maintenir la santé des sols.

### | IMPLANTATION DES CULTURES

L'accent a été mis sur les pratiques assurant la robustesse des cultures. Les stratégies pour optimiser le travail et la structure du sol, la gestion du lit de semences et le choix des variétés adaptées aux conditions locales ont été partagées. Ces pratiques sont essentielles pour garantir une levée homogène des cultures et une croissance vigoureuse.

### | MULTI-PERFORMANCE DES SYSTÈMES

Les participants ont également examiné l'impact de la diversification des systèmes sur les indicateurs économiques, de productivité, techniques et environnementaux des systèmes de culture. Les ateliers ont montré les avantages du système innovant tels que la réduction des intrants (azote minéral) et l'indice de fréquence de traitement... La diversification des rotations a aussi montré une amélioration des performances des cultures majeures (colza, blé) sur divers points dont les rendements. ■

**Les documents du colloque Syppre Berry pour soutenir la mise en œuvre des pratiques agricoles responsables sont disponibles : <https://tinyurl.com/3shdpnky>**

*Franck Duroueix, expert stratégie protection intégrée des cultures et responsable cellule intrants et biocontrôle chez Terres Inovia : « La gestion des adventices, en particulier des graminées comme le vulpin et le ray-grass, a été au cœur des discussions. »*



# Anti-limaces : L'excellence à tous les niveaux !

- Efficacité et rapidité
- Excellente tenue à la pluie
- Résistance à la moisissure
- Préservation de la faune

NEW

**PIXXELA® NOVA SLUXX®**

Le granulé le plus concentré du marché avec le meilleur rapport mortalité/efficacité.

**SLUXX®HP**

La référence historique du marché : régularité, efficacité.

**SEEDMIXX®**

Le partenaire idéal en mélange à la semence ou en application localisée.



[certisbelchim.fr](http://certisbelchim.fr)

 **Certis Belchim**  
GROWING TOGETHER

Sluux® HP , AMM 2100030, 29,7 g/kg (2,97% p/p) phosphate ferrique hydraté. Pixxela® Nova Sluux®, AMM 2220270, 41,6 g/kg (4,2% p/p) phosphate ferrique hydraté. Seedmixx®, AMM 2100030, 29,7 g/kg (2,97% p/p) phosphate ferrique hydraté.\* Marques déposées et homologations Neudorff GmbH KG, An der Mühle 3, D-31860 Emmerthal, Allemagne. Distribué par Certis Belchim BV, 5 rue Galilée, 78280 Guyancourt. T 01 34 91 90 00. N°d'agrément : IF01808 Distribution de produits phytopharmaceutiques à des utilisateurs professionnels. Pour les usages autorisés, doses, conditions et restrictions d'emploi : se référer à l'étiquette du produit et/ou [www.phytodata.com](http://www.phytodata.com). Produits Utilisables en Agriculture Biologique en application du Règlement UE 2018/848. Juil.24

**Sluux® HP Non classé**

EUH401 Respectez les instructions d'utilisation afin d'éviter les risques pour la santé humaine et l'environnement.

**Pixxela® - Nova Sluux®: Non classé**

EUH210 Fiche de données de sécurité disponible sur demande.

EUH401 Respectez les instructions d'utilisation afin d'éviter les risques pour la santé humaine et l'environnement.

**Seedmixx® : Non classé**

EUH401 Respectez les instructions d'utilisation afin d'éviter les risques pour la santé humaine et l'environnement.

**PRODUITS POUR LES PROFESSIONNELS : UTILISEZ LES PRODUITS PHYTOPHARMACEUTIQUES AVEC PRÉCAUTION.  
AVANT TOUTE UTILISATION, LISEZ L'ÉTIQUETTE ET LES INFORMATIONS CONCERNANT LE PRODUIT.**

SOLITAIR DT

# UN CONCENTRÉ DE SAVOIR-FAIRE !

**NOUVEAU**  
DISPONIBLE EN  
4 - 6 - 9 MÈTRES

Tout le savoir-faire LEMKEN  
concentré dans une nouvelle  
génération de combiné de semis

- Préparation optimale du lit de semence
- Implantation précise de la graine
- Une dynamique de levée favorisée

VOTRE SUCCES - NOTRE MOTIVATION !



En savoir plus  
[lemken.com](http://lemken.com)

 **LEMKEN** THE  
AGROVISION  
COMPANY